

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 7

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 3

Кіровоград – 2015

ББК 22.3-Р

Н 24

УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – 306с.

ISBN 978-966-7406-67-7

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №54 від 25 січня 2013 року)

Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|------------------------|--|
| Величко С.П. | – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор) |
| Вовкотруб В.П. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Гайдарова Мая | – доцент, доктор наук (Болгарія, Софійський університет «Св. Климент Охридски») |
| Карпетков С.М. | – доктор техн. наук, професор (Болгарія, м. Слівен) |
| Коновал О.А. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Кушнір В.А. | – доктор педагогічних наук, професор (заст. головного редактора) |
| Радул В.В. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Садовий М.І. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Самойленко П.І. | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва) |
| Семченко І.В. | – доктор фіз-мат. наук, професор (Білорусь, м. Гомель) |
| Царенко О.М. | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар) |
| Шершнев Є.М. | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №9 від 30 березня 2015 року)

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-67-7

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2015.

І. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ІНДИВІДУАЛЬНІ ОСВІТНІ ТРАЄКТОРІЇ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Світлана АЛЕКСАНДРОВА

Розглядаються важливість та деякі аспекти створення індивідуальної освітньої траєкторії навчання студентів туристських спеціальностей.

Importance and some aspects of creation of individual educational trajectory of studies of students of tourist specialities are examined.

Професійне становлення майбутніх фахівців значною мірою залежить від організації навчальної діяльності. Доцільно організоване за змістом і формою навчання, врахування в навчанні та вихованні людини її здібностей, схильностей, інтересів значно підвищує якість навчально-виховного процесу.

Високу результативність навчання, розвиток самостійності та найбільш повну реалізацію освітнього потенціалу студентів туристських спеціальностей може забезпечити створення їх індивідуальної освітньої траєкторії.

Цьому питанню присвячені праці І. Каньковського, І. Ліпатнікової, П. Сисоєва, А.Хуторського [3-6] та багатьох інших.

Незважаючи на те, що проблемі організації індивідуальної траєкторії навчання присвячена значна кількість досліджень, для студентів туристських спеціальностей ця проблема розглянута не достатньо.

Поряд із цим для цього напрямку підготовки вона є вкрай актуальною.

З метою забезпечення високої якості процесу підготовки кадрів сфери туристської індустрії, дієвої підготовки високопрофесійних фахівців, для студентів туристських спеціальностей усіх курсів, крім аудиторних занять, навчальними планами передбачаються різні види практики – ознайомлювальна, комп'ютерна, технологічна, комплексна з фаху, виробнича, переддипломна, кожна з яких має конкретні цілі і завдання.

Одним із визначальних завдань практики є отримання реального досвіду професійної діяльності, спілкування, занурення у професійну атмосферу, що сприяє розумінню багатьох аспектів професійної діяльності в ситуації «реального світу». Більшість видів практик передбачають їх реальне проходження на підприємствах галузі.

Як наслідок, студенти дуже часто ще на молодших курсах працевлаштовуються на підприємствах галузі (в результаті чого не завжди мають можливість відвідувати всі аудиторні заняття) або ж набувають певного практичного досвіду, який надає можливості

визначатися із тим, які знання є для них найбільш актуальними, цікавими, знання з яких питань необхідно поглибити або які прогалини в них усунути.

Метою статті є дослідження проблеми створення індивідуальної освітньої траєкторії у вищих навчальних закладах для студентів туристських спеціальностей.

Індивідуальна освітня траєкторія (ІОТ) – персональний шлях реалізації особистісного потенціалу того, хто навчається в освіті; коли смисл, значення, мета та компоненти кожного послідовного етапу усвідомлені самостійно або у сумісній діяльності з педагогом [6].

Метою індивідуальних освітніх траєкторій є більш поглиблена підготовка студента з урахуванням його інтересів, потреб та підвищення його конкурентоспроможності на ринку праці.

Вибудовування індивідуальних освітніх траєкторій є складним, багатоплановим процесом.

Індивідуальна освітня траєкторія може бути реалізована:

- на рівні навчального плану;
- у рамках конкретної дисципліни.

У першому контексті передбачається надання можливості студенту самостійно обирати певні дисципліни для вивчення. Реалізація цього рівня індивідуальної траєкторії навчання залежить від керівництва ВНЗ, факультетів, кафедр та полягає у наданні студенту на початку навчання в освітньому закладі вичерпної інформації про дисципліни, з яких він має можливість обирати найбільш цікаві йому. При проектуванні індивідуальної освітньої траєкторії навчання студентів необхідно передбачити її динамічний характер.

Широкими є можливості застосування індивідуальної освітньої технології як активної форми навчання у рамках кожної конкретної дисципліни, коли ініціатива належить рівною мірою як викладачу, який виконує роль наставника, так і студенту, який створює власний персональний освітній маршрут.

У рамках вибудовування ІОТ викладач має виконувати такі функції:

- мотивувати студента до формування ІОТ та допомагати у цьому процесі з урахуванням інтересів, потреб, здатностей студента;
- ознайомити студента з результатом навчання, який очікується досягти;
- надати студенту можливість вибору змісту навчання в рамках навчальної програми та у відповідності з його інтересами, здатностями й потребами;
- надати студенту можливість вибору форм, методів, темпу навчання та методів контролю;
- постійно моніторити навчання студентів за індивідуальною траєкторією та вносити корективи;
- здійснювати контроль досягнень [5].

При створенні ІОТ важливо дотримуватися низки принципів, серед яких:

- принцип вибору індивідуальної освітньої траєкторії, тобто безпосередня участь тих, хто навчається в її формуванні;

- принцип індивідуалізації навчання, який передбачає урахування індивідуальних особливостей студентів, що створює передумови для розвитку їх інтересів та здатностей;
- принцип диференціації – урахування інтересів кожної особистості тощо.

Тобто значимими є питання індивідуалізації та диференціації навчання в аспекті проектування ІОТ студентів.

Викладач має вести спостереження за студентським колективом, з перших занять помічати індивідуальні особливості кожної особистості, які значною мірою визначають індивідуальну освітню траєкторію. Такими особливостями є здатність засвоювати знання, здобувати навички та уміння (рівень інтелекту), творчість (креативність), мотивація навчання, самооцінка, особистісні якості (комунікабельність, локус контролю, психотип, лідерські якості та ін.) тощо.

Завдання мають передбачати репродуктивну, конструктивну та (або) творчу діяльність студентів і поділятися на:

- 1) обов'язкові для виконання (мінімальні), які мають забезпечити формування необхідних компетенцій, прописаних в стандартах;
- 2) додаткові, які студент самостійно може обрати в залежності від власних інтересів, можливостей, амбіцій.

Кожен педагог має ознайомити студентів зі змістом дисципліни, яку викладає; мінімальними вимогами, які висуваються для освоєння дисципліни; запропонувати якомога ширший спектр можливих видів робіт для найбільш повної реалізації навчального потенціалу кожного студента.

До останніх, наприклад, можна віднести:

- складання доповідей з подальшим їх донесенням до аудиторії;
- написання тез доповідей для участі в конференціях;
- написання наукових робіт, статей тощо.

Важливу роль у реалізації ІОТ може відігравати дистанційний курс з дисципліни, в рамках якого можна значно активізувати та індивідуалізувати освоєння матеріалу.

У рамках ІОТ можуть варіюватися ступінь самостійності, рівні складності, строки та темп навчання.

Для забезпечення дієвості індивідуальної освітньої траєкторії важливо організувати якісний педагогічний супровід студентів. Останній можна поділити на блоки:

Перший блок («опіка», «турбота», «захист») передбачає певну допомогу студенту у розробці траєкторії, особистого плану.

Другий блок («наставництво»). Авторство ІОТ у цьому випадку належить педагогу, який створює ситуацію конструктивної творчої взаємодії.

Третій блок («допомога», «підтримка») характерний для взаємодії педагогів зі студентами, здатними до більшого ступеня самостійності. Авторство ІОТ більше належить студенту, ніж педагогу. Педагогічна підтримка здійснюється як по запиту студента, так і з ініціативи педагога [1,2].

Слід враховувати, що проблема організації ІОТ актуалізується для студентів старших курсів. На перших курсах значна кількість індивідів мало уявляють особливості майбутньої професійної діяльності. Протягом навчання студенти набувають та

поглиблюють знання, відбувається спеціалізація, збільшується кількість вузько спрямованих дисциплін, щорічно передбачені різні види практик. Як наслідок, студенти старших курсів більшою мірою потребують організації ІОТ, адже усвідомлюють які знання їм необхідні для формування професійної компетентності.

Таким чином, реалізація індивідуальної освітньої траєкторії сприятиме формуванню низки важливих компетенцій майбутніх фахівців підприємств туріндустрії, а саме здатності:

- до самовизначення, самоосвіти, прийняття оптимальних рішень;
- розв'язувати проблеми;
- розуміти інструкції, алгоритми діяльності;
- використовувати різні інформаційні ресурси;
- до соціальної взаємодії, побудови комунікаційного процесу тощо.

Окрім цього, цінним є те, що студент зі споживача освітніх послуг перетвориться на активного учасника навчального процесу, підвищиться його персональна відповідальність за ефективність навчання; сформується більш об'єктивна система оцінювання результатів тощо.

Таким чином, проблема створення ІОТ є вкрай важливою при організації навчально-виховного процесу для студентів майбутніх фахівців підприємств туріндустрії.

Подальших досліджень вимагає проблема розробки індивідуальної освітньої траєкторії безперервної освіти фахівців підприємств туріндустрії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Александрова Е. Еще раз об индивидуализации старшеклассников/ Е. Александрова // Воспитательная работа в школе. - 2008. - №6. - С.27-46.
2. Александрова Е. Индивидуализация образования: учиться для себя / Е. Александрова / Народное образование. - 2008. - №7. - С.243-250.
3. Каньковський І.Є. Індивідуальні освітні траєкторії як необхідність сучасного процесу професійної підготовки фахівця [Електронний ресурс].- Режим доступу: lib.khnu.km.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1517/1/5.doc
4. Липатникова И.Г. Создание индивидуальной образовательной траектории как один из способов обучения студентов приемам принятия решений [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=1796
5. Сысоев П.В. Обучение по индивидуальной траектории [Електронний ресурс].- Режим доступу: journals.tsu.ru/uploads/import/970/files/24-121.pdf
6. Хуторський А. Індивідуальна освітня траєкторія [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://osvita. ua /school /theory /2287 /print/

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Александрова Світлана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри туризму та готельного господарства Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова.

Коло наукових інтересів: проблеми підготовки студентів туристських спеціальностей.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАГІСТРІВ В УМОВАХ МАСОВИХ ВІДКРИТИХ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ

Ілона БАЦУРОВСЬКА

В статті розглянуто поняття методології та її основні визначення, окреслено поняття масових відкритих дистанційних курсів, представлено методологічні підходи до розвитку професійної компетентності магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсів, серед яких діяльнісний, системний, особистісно-орієнтований, компетентнісний та акмеологічний.

The article deals with the concept and methodology and its basic definitions. The article outlines the concept of massive open distance learning courses, presents methodological approaches to the development of Masters' professional competence in the conditions of massive open distance learning course. The main approaches include active, systematic, student-centered, competency based and acmeological approaches.

Актуальність. Сучасний інформаційний світ вимагає переосмислення підходів до отримання вищої освіти. Інформаційні і телекомунікаційні технології на сьогодні є галуззю науки і техніки, яка найбільш інтенсивно розвивається як за кордоном, так і в Україні. Динамічний розвиток телекомунікаційної інфраструктури, теоретико-методичне обґрунтування дидактичних можливостей дистанційного навчання, розвиток його програмної і методичної підтримки уможлиблюють організацію такого навчального процесу, в якому максимально враховуються особливості, здібності і нахили кожного з тих, хто навчається, а також достатньою мірою забезпечується диференціація навчання. Вища освіта перебуває на шляху удосконалення за рахунок дистанційних технологій. Навчання супроводжується інтерактивними засобами та дистанційними курсами. Набуває розвитку масовість відкритих дистанційних курсів. Накопичений раніше методологічний потенціал виявився значною мірою вичерпанним, а освітня практика висунула такі завдання, які дуже складно вирішити в рамках колишніх методологічних підходів. Динаміка сучасного життя вимагає подальшого вдосконалення методологічного аспекту масових відкритих дистанційних курсів для потреб освітньої практики.

Мета статті: окреслити методологічні підходи до розвитку професійної компетентності магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсах.

Аналіз літературних джерел: Вітчизняні та зарубіжні науковці вивчали питання методології та методологічних підходів до розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців. Дослідник Р.В. Войтович вивчав загальні поняття методології. Науковці В.Д. Бакуменко, Б.В. Князев і Ю.П. Сурмін досліджували основні поняття та підходи методології. Дослідник С.С. Вітвицька вивчала акмеологічний підхід до педагогічної підготовки магістрів освіти. Компетентнісний підхід до професійного розвитку майбутніх фахівців був досліджений В.Химинець.

Виклад матеріалу. Методологія як вчення про основи пізнання аналізує та оцінює філософські, світоглядні позиції, на які дослідник спирається у процесі наукового пізнання. Методологія як вчення про способи та прийоми дослідження розглядає суттєві характеристики конкретних методів пізнання, що становлять загальний напрям

дослідження. Значення методології наукового пізнання полягає в тому, що вона дозволяє систематизувати увесь обсяг наукового знання й створити умови для розробки подальших, ефективних напрямів дослідження. Головним завданням методології наукового пізнання є синтез накопичених наукових знань, що дає змогу забезпечити використання досягнень розвитку науки у практичних цілях [1, с. 14].

Дослідник Р.В. Войтович наводить наступні визначення методології наукових досліджень:

1. Система наукових принципів, на яких базується дослідження і здійснюється вибір сукупності пізнавальних засобів, методів, прийомів дослідження.

2. Вчення про науковий метод пізнання або систему наукових принципів, на основі яких будується дослідження.

3. Теорія методів дослідження, створення концепцій як системи знань про теорію науки або систему методів дослідження.

4. Загальна форма організації наукового знання (науково-пізнавальної діяльності), що містить у собі принципи його побудови [5, с. 5].

У філософському енциклопедичному словнику методологія визначається як система принципів і способів організації і побудови теоретичної і практичної діяльності, а також як вчення про цю систему [14, с. 365].

Науковці В.Д. Бакуменко, Б.В. Князев і Ю.П. Сурмін виокремлюють такі варіанти структурного розуміння методології в сучасній науці:

1. Методологія - це деяка сукупність філософських методів пізнання, що охоплює індуктивний метод Ф. Бекона, раціоналістичний метод Р. Декарта, діалектичний метод Сократа, Г. Гегеля, К. Маркса, феноменологічний метод Е. Гуссерля, системний метод Л. Бертраланфі, У. Ешбі, Т. Парсонса та ін. Методологія в цьому разі зводиться до вершин філософської методології, з неї виключається величезний пласт конкретних методів і прийомів.

2. Методологія розглядається як система методів пізнання, в тому числі й конкретних. У цьому разі вона видається у вигляді деякого арсеналу методів діяльності. Недоліком такого підходу є те, що методологія, з одного боку, звужується до розуміння тільки методів пізнання. При цьому виключається методологічна роль принципів, теорій і парадигм.

3. Методологія розуміється як загальна теорія методів пізнання. Вона частково збігається з теорією пізнання і одночасно виявляється ширше за гносеологію, оскільки її цікавлять не тільки методи пізнання, а й методи інших форм людської діяльності.

4. Методологія зводиться до сукупності принципів діяльності, які виступають способом регуляції останньої, що досить переконливо, але викликає заперечення стосовно обмеження методології лише однією складовою - принципами.

5. Методологія являє собою специфічну діяльну систему, яка включає в себе принципи, категорії, теорії, парадигми і методи, що мають специфічне цільове призначення, пов'язане з реалізацією діяльності. Вона виступає як спосіб діяльності, організації діяльної системи. Цей підхід заслуговує на увагу, оскільки він інтегрує всі основні складові методології.

6. Методологія розглядається як деяка система, що об'єднує відповідно до основних видів діяльності методологію пізнання, оцінки і практичної діяльності. Такий підхід дає змогу широко трактувати методологію в аспекті діяльності взагалі, але він залишає відкритим питання про структуру кожного діяльнісного різновиду методології.

7. Методологія розглядається як багаторівнева споруда, на верхніх поверхах якої розміщується філософська методологія, далі - загальнонаукова методологія, а на найнижчих поверхах - методологія галузевих видів науки. Помітимо, що ця ієрархія має системний характер, оскільки всі її поверхи утворюють цілісний методологічний організм. При цьому галузеву методологію мають постійно підтримувати філософська і загальнонаукова методології.

8. Методологія зводиться до мети, змісту і методів дослідження. З таким підходом важко погодитися, оскільки у цьому разі методологія зводиться до концептуального викладу далеко не всіх складових методології. Невиправдане також ототожнення фундаментальної і філософської методології [2, с. 13, 14].

У нашому дослідженні методологію ми будемо розглядати із системно-діяльнісних позицій, відповідно до яких вона досліджує взаємозумовленість, взаємозв'язок і залежність систем знань і систем діяльності. По суті вона виступає як самостійна регулятивно-діялісна система, як спосіб наукової діяльності, вчення про структуру, логічну організацію і засоби діяльності, що зорієнтовані на здійснення діяльності.

Одним з основних завдань методології є розробка наукових підходів до вивчення тих чи інших явищ які досліджуються наукою. Науковий підхід – особливий спосіб мислення та пізнання об'єктивної реальності, що формується умовами дослідження, високим рівнем знань і професійної підготовки та цілісним спрямуванням. Сутність дефініції «підхід» у тлумачному українському словнику представлено як сукупність способів, прийомів розгляду чого-небудь, впливу на кого-, що-небудь, ставлення до кого-, чого-небудь [3; 7; 13].

На основі аналізу літературних джерел виокремимо й обґрунтуємо доцільність використання методологічних підходів до розвитку професійної компетентності магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсів як діялісного, системного, особистісно-орієнтованого, компетентнісного та акмеологічного. Під масовими відкритими дистанційними курсами будемо розуміти такі курси, які дозволяють надати можливість навчатись більше ніж тисячі слухачам, доступ до яких здійснюється за допомогою мережі Інтернет, є завжди відкритим. Розглянемо визначені методологічні підходи.

Діялісний підхід. У філософському тлумачному словнику діялісність трактується як специфічно людська форма активного ставлення до оточуючого світу, змістом якої є цілеспрямована зміна і перетворення. Будь-яка діялісність включає в себе мету, засіб, результат і сам процес діялісності, і відповідно невід'ємною характеристикою діялісності є її усвідомленість. У масових відкритих дистанційних курсах основою діялісності є свідомо сформульована мета, але основа самої мети лежить поза межами діялісності, у сфері людських мотивів, ідеалів і цінностей [5; 7; 12].

Діялісний підхід до розвитку професійної компетентності магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсів ґрунтується на врахуванні єдності донесення

навчального матеріалу з боку викладача й учіння з боку майбутнього магістра, які функціонують у нероздільній цілісності, взаємозв'язках і взаємовпливах. Професійно-індивідуальні якості викладача позначаються на логічній організації навчально-пізнавальної діяльності студента в умовах масового відкритого дистанційного курсу і результатах педагогічної діяльності, нормативних вимогах до роботи, формуючи її своєрідність і неповторність. Здійснення педагогічної діяльності в такому просторі забезпечує розвиток особистісних рис і якостей викладача та майбутнього магістра, впливає на формування їхніх ставлень, інтересів, ціннісних орієнтацій, професійних позицій.

Системний підхід – один із головних напрямків методології спеціального наукового пізнання та соціальної практики. Такий підхід сприяє формуванню відповідного адекватного формулювання суті досліджуваних проблем у конкретних науках і вибору ефективних шляхів їх вирішення. Методологічна специфіка системного підходу полягає в тому, що метою дослідження є вивчення закономірностей і механізмів утворення складного об'єкта з певних складових. При цьому особлива увага звертається на різноманіття внутрішніх і зовнішніх зв'язків системи, на процес об'єднання основних понять у єдину теоретичну картину, що дає змогу виявити сутність цілісності системи [11; 16].

Поняття «система» визначається вченими через наявність елементів і відношень між ними, або наявність елементів і взаємодії між ними. Педагогічні системи належать до типу соціальних систем, тому що їм притаманні всі характерні ознаки соціальної системи. При цьому «Під цілісною системою слід розуміти сукупність компонентів, взаємодія яких породжує нові (інтегративні, системні) якості не притаманні їй твірним» [1, с. 8].

При системному підході освітній процес у масових відкритих дистанційних курсах її функціонування розглядаються як сукупність таких взаємопов'язаних компонентів, як мета освіти; її зміст; форми, методи, засоби реалізації цього змісту. До засобів реалізації змісту підготовки магістрів в умовах масових віртуальних середовищ відносяться технології викладання, освоєння та навчання.

Акмеологічний підхід. Акмеологія – наука про вищі досягнення в розвитку людини. З позиції акмеології творча діяльність у процесі підготовки магістрів розглядається як діяльність, кінцевий результат якої завершується створенням продукту соціально вагомої цінності. Акмеологічний підхід до освітнього процесу у масових відкритих дистанційних курсах спрямований на самовдосконалення людини в освітньому середовищі, на її саморозвиток. Цей підхід конкретизує ідеї гуманізації освітньо-наукової підготовки магістрів.

У своїх працях С.С. Витвіцька зазначає, що вітчизняна система вищої педагогічної освіти у своєму динамічному розвитку зробила суттєвий крок щодо перетворення студента з об'єкта в суб'єкт, установлення суб'єкт-суб'єктних відносин у навчально-виховному процесі. Разом з тим студент залишається суб'єктом учіння, а не суб'єктом майбутньої професійної діяльності. Це означає, що сучасна система вищої педагогічної освіти стала більш демократичною. Проте, вона не виводить студента на рівень професійної зрілості [1; 4].

В світі технологічного розвитку з акмеологічного погляду професійна зрілість магістра передбачає розвиток морально-етичних якостей, гуманістичної спрямованості особистості, нормативності поведінки й відносин в умовах єдиного освітнього середовища. Однією із основних складових розвитку професійної компетентності магістрів є не лише високі професійні досягнення й ефективна самореалізація, а і розвиток високої відповідальності, турботи про інших людей та надання їм освітньої допомоги, соціальної активності в освітньому середовищі.

Андрагогічний підхід керується двома основними положеннями: згідно з першим, провідна роль у процесі навчання належить дорослій людині, тобто майбутньому магістру; згідно з другим - навчання здійснюється у процесі спільної діяльності студентів з викладачем та між собою. Андрагогічний підхід надає змогу з'ясувати, що у зв'язку з економічною кризою зросла потреба в підготовці і перепідготовці значних груп дорослого населення, яку можна реалізувати за умов організації навчання і перенавчання на науковій основі шляхом спеціального проектування навчально-тематичних планів та програм [5; 7].

Актуальним для магістра є те, що провідну роль у процесі їх підготовки відіграють потреби, мотиви і професійно-особистісні проблеми. Сформований магістр – це доросла людина. Дорослі ж люди прагнуть до самостійності, самореалізації, самоуправління в усіх сферах життя, володіють досвідом, який необхідно використовувати у процесі їх підготовки у магістратурі. Вони розраховують на миттєве застосування результатів навчання. У зв'язку з цим професійна підготовка магістрів має бути направлена на досягнення основних цілей масового масштабу та європейського рівня.

Використовуючи весь потенціал андрагогічного підходу можна стверджувати, що освітньо-професійна підготовка для магістрів покликана забезпечити доступ до якісного навчання, відкритість освіти у всіх її напрямках, якість освіти, яка гарантує конкурентоспроможність і мобільність. Необхідно систематично здійснювати прогнозування розвитку європейського ринку праці з метою випереджувальної підготовки магістрів. Актуальними є такі напрямки освітньо-наукового прогнозування:

- дослідження ринку освітніх послуг та формування сучасного навчально-методичного забезпечення;
- розвиток інформаційного забезпечення системи підготовки магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсів;
- розробка сучасних засобів проектування й керування освітньо-науковими процесами;
- оптимізація міжнародного співробітництва;
- поєднання процесу навчання і консультування, засноване на широкому використанні інформаційних технологій;
- організація дистанційного навчання у формі активної взаємодії персоналу з викладачами-консультантами через комп'ютерні мережі та магістрантів між собою;
- створення організаційно-методичного середовища, яке б функціонувало в єдиному телекомунікаційному просторі країни з широким використанням уже наявних у системі освіти мереж й інших засобів телекомунікацій.

Компетентнісний підхід. Однією з найважливіших особливостей освітньо-наукової підготовки магістра є зростання значення його компетентності. Компетентність допомагає

фахівцеві ефективно вирішувати різноманітні завдання, які стосуються його професійної діяльності. Компетентний магістр має реалізувати у своїй роботі професійні знання, уміння та навички. Він завжди саморозвивається та вважає свою професію великою цінністю [3; 9].

Саму дефініцію «компетентнісний підхід» можна розуміти як спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей особистості. Компетентнісний підхід скеровує освітньо-науковий процес на формування цілого набору компетентностей, котрими мають оволодіти магістри під час навчання в магістратурі. При цьому традиційна система освіти акцентувала основні зусилля на набутті знань, умінь і навичок, що догматично абсолютизувало знання і формувало знанневий підхід до освітньо-наукової підготовки магістрів. Компетентнісний підхід переміщує акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку у здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня магістра здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях. Змінюється й модель поведінки майбутнього магістра – від пасивного засвоєння знань до дослідницько активної, самостійної та самоосвітньої діяльності. Процес учіння наповнюється розвивальною функцією, яка стає інтегрованою характеристикою навчання. Така характеристика має сформуватись у процесі навчання і включає знання, вміння, навички, ставлення, досвід діяльності й поведінкові моделі особистості [8; 10; 15].

На думку Н. Нагорної, компетентнісний підхід ставить на перше місце не поінформованість магістра, а вміння розв'язувати проблеми, що виникають у пізнавальній, технологічній і психічній діяльності, у сферах етичних, соціальних, правових, професійних, особистих взаємовідносин. З огляду на це, зазначений підхід передбачає такий вид змісту освіти, який не зводиться до знаннево-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетенцій [6].

Водночас у системі компетентнісного підходу до навчання у вищій школі нових акцентів набувають вимоги до засобів навчання. Доцільно віддати перевагу тим із них, які містять комунікативно-ситуативні завдання, завдання, що вимагають залучення досвіду магістрантів, наближені до життя, майбутньої педагогічної діяльності, стимулюють їхню активну мисленнєву діяльність. З позицій компетентнісного підходу рівень освіти визначається здатністю магістра вирішувати проблеми різної складності на основі наявних знань та досвіду.

Висновок. Таким чином, можна стверджувати, що методологічний аспект являє собою систему, яка включає принципи, категорії, теорії, парадигми і методи, що мають специфічне цільове призначення, пов'язане з реалізацією діяльності магістрів. Розвиток професійної компетенції передбачає сукупність таких методологічних підходів, як системний, діяльнісний, акмеологічний, андрагогічний та компетентнісний.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акмеология 2000. Методические и методологические проблемы / Под ред. Н.В. Кузьминой, Э.М. Зимичева. – СПб.: АА, 2000 – С. 184.
2. Бакуменко В., Князев В., Сурмін Ю. Методологія державного управління: проблеми становлення та подальшого розвитку // Вісн. УАДУ. - 2003. - № 2. - С. 11-27.

3. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи : підруч. за модульно-рейтинговою системою навчання для студ. магістр. / С. С. Вітвицька. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 401 с.
4. Вітвицька С.С. Акмеологічний підхід до педагогічної підготовки магістрів освіти // Інтелектуальна та творча обдарованість: спільне ата відмінне: матеріали круглого столу 23 січня 2012 р. м. Київ.- К.: ТОВ . «Інформаційні системи», 2012 . – С.114-119
5. Войтович Р.В. Логіка, методологія і методика наукових досліджень: Навч. посіб. - К.: ЦНЛ, 2005. - 116 с.
6. Всемирная энциклопедия: Философия / Гл. науч. ред. и сост. А.А.Грицанов. - М.: АСТ, МН.: Харвест, Современный литератор, 2001. - 1312 с.
7. Зязюн І. А. Філософія поступу і прогнозу освітньої системи [текст] // Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи: [монографія] / І. А. Зязюн. – К.; Глухів : РВВ ГДПУ, 2005. – С. 10–18.
8. Клепко С.Ф. Інтегративна освіта і поліформізм знання. / С.Ф. Клепко. – Київ-Полтава-Харків: Вид-во ПОПОПП, 1998. – 360 с.
9. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи [текст] // Бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
10. Кремень В. Г. Нові вимоги до якісної освіти [текст] / В. Г. Кремень // Освіта України. – 2006. – № 45-46. – С. 6–7.
11. Нагач М. В. Підготовка майбутніх учителів у школах професійного розвитку в США [текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04 [спец. «Теорія і методика професійної освіти»] / М. В. Нагач. – К., 2008. – 21 с.
12. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навч. посіб. - К.: ЦНЛ, 2003. - 116 с.
13. Скаленко О. Глобальні резерви поступу. - К.: Основи, 2000. - 394 с.
14. Философский энциклопедический словарь / Гл. ред.: Л.Ф.Ильичев, П.Н.Федосеев, С.М.Ковалев, В.Г.Панов. - М.: Сов. энцикл., 1983. - 840 с.
15. Химинець В. Компетентнісний підхід до професійного розвитку вчителя [текст] / В. Химинець // Закарпатський інститут післядипломної педагогічної освіти. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://zakinprou.org.ua/2010-01-18-13-44-15/233-2010-08-25-07-10-49>.
16. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности: Методол. проблемы современной науки. - М.: Наука, 1978. - 392 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бацуровська Ілона Вікторівна – кандидат педагогічних наук, докторант Житомирського державного університету імені Івана Франка, викладач кафедри енергетики аграрного виробництва Миколаївського національного аграрного університету.

Коло наукових інтересів: відкрита освіта, дистанційне навчання, масові відкриті освітні курси.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Валентина БОГДАНОВИЧ, Валентина СВИРИДОВА

Для расчета и анализа электрических цепей однофазного синусоидального тока представлен алгоритм, позволяющий применить машинно-ориентированные методы расчета с использованием интегрированной среды разработки программного обеспечения Borland Delphi 7.0.

For the calculation and analysis of electric circuits of single-phase sinusoidal current is presented an algorithm that allows to apply machine-oriented methods of calculation using the integrated software development environment Borland Delphi 7.0.

Современный этап развития образования характеризуется качественными изменениями его содержания, структуры, внедрением в образовательный процесс новых педагогических технологий. При этом важная роль в реформировании образования

отводится развивающемуся процессу информатизации, который позволяет широко использовать информационные технологии.

Развитие современных компьютерных технологий и появление персональных компьютеров открыло огромные возможности для разработки и использования компьютеров и компьютерного моделирования в образовательном процессе при выполнении лабораторного практикума.

С применением компьютера возникают некоторые особенности учебного процесса: изменяется принцип представления информации, увеличивается его скорость, активизируется процесс усвоения знаний, усиливается мотивацию обучения.

Рассмотрим применение компьютерного моделирования при расчетах электрических цепей однофазного синусоидального тока. Основное применение в теории электрических цепей и радиотехнике имеют переменные напряжения и токи, являющиеся периодическими функциями времени. Простейшими и широко применяемыми являются периодические напряжения и токи, изменяющиеся по закону синуса. Для случая синусоидального закона изменения функций разработаны простые методы расчета цепей, подобные методам расчета цепей постоянного тока. При расчете цепи любой приемник может быть заменен эквивалентной схемой с сосредоточенными параметрами, имеющей равный ток и фазовый сдвиг притом же напряжении и той же частоте. При анализе поведения какого-либо приемника при переменной частоте необходимо заменять его эквивалентной схемой, близкой физической сущности этого приемника, т. е. схемой, в которой сопротивления, индуктивности и емкости ее элементов могут быть приняты постоянными. При последовательном соединении нескольких приемников каждый из них удобно заменить эквивалентной схемой, состоящей из последовательного соединения активного и реактивного сопротивлений. Ток всех приемников такой цепи одинаков, а мгновенное значение напряжения, согласно второму правилу Кирхгофа, равно алгебраической сумме мгновенных значений напряжений отдельных приемников. При переходе к векторам алгебраическая сумма заменяется геометрической суммой.

Символический метод, введенный в теории переменных токов Штейнмецом, является аналитическим развитием векторных диаграмм. Он основан на изображении векторов в комплексной плоскости и на их записи комплексными числами. Поэтому закон Ома и правила Кирхгофа в символической форме для комплексных напряжений, токов, полных сопротивлений цепей синусоидального тока $\dot{I} = \dot{U} / \underline{Z}$, $\sum \dot{I}_k = 0$, $\sum \dot{U}_k = 0$ получают такую же алгебраическую форму, как и для цепей постоянного тока. А это приводит к возможности применения для цепей синусоидального переменного тока методов расчета цепей в той же форме, что и для цепей постоянного тока. Применение символического метода расчета значительно упрощает расчет и анализ цепей однофазного синусоидального тока.

Для облегчения расчета и анализа электрических цепей однофазного синусоидального тока применим алгоритм, позволяющий для таких цепей применить машинно-ориентированные методы расчета. Электрическую цепь однофазного синусоидального тока, содержащую один источник ЭДС, можно представить в виде эквивалентной схемы, изображенной на рисунке 1. Здесь резисторы $\underline{Z}_1, \underline{Z}_2, \underline{Z}_3$

представляют собой полные сопротивления каждой ветви, содержащие различные типы сопротивлений (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивностей), соединенные между собой определенным образом (последовательно, параллельно, смешанно). В этом случае

полное комплексное сопротивление цепи запишется
$$\underline{Z}_{общ} = \underline{Z}_1 + \frac{\underline{Z}_2 \underline{Z}_3}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3}.$$

Комплексные значения токов в каждой ветви определяются из следующих формул

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{E}}{\underline{Z}_{общ}}; \dot{I}_2 = \dot{I}_1 \frac{\underline{Z}_3}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3} \quad \dot{I}_3 = \dot{I}_1 \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3}.$$

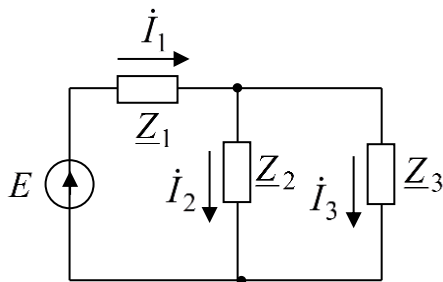


Рисунок 1

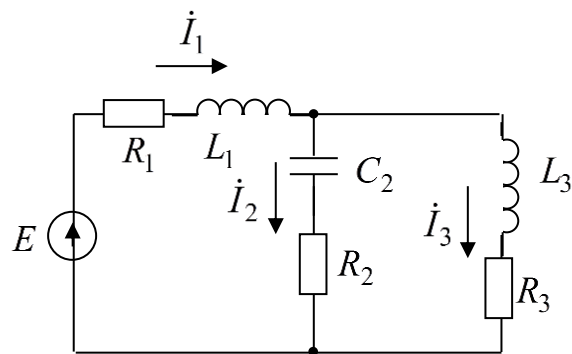


Рисунок 2

В качестве примера рассмотрим электрическую схему рисунка 2 со следующими параметрами цепи:

$$E = 120 \text{ В}; R_1 = 10 \text{ Ом}; R_2 = 24 \text{ Ом}; R_3 = 15 \text{ Ом}; L_1 = 19,1 \text{ мГн}; \\ L_3 = 63,5 \text{ мГн}; C_2 = 455 \text{ мкФ}; f = 50 \text{ Гц}.$$

Необходимо определить электрические токи в ветвях $\dot{I}_1; \dot{I}_2; \dot{I}_3$.

Алгоритм решения таких задач следующий:

1. Определим комплексные значения сопротивлений в ветвях цепи в алгебраической и показательной формах:

$$\underline{Z} = R \pm jX = Ze^{\pm j\varphi}.$$

Первая ветвь содержит активно индуктивное сопротивление, которое вычисляется по формуле в алгебраической форме и показательной форме

$$\underline{Z}_1 = R_1 + j\omega L_1 = (10 + j6) = 11,6 \cdot e^{j31^\circ} \text{ Ом}.$$

Вторая ветвь содержит активно емкостное сопротивление, которое вычисляется как

$$\underline{Z}_2 = R_2 - j \frac{1}{\omega C_2} = 24 - j7 = 25e^{-j16^\circ} \text{ Ом}.$$

Третья ветвь содержит активно индуктивное сопротивление, которое вычисляется как $\underline{Z}_3 = R_3 + j\omega L_3 = 15 + j20 = 25e^{j53^\circ 05'} \text{ Ом}.$

2 Заданное значение ЭДС выразим в комплексном виде

$$\dot{E} = Ee^{j0} = 120 \text{ В}.$$

3 Определим полное сопротивление цепи

$$\underline{Z}_{\text{общ}} = \underline{Z}_1 = \frac{\underline{Z}_2 \underline{Z}_3}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3} = 24,4 + j10,8 = 26,7e^{j23^\circ 5'} \text{ Ом.}$$

4 Определим токи в ветвях

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}}{\underline{Z}_{\text{общ}}} = 4,5e^{-j23^\circ 5'} \text{ А; } \dot{I}_2 = \dot{I}_1 \frac{\underline{Z}_3}{\underline{Z}_3 + \underline{Z}_2} = 2,7e^{j10^\circ 45'} \text{ А;}$$

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_1 \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_2 + \underline{Z}_3} = 2,7e^{-j58^\circ 35'} \text{ А.}$$

Рассмотренный пример представляет определенный интерес при анализе цепей однофазного синусоидального тока. Численное решение таких примеров в комплексной форме значительно упрощает построение векторных диаграмм, но занимает много времени на сами расчеты, что всегда является непродуктивным. С целью ускорения расчетов, а, следовательно, и увеличения продуктивности учебного процесса, были разработаны схемы, аналогичные рисунку 2, позволяющие применить для их численных расчетов компьютерную программу, разработанную в среде Borland Delphi 7.0.

Программа для расчета электрических цепей однофазного синусоидального тока представляет собой главное окно и меню, непосредственно из которого и начинается дальнейшая работа с программой.

Для начала работы с программой необходимо зайти в пункт меню «Однофазные цепи». Данный пункт меню состоит из двух частей: «Символический расчет» и «Численный расчет».

1.1. Для того, чтобы приступить к решению конкретной задачи, необходимо зайти в меню «Однофазные цепи» и выбрать пункт «Символический расчет». Далее откроется окно расчета Z_1, Z_2, Z_3 (рисунок 3).

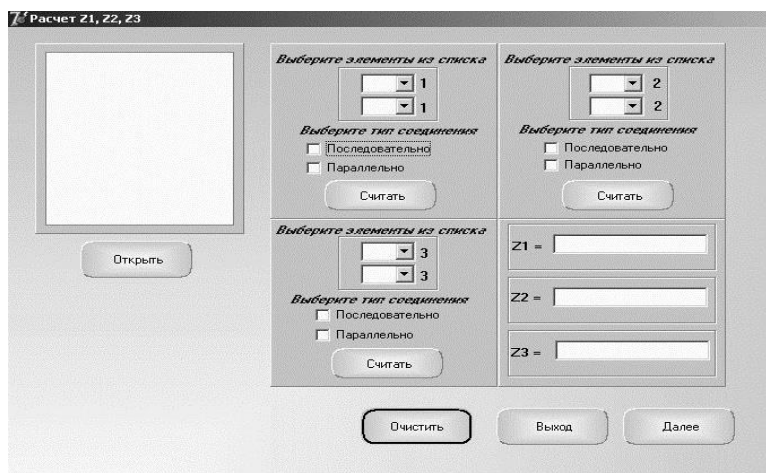


Рисунок 3

1.2. Нажмите на кнопку «Открыть» и в появившемся окне выберите нужную схему для расчета.

1.3. Исходя из схемы, выберите для резистора Z_1, Z_2, Z_3 из “выпадающих списков” необходимые элементы цепи и затем тип их соединения друг с другом. После этого нажмите на кнопку «Считать».

1.4. После этого в правом нижнем углу окна появятся вычисленные формулы для резисторов Z_1 , Z_2 и Z_3 . Если вы сделали что-либо неправильно, то нажав на кнопку «Очистить», все выбранные вами данные исчезнут. Затем можете ввести все заново.

1.5. После того, как вы правильно ввели все данные, нажмите на кнопку «Далее». Следом откроется новое окно для расчета полного сопротивления цепи $Z_{общ}$ (рисунок 4).

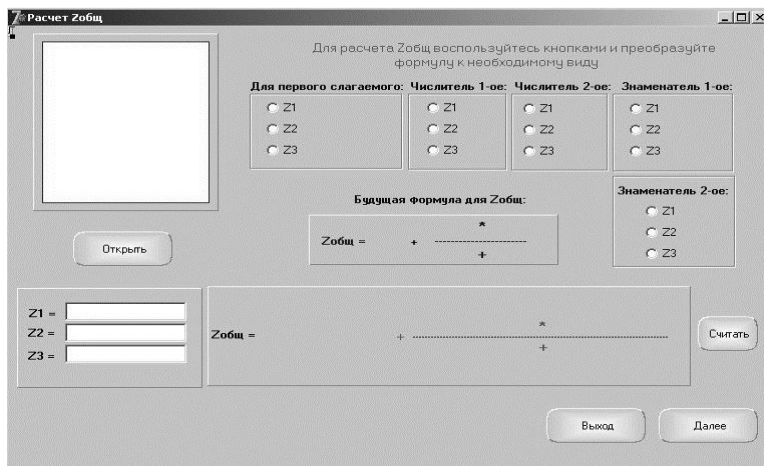


Рисунок 4

1.6. Нажмите на кнопку «Открыть» и в появившемся окне выберите нужную схему для расчета и нажмите на кнопку «Открыть». Теперь в нашем окне появится выбранная вами схема. Для того, чтобы найти $Z_{общ}$, исходя из схемы, выберите необходимые составляющие для первого слагаемого, числителя и знаменателя $Z_{общ}$, и они сразу же появятся в формуле для $Z_{общ}$. Затем нажмите на кнопку «Считать», после чего произойдет расчет формулы для $Z_{общ}$, исходя из рассчитанных вами ранее формул для Z_1 , Z_2 и Z_3 .

1.7. После того, как вы правильно сделали все описанные выше действия, нажмите на кнопку «Далее». Откроется окно для расчета токов (рисунок 5).

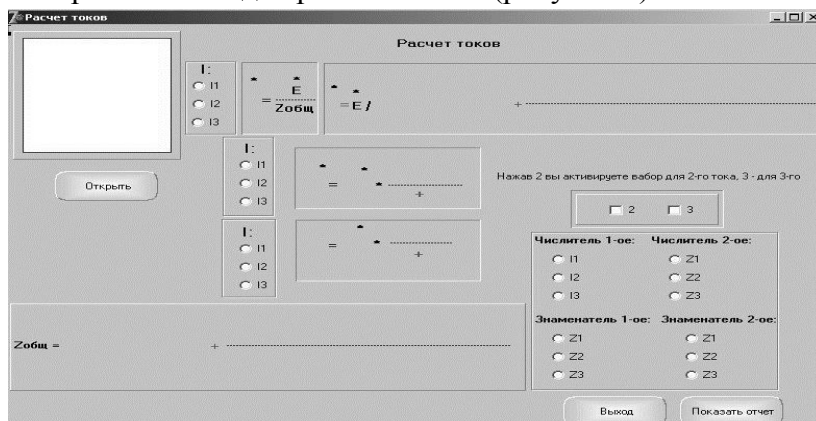


Рисунок 5

1.8. Нажмите на кнопку «Открыть» и в появившемся окне выберите нужную схему для расчета. Затем, выбирая нужные вам варианты для расчета токов, выполните расчет токов I_1, I_2, I_3 . Для того, чтобы сделать активным выбор элементов цепи для числителя

и знаменателя второй и третьей формулы для токов, нажмите на флажок «2» или «3» и, путем выбора соответствующих элементов, произвести расчет.

1.9. После того, как вы правильно сделали все описанные выше действия, нажмите на клавишу «Показать отчет», и все рассчитанные вами формулы занесутся в конечный отчет.

2. Для того, чтобы произвести численный расчет, зайдите в меню «Однофазные цепи» и выберите пункт «Численный расчет». Но сначала необходимо обязательно произвести символьный расчет.

2.1. Откроется окно расчета Z_1 , Z_2 , Z_3 и $Z_{общ}$. (рисунок 6). Путем активации соответствующих флажков, для каждого значения Z производить численный расчет, исходя из полученных символическим методом формул, нужных элементов из выпадающего списка, ввода в поля их значений, выбора «+» или «-». Затем нажав на кнопку «Считать», произвести расчет Z_1 , Z_2 и Z_3 . Результаты расчетов будут внесены в поля результатов для Z_1 , Z_2 и Z_3 соответственно.

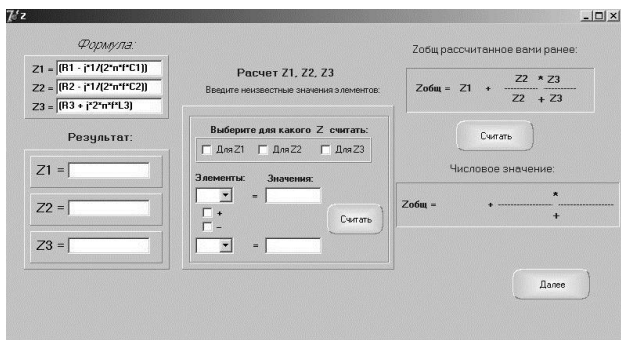


Рисунок 6

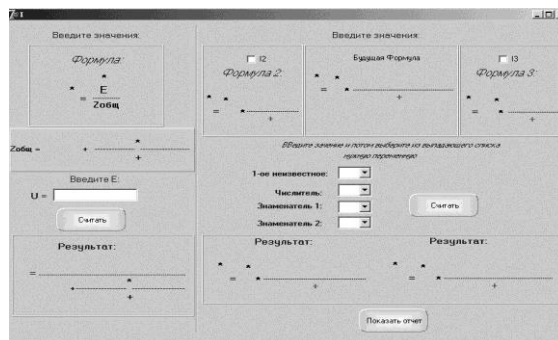


Рисунок 7

2.2. После того, как вы произвели расчет Z_1 , Z_2 и Z_3 нажмите на кнопку «Считать» для численного расчета $Z_{общ}$.

2.3. Если вы все верно выполнили, нажмите на кнопку «Далее». Откроется окно численного расчета токов, куда уже будут внесены формулы для токов, рассчитанных вами прежде в процессе выполнения «Символического расчета» (рисунок 7).

2.4. Заполняя необходимые поля, выбирая нужные элементы из выпадающих списков и нажимая кнопку «Считать», произвести расчет токов, после чего нажмите на кнопку «Показать отчет», в результате чего будет сформирован отчет, куда будут занесены все рассчитанные вами численные значения.

Практика проведения практических занятий и лабораторных работ показал, что применение компьютерного моделирования при расчетах электрических цепей однофазного синусоидального тока существенно сокращает время проведения эксперимента и позволяет студентам глубже разобраться в физической сущности изучаемого явления.

Развитие электронно-вычислительной техники и программного обеспечения стало важной предпосылкой для выдвижения качественно новых требований к профессионально-педагогической подготовке специалистов. Развитие научно-технического прогресса, интенсификация, модернизация и интеллектуализация

производства и системы образования зависят от уровня и распространения компьютерной грамотности и информационной культуры – умения пользоваться вычислительной техникой при решении профессиональных и учебных задач. Формирование компьютерной грамотности является задачей всего комплекса учебных предметов в средней школе и вузе. И основной движущей силой повышения эффективности обучения во всех сферах образования и подготовки кадров является именно внедрение новых информационных технологий.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богданович Валентина Иосифовна – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Научные интересы: применение информационных технологий в образовании

Свиридова Валентина Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Научные интересы: применение информационных технологий в образовании.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІСТУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Аліна БУГРА, Олександр КОНОВАЛ, Тетяна ТУРКОТ

У статті пропонується моделювання самостійної навчальної діяльності студентів з використанням теоретико-методологічних та методико-праксіологічних підходів. Аргументується можливість використання розробленої експериментальної моделі побудови системи самостійної навчальної діяльності студентів сучасного ВНЗ в масовій педагогічній практиці.

The paper proposes modeling of self-learning activities of students with theoretical and methodological and methodical-praxeological approaches. Argued the possibility of using the developed experimental model of building a system of independent educational activity of students of high school in the modern mass pedagogical practice.

На межі XX-XXI століть цивілізаційні зрушення і перспективи входження України в освітній європейський простір зобов'язують всі рівні національної освіти реагувати на нові виклики часу:

- глобалізацію (відкритість соціально-економічного простору, конкуренція на ринку праці);
- демографічну кризу (зменшення людських ресурсів, що зумовлює оптимальне використання освітнього і виробничого потенціалу населення);
- інновації в науково-технічній сфері (інформаційно-комунікативні технології, нанотехнології, біотехнології тощо);
- мобільність людських ресурсів, швидкість і частоту комунікацій людей у різних сферах, які змінюють інформаційно-освітній простір країни.

Ці чинники логічно зумовлюють перегляд традиційних світоглядних орієнтирів, розроблення нової загальнонаукової парадигми вищої і післядипломної освіти,

вибудовування інноваційного погляду на освітні проблеми сьогодення [6].

У зв'язку з цим чітко окреслюється проблема вдосконалення змісту та технологій самостійної роботи студентів (СРС), яка б формувала здатність особистості до творчої самоорганізації, саморозвитку, самоосвіти, самоактуалізації як підґрунтя інноваційної фахової діяльності. Ця тенденція є типовою для університетів країн світової спільноти, включаючи і Україну, в навчальних планах яких, за даними ЮНЕСКО, частка самостійної роботи студентів становить 50-70 %. При цьому СРС розглядається як необхідний та обов'язковий елемент їх самостійної навчальної діяльності.

У сучасній дидактиці вищої школи ця проблема набула особливої **актуальності** у зв'язку з потребою підготовки молодого покоління до «навчання протягом усього життя», як необхідної умови самоосвіти, самоорганізації та творчої життєдіяльності. Зауваживши, **що самостійна навчальна діяльність (СНД)** – це складний динамічний, багатоаспектний процес, оскільки умови, в яких він відбувається, постійно змінюються, ми вважаємо, що цей феномен потребує детального дослідження, теоретичного осмислення та наукового обґрунтування нових концептуальних підходів до його організації для подальшого цілеспрямованого й поступового впровадження результатів наукових пошуків у реальну педагогічну практику, що й визначено **метою** пропонованої статті.

Підкреслимо насамперед, що нові концептуальні підходи до організації самостійної навчальної діяльності мають ґрунтуватися на засадах синергетизму, що в перекладі з грецької визначається, як «енергія сумісної дії», а синергетичний підхід ми розглядаємо як вісь, здатну інтегрувати розгалужені погляди на сучасні процеси у вищій та післядипломній освіті [2; 4; 6; 7]. *Теоретико-методологічне ядро системи сучасних концептуальних підходів до організації самостійної навчальної діяльності студентів складають, на наш погляд, системний, аксіологічний та об'єднуючий їх синергетичний підхід.*

З позицій філософії освіти системний підхід дозволяє розглядати будь-яке педагогічне явище як єдине ціле, що складається з системи взаємопов'язаних частин (елементів), надає можливості пояснювати зміст та цінність кожного елемента системи як самостійного об'єкта в його діалектичній єдності з цілісністю педагогічного процесу [3, с.22].

На засадах системного підходу нами була запропонована нова модель організації самостійної навчальної діяльності студентів в інформаційно-освітньому середовищі сучасного ВНЗ, елементами якої визначаються: концепція, принципи організації СРС, її мета, зміст, методи та дидактичні засоби, спрогнозовані умови забезпечення результативності цієї діяльності. Передбачається, що при переході від етапу до етапу самостійної роботи мають реалізовуватися мотиваційно-цільова та когнітивна компоненти особистісно-професійного розвитку майбутнього фахівця, повинні здійснюватися систематичний контроль і оцінювання знань та умінь студентів, набутих у процесі самоосвітньої роботи. Таким чином, систему організації СНД слід розглядати як органічну цілісність компонентів, що характеризуються взаємозв'язками, єдністю функціонування та внутрішньою упорядкованістю, яка спрямована на досягнення основної мети та цілісно інтегративного результату — досягнення студентами оптимальних навчальних результатів і формування здібностей до самоактуалізації, самоорганізації, самореалізації та

самовдосконалення.

Аксіологічний підхід (від грец. *aksia* — цінність, *logos* — вчення) [1, с.21] передбачає формування ціннісних орієнтацій, настанов та мотивів самостійної навчальної діяльності майбутнього фахівця. Аксіологічна, ціннісно-мотиваційна спрямованість навчального процесу у ВНЗ передбачає усвідомлення студентом мотивів самостійної роботи, конструктивне визначення її мети, вибір форм, методів та відповідного інструментарію і, зокрема, використання нових інформаційних технологій при самостійному опрацюванні навчального матеріалу. Аксіологічна складова сприяє сприйняттю студентом тих чи інших рішень у галузі професійної освіти, відіграє роль своєрідного саморегулятора самостійної навчальної діяльності, визначає його професійні інтереси та особистісні настанови, впливає на формування професійно-особистісних рис, особливо значущих для ефективного управління самоосвітою в умовах сучасних інформаційно-освітніх реалій.

Ми вважаємо, що однією зі стрижневих позицій самоорганізації позааудиторної роботи студентів є проблема мотивації їх навчально-пізнавальної діяльності, оскільки загальновідомо, що саме мотиви є рушійною силою розвитку особистості. Управління мотивами поведінки студента, здійснюване з урахуванням його особистісно-психологічних характеристик, відкриває широкі можливості для виваженої оцінки ним своїх здібностей і дозволяє спрямувати молоду людину на вибір оптимальної індивідуальної траєкторії в організації самостійної роботи. Підкреслимо, що в своїй динаміці мотиви неможливо розглядати без взаємозв'язку з цілепокладенням. Ми повністю погоджуємося з поглядами Р. Тайлера, який підкреслював, що саме в мотиваційній спрямованості самостійної роботи визначаються чинники, які істотно впливають на підвищення чи зниження ефективності самостійної навчальної діяльності студента на шляху до реалізації поставлених цілей, формування його навчального досвіду. Так, вивчаючи практику організації самостійної позааудиторної роботи студентів педагогічних коледжів США, І.Ф. Сулим відзначила, що мотиваційно-цільова спрямованість особливо чітко проявляється в моделях «прогресивного навчання» (Р. Томас, В. Перрі) та «значущого навчання» (Р. Джонсон), котрі реалізуються у процесі організації СРС за індивідуальними планами, системою вивчення предметів за вибором, гнучким модульним розкладом занять, системою навчальних планів, призначених для індивідуального самостійного навчання [8, с.116-117; 9].

Погоджуючись з дослідницькою позицією О. Робуль [7], вважаємо, що організації самостійної навчальної діяльності студентів на засадах теорії самоорганізації складних систем оптимально сприяє синергетичний підхід [6]. На думку В.В. Маткіна, виникнення синергетики як науки, можливо, знаменує початок наукової революції, бо вона не просто впроваджує нову систему понять, але й змінює стратегію наукового пізнання та сприяє становленню нової наукової картини світу [6]. Зазначимо, що синергетичний підхід до освіти принципово важливо використовувати в організації СРС, особливості якої з позицій синергетизму – це більший ступінь свободи планування, самокорекції навчальної діяльності, взаємодії його учасників на засадах ініціюючої освіти та співробітництва.

У сучасному освітньо-інформаційному середовищі реалізація синергетичного підходу уможливує ефект посилення впливів навчальної інформації, котра поступає до

студента з різних джерел і через різні канали сприйняття. Так, системне використання комп'ютерних дидактичних засобів відкриває перед студентами більш широкі можливості для самостійного отримання оперативної інформації, необхідної для засвоєння програмного матеріалу та матеріалу, що виходить за межі навчальної програми, створює сприятливі умови для обміну знаннями в сучасному освітньому просторі, забезпечує ефект кумуляції. Побудова дидактичного процесу з використанням комп'ютерних технологій навчання (інформаційні сайти інститутів, кафедр, електронні навчально-методичні комплекси дисциплін (НМКД), розсилка завдань для самостійної роботи, участь в онлайн-конференціях, робота в віртуальних фізичних лабораторіях, вебінарах і т. д.) дозволяє значно активізувати самостійну роботу студентів, створює комфортний режим для самоосвіти, зменшує непродуктивні витрати часу, наприклад, на проведення рутинних математичних розрахунків та ін.

Пропоновані нами методико-практикологічні підходи (компетентісний, особистісно-діяльнісний, особистісно-орієнтований, ресурсний та рефлексивний) до моделювання СРС своїм підґрунтям мають гуманістичну парадигму навчання, збагачену ідеями гуманістичної психології (Карл Роджерс, Артур Комбс, Абрахам Маслоу, Лоуренс Колберг та ін.). Ці вчені обґрунтували необхідність організації навчання як індивідуалізованої діяльності, метою якої є виявлення «внутрішньої субстанції людини». На їх думку, особливим чинником у забезпеченні ефективності самостійної навчальної діяльності особистості є її вроджені здібності до самоорганізації та самоактуалізації. О.В. Малихін, детально обґрунтовуючи систему принципів організації СРС, також наголошує на тому, що принцип гуманізації та гуманітаризації має посідати одне з провідних місць у цій системі [5, с.56].

При побудові нової моделі організації самостійної навчальної діяльності студентів з опертям на гуманістичну парадигму освіти логічним було звернення до компетентісного підходу, адже, на наш погляд, компетентність є найважливішим показником професіоналізму. Теперішнього часу запропоновано багато визначень поняття «компетентність». Ми ж звернули увагу на ті ознаки, що є спільними для всіх визначень, адже вони визначають глибинну сутність цього феномену. Так, зокрема, компетентність:

а) це передусім особистісна характеристика, а тому особистість того, хто навчається, є системоутворюючим компонентом навчального процесу, а також головним його суб'єктом, тобто людина є творцем власної компетентності;

б) фундамент поняття формує знання: обширне, глибоке, максимально усвідомлене, особистісно прийняте (суб'єктивне), дієве (активне), готове до практичного використання як в стандартних, так і у видозмінених ситуаціях;

в) це максимальна інтеграція життєвих, навчальних, професійних стилів, що програмуються як структурою пізнавальної діяльності так і змістовим навантаженням.

Для більш глибокого розуміння інноваційної сутності компетентісного підходу в організації СРС здійснимо порівняльний аналіз його сутності з традиційним («знаннєвим») підходом до суб'єктів навчального процесу (табл.1).

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика «знаннєвого» та компетентісного підходів до організації навчального процесу

Ознака порівняння	«Знаннєвий» підхід	Компетентісний підхід
Мета	Формування всебічно розвиненої особистості	Формування діяльної, компетентної особистості.
Зміст	Зміст навчання формується «від мети»	Зміст навчання враховує результат попереднього навчання.
Особливість навчального процесу	Передача інформації викладачем і сприймання її студентом	Інтеграція ціннісної, мотиваційної, діяльнісної, «знаннєвої» складових навчання. Проектування навчальних і життєвих ситуацій для формування предметних і ключових компетентностей.
Основні результати навчання	Цінності, <i>знання</i> , уміння, навички.	Суб'єктність учіння, цінності, <i>знання</i> , уміння, навички, <i>способи діяльності</i> , ставлення до оточуючої дійсності.

Як бачимо, основною відмінністю «знаннєвого» та компетентісного підходів є трансформація навчального пізнання від «знання» до «дії», від «знаю» до «дію», що передбачає реалізацію особистісно-діяльнісного підходу. В організації самостійної навчальної діяльності студентів цей підхід окреслює позицію, згідно якої навчання є дієвим та ефективним тільки тоді, коли особистість активно залучається до різноманітних видів діяльності і набуває власного досвіду цієї діяльності, що забезпечує творче використання набутих знань на практиці. Саме перехід від знань до дій має наповнювати самостійну навчальну діяльність студента глибоким особистісним значенням.

Спираючись на зарубіжний [9] та накопичений вітчизняний досвід, визначимо основні вимоги до технології особистісно-орієнтованого навчання, що мають сприяти успішності СРС, а саме:

- необхідність діагностичного супроводу, який передбачає систематичне вивчення, оцінювання та самооцінювання навчальних досягнень студентів, набутих в процесі самостійної роботи;
- забезпечення індивідуально-диференційованого підходу до студентів на всіх етапах навчання, і в організації самостійної навчальної діяльності зокрема;
- стимулювання особистих потреб студентів у самоосвіті;
- дидактична підтримка студентів у процесі самостійної навчальної діяльності;
- забезпечення позитивної мотивації студентів до успіху.

У руслі ресурсного підходу [2], який передбачає забезпечення умов для найефективнішого використання і найповнішого розвитку внутрішніх і зовнішніх ресурсів кожного студента, нами було здійснено пошук підвищення ефективності СРС завдяки оптимізації поєднання функцій традиційно використовуваних засобів навчання та дидактичних засобів нового покоління. Їх класифікацію подано в таблиці 2.

Таблиця 2.

Дидактичні засоби за способом подання інформації

Типи дидактичних засобів	Види дидактичних засобів
Друковані матеріали	Таблиці, опорні конспекти та схеми, картки для індивідуальної роботи, мапи настінні, атласи, ілюстрації, картини
Натуральні об'єкти	Гербарії, колекції, натуральні предмети, фізичне обладнання
Моделі, муляжі, макети	Площинні, об'ємні. Зображення природних об'єктів, процесів
Технічні засоби навчання (ТЗН)	Анімаційні зображення, відеофрагменти, звуковий супровід відео- й анімаційних зображень, мобільна телефонія
Комп'ютерні засоби навчання (комп'ютерно-опосередковане спілкування)	<ul style="list-style-type: none"> • інтернет-оглядачі, електронна пошта; • чати, форуми (у т. ч. університету, кафедри); • онлайн-конференції, консультації, вебінари; • пошукові системи; • дистанційні платформи; • електронні підручники, посібники, НМКД; • віртуальні лабораторії; • навчальні програми; • діагностико-контролюючі програми; • програмно-технологічний комплекс Smart-board; • MS Office; • гіпертекстові та мультимедійні технології; • технології обробки даних, презентації напрацьованої інформації; • перекладачі та сервісні програми.

Звернення до реалізації рефлексивного підходу в організації СРС обумовлюється тим чинником, що рефлексивна експлікація різноманітних труднощів у навчанні і праці слугує конструктивним фактором саморозвитку особистості в проблемно-конфліктній ситуації самодіагностики і самовизначення на різних стадіях професійної освіти [2].

Узагальнюючи викладене, зазначимо, що побудована на засадах окреслених

теоретико-методологічних та методико-практикологічних підходів експериментальна модель самостійної навчальної діяльності студентів апробована в процесі викладання теоретичної фізики та методики її навчання, математичних дисциплін в ДВНЗ «Криворізький національний університет» та на магістерських студіях будівельно-гідромеліоративного факультету Херсонського державного аграрного університету, і може бути використаною в масовій педагогічній практиці вищої школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. - К.: Либідь, 1997. – 374 с.
2. Губа А.В. Концептуальні підходи до формування управлінської культури / А.В. Губа // Педагогіка і психологія. - 2008. - №2 (59). - С.100-110.
3. Ібатова А.З. Системный подход к исследованию проблемы формирования готовности студентов к профессионально-ориентированному обучению на иностранном языке: Материалы научно-практической конференции [Теоретические и методологические проблемы современной педагогической науки]. (1 июня 2009 г.) / А.З. Ибатова. - Караганда: Центр гуманитарных исследований, 2009. - С.20-23.
4. Кільова Г. Післядипломна педагогічна освіта вчителів у контексті стратегії навчання упродовж життя // Післядипломна освіта в Україні. - 2012. - №1 (20) - С.20-23.
5. Малихін О.В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів: теоретико-методологічний аспект: монографія / Олександр Володимирович Малихін. - Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. - 307 с.
6. Маткин В.В. Ценностно-синергетический подход и его реализация в процессе педагогической подготовки будущих учителей / В.В. Маткин // Наука и школа. - 2001. - №6 - С.10-12.
7. Робуль О. Синергетика як інноваційна методологія педагогічної освіти / Робуль Оксана // Філософія освіти. - 2006. - №1 (3). - С.35-41.
8. Сулим І.Ф. Мотивація забезпечення самостійної позааудиторної роботи студентів педагогічних коледжів США // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія. Вінницький державний педагогічний університет ім. Коцюбинського. - 2005. - №12. - С.115-117.
9. Сулим І.Ф. Методологічні засади організації самостійної роботи студентів педагогічних коледжів США / Сулим І.Ф. // Наукові записки. Серія: «Педагогіка і психологія». Вінницький державний педагогічний університет ім. Коцюбинського, 2005. - №15. - с.116-119.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коновал Олександр Андрійович – к. ф-м. н., д.пед.н., професор, завідувач кафедри фізики і методики її викладання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: теоретична фізика, методика викладання фізики, педагогіка і психологія вищої школи.

Туркот Тетяна Іванівна – к. пед. н., доцент кафедри теорії і методики викладання природничо-математичних та технологічних дисциплін КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти».

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики, педагогіка і психологія вищої школи, андрагогіка.

Бугра Аліна Вікторівна – асистент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет», здобувач кафедри педагогіки Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: вища математика, дидактика вищої школи.

ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ «ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ІНФОРМАТИКИ» ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДКРИТОЇ ОСВІТИ

Тетяна ВДОВИЧИН, Тетяна КОЗАК

Стаття присвячена змістовим аспектам викладання дисципліни «Організаційна інформатика» для навчання студентів галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика» в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка; викладено об'єкт, предмет, мету, зміст і структуру варіативної дисципліни, основні знання, вміння, які повинен набутти студент після вивчення програми, інформаційний обсяг навчальної дисципліни, приблизний перелік лабораторних та практичних робіт. Акцентовано увагу на використання технологій відкритої освіти в навчальному процесі бакалаврів інформатики, а ознайомлення з інноваційними методиками на практичних заняттях з даного курсу.*

The article is devoted to contextual aspects of teaching "Organizational Computer science" to teach students the knowledge industry 0403 "Systems Science and Cybernetics" training direction 6.040302 "Computer science" in Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko, described object, subject, purpose, content and structure of the variable discipline, basic knowledge, skills, that students should acquire after learning programs, information amount of discipline, an illustrative list of laboratory and practical works. Attention is focused on the use of open educational technology in teaching computer science bachelors, namely implementation in practical classes of the course.*

Актуальність. Соціально-економічні зміни спонукають сучасних випускників вищих навчальних закладів до професійного самовизначення та уміння жити в динамічному середовищі, до розвитку вміння визначати мету діяльності, прогнозувати варіанти її досягнення, вибирати найраціональніший та морально виправданий шлях до організації власних проектів.

Сьогодні спостерігаються такі «тенденції сучасного етапу розвитку освітнього процесу: формування системи неперервної освіти впродовж життя; створення єдиного інформаційного простору; синтез засобів і методів традиційного навчання з ІКТ; активне впровадження нових засобів і методів навчання, які орієнтовані на ІКТ; створення системи випереджувального навчання» [3, с.19].

Застосування у навчальному процесі та освітньому менеджменті технологій відкритої освіти має позитивний вплив на реформування різних сфер освітньої діяльності. Це впливатиме на відповідність системи освіти до вимог часу, на її ефективність та якість, модернізацію, узгодження з міжнародними стандартами.

Заслужений діяч науки і техніки України Биков В.Ю. у монографії «Моделі організаційних систем відкритої освіти» [1], яка опублікована у 2008 році, розпочав аналіз реалізації концепції відкритої освіти в Україні. Він вказує на основні принципи будови систем відкритої освіти: свободи вибору студентів та викладачів, гнучкості, інваріантності, екстериторіальності, гуманізації, інтернаціоналізації навчання, незалежності навчання в часі, еквівалентності сертифікатів про освіту, стартового рівня знань, пріоритетності педагогічного підходу, досконалості будови навчального середовища, економічної привабливості, несуперечності, легітимності, престижності,

маркетингу освітніх послуг, системності створення і розвитку відкритої освіти [1].

Впровадження технологій відкритої освіти в процес навчання майбутніх бакалаврів інформатики повинно відповідати таким цілям:

- створення сприятливих умов для інноваційної діяльності;
- участь у формуванні та забезпеченні реалізації державної політики у сфері освітньої діяльності;
- формування стратегічних пріоритетних напрямів та здійснення моніторингу їх реалізації;
- організація та методологічне забезпечення сучасних заходів в освіті;
- координація діяльності відповідних структур з питань освітньої діяльності;
- залучення досягнення фундаментальних наук, глибоке ознайомлення з ними студентів та навчання нового у сфері майбутньої діяльності.

Постановка проблеми. Сьогодні підготовка бакалаврів інформатики, значною мірою адаптована до швидкісних темпів розвитку інформаційного суспільства. Гуманізація навчально-виховного процесу, його системність, динамічність, відкритість є підставами для забезпечення педагогічних умов фахової підготовки. Досліджуючи сучасний стан підготовки бакалаврів інформатики, проаналізовано нормативно-правову базу, а саме програму підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика*», галузеві стандарти вищої освіти України (освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма), компетентності та системи умінь згідно з ГСВО, а також виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння, якими повинні володіти майбутні фахівці, розглянуто цикли підготовки бакалаврів інформатики згідно з ОПП та зосереджено увагу на фундаментальних дисциплінах.

Навчальним планом напряму підготовки «Інформатика*» передбачено викладання дисципліни «Організаційна інформатика» на першому курсі (у 2 семестрі) після дисциплін «Алгоритми і структури даних», «Теорія програмування». Цей курс є базовим, а набуті знання та вміння будуть використовуватися студентами впродовж усього навчання у ВНЗ. Практичні навички стануть у нагоді також при вивченні інших навчальних дисциплін, не тільки інформатичних, а й математичних, природничих чи гуманітарних, а також при проходженні обчислювальної практики в комп'ютерних лабораторіях, підготовці курсових проектів та кваліфікаційних робіт.

Метою статті є висвітлення мети, змісту та структури дисципліни «Організаційна інформатика» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика*», що ведеться кафедрою інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Ступінь розробки проблеми. Основою підготовки бакалаврів є нормативно-правова база освіти: Закон України «Про вищу освіту» [4], Положення «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», Положення «Про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)», Положення Міністерства освіти і науки України «Про організацію науково-дослідницької роботи студентів у вищих навчальних закладах».

Виклад основного матеріалу. Варіативна дисципліна «Організаційна інформатика» складена на основі освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки фахівців напряму підготовки «Інформатика*».

Об'єктом дисципліни є змістовий аспект підготовки фахівців з інформаційних технологій як інваріантної складової їх професійної компетентності.

Предмет навчальної дисципліни: вивчення інформатики в умовах розвитку сучасних інформаційних комп'ютерних технологій як гнучкої та відкритої системи, що проявляється у сильному впливі контексту соціального, освітнього і технологічного плану на функціонування її елементів, а програмні засоби розглядаються як засоби для опрацювання інформаційних моделей.

Метою дисципліни визначено формування у студентів систематичного наукового підходу до інжинірингу ділової активності; розуміння мети, завдань та методів застосування сучасних інформаційних технологій в різних сферах діяльності; закріплення навичок дослідження і аналізу об'єктів в організаційних системах; керівництва процесом наукового пошуку в складних предметних галузях; формування у майбутніх фахівців із інформаційних технологій компетентностей, необхідних для успішного виконання подальшої професійної діяльності на засадах технологій відкритої освіти.

Основні завдання дисципліни полягають в тому, щоб:

- розвивати соціально-економічне мислення та грамотність студентів;
- навчити здійснювати цілісний аналіз організаційних систем;
- формувати у майбутніх фахівців культуру використання обчислювальної техніки та програмних засобів в управлінні соціально-економічними системами;
- ознайомити з методологічними принципами застосування інформаційно-комунікаційних технологій, використовуючи на практиці технології відкритої освіти;
- розвивати навички самостійної роботи.

Курс складається з лекцій, лабораторних та практичних занять, передбачає проведення консультацій і самостійну позааудиторну роботу студентів з вивчення навчальної, методичної і наукової літератури.

На вивчення дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС (17 год. лекцій, 17 год. лабораторних, 17 год. практичних, 39 год. самостійної роботи).

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни включає два теоретичних розділи «Аналіз сучасних організаційних структур» та «Інформаційні технології в інжинірингу та реінжинірингу бізнесу» [5, с. 381-385].

Перший розділ розкриває предмет, мету та завдання курсу; аналіз поняття інформації, її властивості, характеристики; особливості використання інформації в організаційних системах; інформаційне забезпечення систем організаційного управління; розвиток сучасних організаційних структур; методи отримання і обробки інформації для управлінських задач; поняття моделі, їх класифікація (статичні, динамічні, формалізовані, інформаційні, логічні). У другому розділі розглядаються основи теорії організацій, принципи та закони організації; роль інформаційних технологій; системне та об'єктне моделювання; програмні засоби в управлінні соціально-економічними системами.

Таблиця 1.

Основні знання та вміння, які повинен набути студент

знати	вміти	
	а) загальна компетентність:	б) компетентність, що відповідає предмету:
сутність основних термінів; види сучасних організаційних структур; базові поняття системно-го та об'єктного моделювання; сучасні системні методи, стандарти та технології моделювання та аналізу інформаційних ресурсів; способи автоматизації інформаційних процесів; системне програмне забезпечення персонального комп'ютера; технічні засоби обробки даних; способи оптимізації роботи з текстовими документами; концепцію електронних таблиць; сучасні способи організації презентацій; тлумачення терміну «відкрита освіта» та його похідних; класифікацію мережних технологій відкритої освіти.	здійснювати пошук інформації для аналітичної діяльності; орієнтуватися в питаннях діяльності організаційної системи; оцінювати та аналізувати проблеми розвитку організацій та підприємств; класифікувати програмні засоби; володіти технологічними прийомами роботи в операційних системах; працювати з великими текстовими документами; використовувати електронні таблиці для опрацювання даних; використовувати електронну пошту, пошукові сервіси, мобільні та хмарні технології, навчальні платформи, спеціалізовані освітні середовища, соціальні мережі, засоби web 2.0 для підтримки віртуального навчання; виокремлювати техно-логії відкритої освіти.	використовувати техно-логії відкритої освіти; керуватися принципами мобільності, рівного доступу, надання якісної освіти, формування структури та реалізації освітніх послуг; опрацьовувати google – сервіси; здійснювати перевірку освітніх засобів на плагіат; підтримувати віртуальні спільноти освітян для обміну педагогічним досвідом та апробації сучасних засобів навчання; забезпечувати доступ до освітніх електронних, цифрових ресурсів; використовувати хмарно-орієнтовані технології в навчальному процесі; впроваджувати інноваційні освітні інструменти: відкриті енциклопедії, блого-сферу, вікі-програми тощо; активно застосовувати відеоконференції у навчально-виховному процесі.

На лабораторних заняттях студенти вдосконалюють уміння та навички роботи з операційними системами, текстовими і графічними редакторами, табличним процесором та програмними засобами для створення електронних презентацій[2].

Ознайомлення бакалаврів інформатики з технологіями відкритої освіти передбачається під час практичних занять, а також у процесі самостійної роботи студентів. Під час проведення практикуму запропоновано використовувати мережні технології відкритої освіти: електронна пошта, google-сервіси, технології дистанційного навчання, соціальні мережі, електронні бібліотеки, wiki- та web-технології тощо.

Таблиця 2.

Розподіл годин з дисципліни за видами навчальної роботи

Назва розділу, теми, змістового модуля	Всього годин	З них			
		лекцій	практич-них	лабора-торних	сам. робота
Розділ 1. Аналіз сучасних організаційних структур	43	8	8	8	19
Розділ 2. Інформаційні технології в інжинірингу та реінжинірингу бізнесу	47	9	9	9	20
<i>Всього</i>	90	17	17	17	39

Доцільність використання технологій відкритої освіти зумовлена тим, що вони значно розширюють можливості навчального середовища як різноманітними інформаційно-комунікаційними технологіями, так і методами розвитку креативності студентів, а тому вбачаються найбільш адекватними до професійно-орієнтованого підходу.

Таблиця 3.

Перелік тем лабораторних робіт

<u>Розділ 1. Текстовий редактор Word</u>
<i>Лабораторна робота № 1. Уведення і форматування тексту</i>
<i>Лабораторна робота № 2. Робота з таблицями. Обчислювальні таблиці. Побудова діаграм на основі даних таблиці</i>
<i>Лабораторна робота № 3. Списки</i>
<i>Лабораторна робота № 4. Вставка графічних об'єктів у документ</i>
<i>Лабораторна робота № 5. Технологія створення формул</i>
<i>Лабораторна робота № 6. Утворення колонок. Технологія створення виносок, приміток, закладок. Макроси</i>
<i>Лабораторна робота № 7. Використання колонтитулів, табуляції, гіперпосилань. Серійні листи</i>
<u>Розділ 2. Табличний процесор Microsoft Excel</u>
<i>Лабораторна робота № 1. Створення таблиці, її структура, форматування. Абсолютна і відносна адресація. Копіювання формул. Автозаповнення</i>
<i>Лабораторна робота № 2. Організація обчислень. Робота з даними інтервального типу</i>
<i>Лабораторна робота № 3. Робота з майстром функцій. Множення матриць. Функція ЕСЛИ</i>
<i>Лабораторна робота № 4. Робота з графічними об'єктами. Побудова графіків, гістограм, діаграм</i>
<i>Лабораторна робота № 5. Організація розгалужень та ітерацій. Метод добирання параметра. Задача «розв'язування нелінійного рівняння»</i>
<i>Лабораторна робота № 6. Поняття про базу даних. Сортування, консолідація та фільтрація даних. Робота з формами</i>
<i>Лабораторна робота № 7. Зведені таблиці</i>
<u>Розділ 3. Microsoft Power Point</u>
<i>Лабораторна робота № 1. Створення презентації</i>
<i>Лабораторна робота № 2. Створення тестів засобами електронних презентацій</i>

Ефективність технологій відкритої освіти зумовлена тим, що вони повніше відповідають принципам сучасної освіти: гнучкості, варіативності, відкритості,

незалежності тощо. На практичних заняттях запропоновано ознайомитися з деякими технологіями відкритої освіти та навчитися їх використовувати у повсякденній діяльності протягом усього періоду навчання у ВНЗ.

Під час розробки практичних занять слід керуватися загально-дидактичними принципами науковості, проблемності, наочності, доступності, системності і послідовності, єдності теорії і практики, інформаційної технологічності і системності.

Таблиця 3.

Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Інформатизація освітньої політики як підґрунтя для впровадження технологій відкритої освіти</i> (у формі вступного заняття з доповідями студентів про походження терміну «відкрита освіта» та його похідних, проведення анкетування студентів)	2
2	<i>Хмарні та мобільні технології</i> (на прикладі google-календаря)	2
3	<i>Google-сервіси</i> (на прикладі google-Диск)	2
4	<i>Web-технології</i> (на прикладі Wolfram Alpha)	2
5	<i>Електронні бібліотеки</i> (на прикладі електронної бібліотеки НАПН України)	2
6	<i>Технології дистанційного навчання</i> (на прикладі Moodle)	2
7	<i>Віртуальні соціальні мережі</i> (на прикладі Facebook)	2
8	<i>Wiki-технології</i> (на прикладі Вікіпедії)	2
9	<i>Підсумкове заняття</i>	1
	Усього за курс	17

Оцінювання досягнутих успіхів за семестр проводиться в системі оцінювання університету, формою контролю з навчальної дисципліни «Організаційна інформатика» є екзамен.

Види атестації з навчальної дисципліни: контрольні роботи, виконання лабораторних та практичних робіт, усні відповіді, індивідуальні навчально-дослідницькі завдання, письмово-усний екзамен.

Висновки. Вивчення курсу «Організаційна інформатика» вбачається логічним і потенційно ефективним кроком з формування у бакалаврів інформатики кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». Це актуально для студентів напряму підготовки «Інформатика*», адже закладені фундаментальні знання з даного курсу слугуватимуть надійним підґрунтям у процесі навчання, а впровадження технологій відкритої освіти у повсякденну діяльність будуть надійним помічником в освоєнні базових знань, умінь та навичок не тільки під час навчання у ВНЗ, а й у подальшій майбутній професії.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
2. Вдовичин Т.Я. Організаційна інформатика. Лабораторний практикум [для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика*»] / Тетяна Ярославівна Вдовичин. – Дрогобич : Видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2014. – 134 с.
3. Гуревич Р.С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, М.М. Козяр; за ред. член-кор. НАПН України Гуревича Р.С. – 2012. – 506 с.

4. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII– Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

5. Збірник програм навчальних дисциплін для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика*» / Укл. І.І. Лазурчак, Т.М. Козак, Т.Я. Вдовичин – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2014. – 452 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вдовичин Тетяна Ярославівна – аспірант Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України м.Київ, викладач кафедри інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м.Київ.

Коло наукових інтересів: використання технологій відкритої освіти для підготовки бакалаврів інформатики.

Козак Тетяна Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Коло наукових інтересів: підготовка бакалаврів інформатики, медіаосвіта.

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Лариса ГОЛОДЮК

У статті розкрито сутність понять «діяльність», «навчально-дослідницька діяльність». Охарактеризовані компоненти навчально-дослідницьких умінь. Визначені методи навчання у контексті формування навчально-дослідницьких умінь учнів основної школи на уроках математики.

The article deals with the concepts of semantic aspect of «creativity» and «creative thinking». The parameters of creativity are selected in the article. The components of educational and research tasks for the development of practical actions and operations of thought in the study of mathematics (the examples of geometric material) are examined in the paper.

Постановка проблеми. Однією із сучасних методичних проблем організації навчально-виховного процесу на уроці математики є масове впровадження інноваційних технологій навчання, які часто є запозиченими і не адаптованими до української школи, що призводить до зниження рівня початкових знань учнів, зокрема до погіршення якості знань з математики. Безумовно вчитель не може уникнути реформаторських змін в освіті і ці зміни з кожним роком будуть глобальнішими та стрімкішими. Разом з тим, сучасному вчителю необхідно навчитися виокремлювати базис кожної інновації та проектувати його на основі сформованого національного досвіду викладання математики. Закономірно значущими у викладанні математики стають деталізовані аспекти досліджуваних явищ, виникає інтерес до поглибленого вивчення сутнісних особливостей інновацій у навчанні математики, зокрема, їх структурних складників, ієрархій, взаємозв'язків та видозмін, які суттєво змінюють сутність самої інновації з точки зору системного підходу.

Оновлення Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) стимулює вчителя до пошуку нових напрямів удосконалення власної методичної системи викладання предмету. З огляду на зміст, вказаного вище документа, ми можемо говорити про пріоритетність у виборі інновацій, що дозволять успішно вирішити методичні питання щодо: розвитку умінь і навичок особистості; застосуванню школярем

на практиці здобутих знань з різних навчальних предметів; успішну адаптацію дитини в соціумі та професійну його самореалізацію у майбутньому; формуванню здібностей до колективної діяльності та самоосвіти.

Із зазначеного вище виокремлюємо актуальне питання – вибір вчителем траєкторії методичного оновлення викладання математики у процесі формування навчально-дослідницьких умінь шляхом організації навчально-дослідницької діяльності учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що проблема навчально-дослідницької діяльності учнів є предметом наукового аналізу вітчизняних і зарубіжних учених, дослідження якої ускладнюється розгалуженістю наукових підходів до цього питання та неоднозначністю висновків науковців. Різні аспекти пізнавальної діяльності розглядали у своїх роботах С. Рубінштейн, О. Леонт'єв, Н. Талізїна та ін. Дослідницька діяльність учнів була об'єктом вивчення таких учених, як І. Нікітіна, В. Паламарчук, О. Савенкова, О. Савченко та інших. Розробці напряму навчально-пізнавальної діяльності присвячені праці В. Андрєєва, А. Алексюка, В. Гузєєва, І. Лернера, Є. Полата, М. Скаткіная та ін. Дослідження щодо врахування психологічних особливостей навчальної діяльності учнів та студентів, дидактичних закономірностей формування умінь і навичок здійснювали А. Алексюк, Ю. Бабанський, В. Давидов, Л. Занков, Г. Костюк, В. Крутецький, І. Лернер, М. Махмутов, І. Харламов, М. Шахмаєв та ін.

Розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики знайшла відображення в працях з методики формування математичних знань (Г. Бєвз, М. Бурда, М. Ігнатенко, Ю. Колягін, З. Слєпкань, А. Столяр, Н. Тарасєнкова, І. Тєслєнко, М. Шкіль, Н. Шунда та ін.).

Утім не заперечуючи вагомий внесок у розв'язання даної проблеми, зробленого вищезгаданими авторами, варто зазначити, що поняття «навчально-дослідницька діяльність учнів» потребує аналізу й уточнення.

Метою статті є розкрити сутність поняття «навчально-дослідницька діяльність учня» у процесі здійснення психолого-педагогічного аналізу наукових доробок психологів, педагогів, методистів. Вказати структурні компоненти навчально-дослідницьких умінь та методи навчання з позиції організації навчально-дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. В основу психолого-педагогічного аналізу покладемо процес діяльності учня. У загальній теорії навчання, основи якої були закладені Я. Коменським, І. Пєсталлоццї, А. Дїствервегом та розширені К. Ушинським, П. Каптерєвим, С. Шацьким, Л. Вїготським, а також у педагогічній психології (Д. Ельконін, П. Гальперін, В. Давидов, І. Лїнгарт, І. Ломпшер, Н. Талізїна та ін.) сформувалася психологічна теорія навчальної діяльності особистості. Теорія діяльності розглядається як система методологічних і теоретичних принципів вивчення психічних феноменів. Основним предметом дослідження є діяльність. Даний підхід розглядається у двох площинах: принцип єдності свідомості і діяльності (Л. Рубінштейн) та проблема спільності будови зовнішньої і внутрішньої діяльності (О. Леонт'єв).

У своїх працях Л. Рубінштейн розглядає діяльність як сукупність дій, спрямованих на досягнення цілей. Основними особливостями діяльності Л. Рубінштейн вважає: соціальність (діяльність здійснюється тільки суб'єктом); діяльність як взаємодія суб'єкта з

об'єктом є змістовною, предметною; діяльність завжди творча і самостійна. Діяльність визначається своїм об'єктом не прямо, а лише опосередковано через її внутрішні, специфічні закономірності (через мету, мотиви тощо). Це частковий прояв розробленого загального принципу детермінізму: зовнішні причини діють тільки через внутрішні умови того, на кому чи на чому ці зовнішні впливи позначаються. З цих позицій створена теорія мислення як діяльності і як процесу [6].

Згідно з теорією О. Леонтьєва, особистість характеризують тільки ті психічні процеси й особливості, які сприяють здійсненню її діяльності. Ієрархія діяльностей утворює ядро особистості. Основною характеристикою особистості є самосвідомість, тобто усвідомлення людиною себе в системі суспільних стосунків. Кожному віковому періоду розвитку особистості, за теорією діяльності, відповідає певний вид діяльності, який набуває провідного значення у формуванні нових психічних процесів і властивостей особистості.

Г. Щукіна розглядає діяльність як основну форму прояву активності людини, її соціального призначення. Сутність людської діяльності полягає в перетворенні дійсності, в активному впливі самої людини на предметний світ. Учена виділяє такі основні властивості загального феномена діяльності: цілепокладання (трансформація загальної мети в конкретні завдання); перетворюючий характер (діяльність з перспективою вдосконалення свого оточення, перетворення світу); предметність (виражено її об'єктивно матеріальну основу, її зв'язок з предметним світом); усвідомлений характер (розкриває її суб'єкта, що виявляється в цілепокладанні, у прогнозуванні діяльності, у перспективних устремліннях) [7].

Отже, можна зробити висновок, що не окремі властивості визначають особливість людської діяльності, а їх зв'язок обумовлює єдність і цілісність будь-якого виду діяльності та її варіативності. У діяльності відбувається не тільки освоєння предметного світу дитиною, але і формування ставлення до нього, до свого місця в цьому світі, до суспільства, до людей, разом з якими вона вчиться.

З позиції загальної теорії діяльності психологами розрізняються поняття «навчальна діяльність» та «пізнавальна діяльність». Термін «навчальна діяльність» – досить неоднозначне поняття. У наукових працях виділяють три основні позиції трактування зазначеного поняття, а саме:

- 1) визначається як синонім поняття «учіння»;
- 2) розглядається як провідний тип діяльності в молодшому шкільному віці (особлива форма соціальної активності, що проявляє себе за допомогою предметних і пізнавальних дій);
- 3) подається як один із видів діяльності школярів і студентів, спрямований на засвоєння ними за допомогою діалогів (полілогів) та дискусій теоретичних знань і пов'язаних з ними умінь та навичок у сферах суспільної свідомості (Д. Ельконін – В. Давидов).

Отже, у навчальній діяльності учень починає не з розгляду чуттєво-конкретного різноманіття дійсності, а із уже виділеної іншими загальної внутрішньої основи цього різноманіття. Навчальна діяльність школярів будується у відповідності зі способом подання теоретичних знань, зі способом переходу від абстрактного до конкретного.

Результативною навчальною діяльністю буде тоді, коли учень знає як діяти: мислити, передбачати результати діяльності, порівнювати їх з отриманими результатами, робити висновки.

П. Гальперін акцентував увагу на тому, що знання – це засіб навчання діям. Освоєння способів дій – соціальне замовлення суспільства навчання. Саме способи дій є метою навчання.

Г. Атанов під навчальною діяльністю розуміє спеціально організовану активність людини, яка проявляється у процесі її взаємодії з оточуючим світом, і ця взаємодія полягає у розв'язанні життєво важливих задач, що є визначальними в існуванні і розвитку людини. Науковець уточнює, що модель діяльності складається з таких елементів: потреба–мотив–мета–підмета–задача–дії–операції–продукт, системоутворюючим фактором якої є порядок слідування вказаних елементів [2].

Що ж стосується структури навчальної діяльності, то вона визначається характером взаємодії її елементів. Але питання щодо складу основних структурних елементів навчальної діяльності в педагогічній психології досі однозначно не вирішене.

Аналізуючи поняття «пізнавальна діяльність», звертаємо увагу на те, що це поняття ширше від поняття «навчальна діяльність», оскільки пізнання здійснюється не тільки з метою навчання, але й для «відкриття» нового. Г. Щукіна у своїх наукових роботах вживає як рівноправні терміни «учіння» і «пізнавальна діяльність», в процесі якої відбувається оволодіння змістом навчальних предметів і необхідними способами, вміннями та навичками, за допомогою яких учень отримує освіту [7]. Дане визначення дозволяє встановити предмет учіння – зміст навчальних предметів.

Проблема навчального пізнання (але не навчально-пізнавальної діяльності) розкривається у роботах Л. Арістової. При цьому учіння вона розуміє як один з видів пізнання. Відмінність же наукового та навчального пізнання, на її думку, «виявляється в тому, що в науковому пізнанні зв'язки між образами ширші і виражені більш ясно, результати пізнання більш конкретні, в навчальному пізнанні формуванню цих зв'язків заважає не стільки брак образів і понять в особистому досвіді учнів, скільки їх однозначність, що, природно, призводить до менш конкретних висновків, узагальнень» [1, с. 18]. Також автор вказує на ряд ознак, які свідчили про зближення навчального і наукового пізнання і як наслідок – необхідність упорядкування нового терміна «навчально-пізнавальна діяльність». А саме: оволодіння учнями складними поняттями при незначному життєвому досвіді; інтенсифікація у школі процесу навчального пізнання, яка відбувається на основі зростаючого рівня його змісту, темпів його розвитку; зростаюча тенденція виходу за встановлені школою межі змісту знань, пошук учнями нового, їх прагнення до відкриттів [1, с. 24-25].

Упорядкування понять «навчальна діяльність» і «пізнавальна діяльність» призвело до появи нового поняття «навчально-пізнавальна діяльність» (Г. Щукіна), яке вона розглядає як «спеціальну діяльність», «спільну діяльність», «форму співробітництва дорослого і учня», в якій удосконалюються пізнавальні процеси соціалізації дитини.

Навчально-пізнавальну діяльність школяра у процесі навчання Г. Щукіна конкретизує у таких напрямках:

1. Зв'язок з діяльністю інших людей (учитель, однокласники та ін.), у якому здійснюється обмін досвідом діяльності, її видами, способами, у результаті чого розширюється знаннева база з предметних галузей діяльності.

2. Зміна характеру діяльності від виконавської, активно виконавської, активно самостійної до творчо самостійної і як результат – поступальний розвиток особистості.

3. Зміна позиції учня: від виконавської – до активної – до позиції суб'єкта.

4. Становлення особистості у навчальному процесі обумовлено зміною регулятивних механізмів (внутрішніх і зовнішніх). Рівень саморегуляції – основний показник і механізм формування особистості школяра.

5. Зміна позиції учня у міжсуб'єктних відношеннях у системі «вчитель-учень» сприяють формуванню навичок саморегуляції школяра через активність, самостійність, пізнавальний інтерес.

6. Самоаналіз учіння, що впливає на зміну позиції учня у навчально-пізнавальній діяльності і спричиняє розвиток та формування особистості школяра.

Ці напрями вчитель повинен врахувати у процесі організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці, оскільки вони змінюють позицію школяра у моделі «учень-виконавець» на «учень-дослідник», що сприяє формуванню особистості.

Останнім часом ґрунтовно досліджуються питання, пов'язані з деталізацією дослідницької діяльності, зокрема у площині організації навчально-дослідницької (С. Коршунов, Н. Недодатко, І. Кравцова), пошукової (Б. Скоморовський, В. Редіна), науково-дослідницької (Г. Цехмістрова, О. Анісімова, Л. Шевченко) роботи.

За визначенням О. Обухова, навчально-дослідницька діяльність учнів – творчий процес спільної діяльності двох суб'єктів (учителя й учня) з пошуку невідомого, у ході якого здійснюється трансляція між ними культурних цінностей, результатом якої є формування світогляду. Характеризуючи навчально-дослідницьку діяльність, він підкреслює основну функцію: прагнення учнів до пізнання світу, себе, і себе в цьому світі [4]. Ми вважаємо, що метою проведення навчально-дослідницької діяльності учнів є забезпечення цілеспрямованого особистісного розвитку, набуття навичок дослідницької діяльності, оволодіння знаннями, які сприймаються як нові та особистісно значущі лише по відношенню до конкретно взятого індивідуума. Предметом такої діяльності може бути навчально-дослідницьке завдання, яке за своєю сутністю є пізнавальним і зорієнтованим на «зону найближчого розвитку» школяра. Передусє успішному, результативному здійсненню навчально-дослідницької діяльності учнів робота вчителя із формування навчально-дослідницьких умінь школярів.

На нашу думку, навчально-дослідницька діяльність це спрямована вчителем діяльність учня, у результаті якої в останнього формуються узагальнені способи дії розв'язання індивідуально або суспільно значущих задач. А як висновок: будь-яка діяльність здійснюється шляхом розв'язання задач, зокрема, навчальна діяльність – через розв'язання навчальних задач, які в певній системі складають навчально-дослідницькі завдання, розв'язання яких є не метою, а є засобом досягнення навчальної мети.

Навчально-дослідницькі завдання тісно пов'язані із змістовним (теоретичним) узагальненням, вони підводять учня до формування умінь і навичок узагальнювати та систематизувати навчальний матеріал, до оволодіння новими способами дії.

У процесі виконання навчально-дослідницького завдання в учнів формуються навчально-дослідницькі вміння, зокрема: інтелектуально-творчі (уміння, які забезпечують результативність виконання мисленевих операцій порівняння, аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації та забезпечують ефективну розумову діяльність); соціально-інтерактивні (уміння, в основі яких лежать дії, що спрямовані на налагодження та підтримку ефективної взаємодії між учасниками діяльності); перцептивно-інформаційні (уміння, які підтримуються діями активного сприймання, запам'ятовування, збереження, відтворення та структурування інформації; виявляються в реалізації ефективного процесу сприймання інформації й оперуванні її змістом); організаційно-адаптаційні (уміння, які забезпечують продуктивне входження дитини у інформаційно-освітнє середовище, виконується за допомогою дій планування самостійної діяльності відповідно до її мети, обираючи способів досягнення мети і необхідних для цього засобів, визначення послідовності дій у структурі діяльності); рефлексивно-аналітичні (уміння, які здійснюються за допомогою дій самоаналізу як процесу здобуття певного результату та саморегуляції як процесу самостійного формулювання мети діяльності й забезпечення її реалізації).

Навчально-дослідницькі завдання дозволяють: розвивати мотивацію учіння; стимулювати механізми орієнтації учня; забезпечувати самостійне цілепокладання майбутньої навчально-пізнавальної діяльності; формувати загальнонавчальні і спеціальні вміння школярів; активізувати етично-вольові і фізичні якості навчально-пізнавальних цілей школяра на досягнення результату; підтримувати працездатність дитини; забезпечувати самооцінку діяльності; створювати умови для прояву вищих особистих функцій.

Виконання навчально-дослідницького завдання передбачає такі етапи:

1. Спостереження і вивчення фактів, виявлення суперечностей у предметі дослідження (постановка проблеми).
2. Формулювання гіпотези щодо розв'язання проблеми.
3. Побудова плану дослідження.
4. Реалізація плану.
5. Аналіз і систематизація одержаних результатів, формулювання висновків.

Нами виділені компоненти навчально-дослідницького завдання, орієнтованого на формування предметної математичної компетентності учнів: завдання на складання класифікаційних і узагальнюючих схем, таблиць; завдання на актуалізацію методів або способів розв'язання; завдання на виділення узагальненого алгоритму, прийому або методу розв'язання; завдання на встановлення властивостей фігур; завдання на дослідження властивостей геометричної конфігурації; завдання, в основі яких лежать математичні описи різних реальних процесів і ситуацій; завдання на розробку алгоритмічних і евристичних порад; завдання на моделювання; завдання на узагальнення висновків, які можна використовувати для вирішення особисто значущих задач.

Окреслений компонентний склад навчально-дослідницьких завдань є динамічним та варіативним, разом з тим складає систему завдань, які відповідають об'єктивній ознаці дослідницького характеру – проблемність (наявність навчальної проблеми, що вимагає

відносно самостійного пошуку пояснення, обґрунтування або доведення закономірних зв'язків між поняттями, об'єктами, явищами чи процесами).

Висновки. Навчально-дослідницька діяльність це спрямована вчителем діяльність учня, у результаті якої в останнього формуються узагальнені способи дії розв'язання індивідуально або суспільно значущих задач. Будь-яка діяльність здійснюється шляхом розв'язання задач, зокрема, навчально-дослідницька діяльність – через розв'язання навчальних задач, які в певній системі складають навчально-дослідницькі завдання, розв'язання яких є не метою, а є засобом досягнення навчальної мети. Разом з тим, ми дійшли висновку, що дане питання потребує доопрацювань та проведення узагальнень в аспекті розкриття складових діяльності на змістовому матеріалі курсу математики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аристова Л. И. Активность учения школьников / Л. И. Аристова. – М. : Просвещение, 1968. – 140с.
2. Атанов Г. А. Возрождение дидактики – залог развития высшей школы / Г. А. Атанов. – Донецк : ДОУ, 2003. – 180 с.
3. Бевз Г. П. Методи навчання математики : навч.-метод. посіб. / Г. П. Бевз.– К. : Генеза, 2010. – 117 с.
4. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростков в пространство культуры // Развитие исследовательской деятельности учащихся: методический сборник / А. С. Обухов. – М., 2001. – С. 48-64.
5. Половникова Н. А. Исследование процесса формирования познавательной деятельности школьников в обучении: дис. ... д-ра пед. наук / Н. А. Половникова. – Казань, 1976. – 483 с.
6. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – М. : Педагогика, 1973. – 424 с.
7. Щукина Г. И. Роль деятельности в учебном процессе : [кн. для учителя] / Г. И. Щукина. – М. : Просвещение, 1986. – 144 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Голодюк Лариса Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник директора з науково-методичної діяльності комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського»

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики навчання математики.

ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Олена ГРИБ'ЮК

Аналізуються науково-методичні засади проектування середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в загальноосвітніх навчальних закладах. Варіативна модель комп'ютерно орієнтованого середовища навчання представлена на основі компетентнісного підходу в сучасному навчальному процесі з урахуванням основних етапів педагогічного проектування.

Analyzesthescientificandmethodologicalprinciplesofdesigninglearningenvironmentdisciplinesofnaturalandmathematicalcycleusinginformationandcommunicationtechnologiesinsecondaryschools. Variablemodelofcomputerbasedlearningenvironmentispresentedonthebasisofcompetenceapproachintoday'slearningprocess, takingintoaccountthemainstagesofeducationaldesign.

Постановка проблеми. Осучаснення психологічної теорії та педагогічної практики сприяє виникненню тверджень, що для досягнення суттєвих зрушень в інтелектуальному,

фізичному та моральному розвитку учнів необхідна не тільки зміна парадигми освіти, але й готовність навчального закладу до її сприйняття.

Не зважаючи на засилля на теренах України концепцій модернізації освіти та навчального процесу, де прописані зміщення акцентів з цілей засвоєння систематизованих знань та вмінь до розвитку пізнавальної самостійності учнів, становлення способів пізнання, залишається невирішеною проблемою механізмів такого розвитку, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Очевидно, що без визначення того, чим обумовлений психічний розвиток і яким чином він здійснюється в рамках шкільної освіти, неможливо організувати навчальний процес у відповідності з цілями розвитку його учасників.

Розвиток дитини в різних його проявах залежить від змісту, що в процесі навчання засвоюється учнем, та від форми спілкування в контексті врахування педагогічного впливу та умов, в яких цей вплив здійснюється [7].

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми педагогічного конструювання розглядалися А.О. Вербицьким, А.П. Тряпціною, А.В. Хуторським. Окремі аспекти проблеми варіативності в освіті та професійно-педагогічній підготовці досліджувалися О.Г. Асмоловим, Б.С. Гершунським та ін. Дотепер проблема педагогічного проектування з використанням варіативних моделей представлена в педагогічних науках фрагментарно, не проведені ґрунтовні дослідження для створення цілісного наукового розуміння щодо комп'ютерно орієнтованого проектування навчального середовища та побудови варіативних моделей у процесі навчання природничо-математичних дисциплін в загальноосвітніх навчальних закладах.

Гіпотезу про те, що навчання дітей визначає характер їх психічного розвитку, сформулював Л.С. Виготський [5]. Ці ідеї вченого конкретизували О.М. Леонт'єв, Д.Б. Ельконін, П.Я. Гальперін [6], О.В. Запорожець, В.В. Давидов, В.В. Рубцов, Г.А. Цукерман [8] та ін. Однак проблема дослідження характеристик, необхідних і достатніх для організації розвивального навчання в школі, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів у процесі проектування комп'ютерно орієнтованої системи навчання, залишається актуальною в сучасних реаліях. Визначення взаємозв'язків теоретичних основ та можливостей становлення навчальної практики у відповідності до цілей розвитку стало одним із завдань нашого дослідження.

Мета статті. Актуальними є постановка і пошук шляхів вирішення проблем щодо проектування середовища навчання та побудови варіативних моделей навчання дисциплін природничо-математичного циклу з використанням окремих компонентів комп'ютерної орієнтованої системи навчання. Удосконалення системи освіти можливе за умови виявлення взаємозв'язків та ґрунтовного тлумачення таких понять, як «знання», «мислення», «розвивальне навчання» та педагогічно виваженого поєднання традиційної системи навчання з окремими компонентами комп'ютерно орієнтованої системи навчання в школі.

Виклад основного матеріалу. В.В. Давидов в своїх дослідженнях акцентував увагу на розкритті психолого-педагогічних проблем розвивального навчання через понятійний апарат філософії, діалектичної логіки, соціології, вважаючи, що за умов спільної роботи

фахівців суміжних наук можуть бути визначені зміст та методи навчання з використанням ідей розвивального навчання завдяки використанню варіативних курсів, спрямованих на вирішення проблем комплексного характеру: дослідження, проектування та організація системи навчальних ситуацій, що сприятимуть розвитку базових здібностей школярів.

В залежності від рівня комплексності виокремлюються такі програми: *цільові*, що орієнтовані на пріоритетні цінності освіти та реалізуються усім педагогічним колективом (наприклад, ідея проектування програми роботи над методичною темою); *міжпредметні* спрямовані на вирішення локальних та глобальних міжпредметних завдань в межах однієї предметної галузі (наприклад, математичних дисциплін); *метапредметні* спрямовані на вирішення локальних та глобальних метапредметних проблем (наприклад, природничо-математичних дисциплін). Надпредметні програми можуть реалізовуватися за умов поглиблення знань учнів в одному чи декількох напрямках; орієнтації на «вихід» за рамки навчальної програми та відсутності міжпредметних зв'язків у процесі навчання конкретної дисципліни; реалізація програми педагогічним колективом навчального закладу.

Основними ідеями щодо проектування навчальних планів є збереження та розвиток варіативної системи загальноосвітнього навчального закладу на різних рівнях – від регіонального, шкільного до індивідуального. Як наслідок рекомендується профільність навчання у старшій школі, диференціація навчально-виховного процесу на всіх ступенях через скорочення інваріантної частини змісту освіти та використання модульного підходу щодо конструювання різних навчальних курсів; диференціація норм навантаження учнів залежно від типів діяльності на різних заняттях з урахуванням «питомої ваги» навчальної дисципліни, а не кількості уроків упродовж дня; посилення інтегративного підходу в організації навчально-виховного процесу; інтеграцію змісту освіти пропонується здійснювати через введення в навчальний процес інтегрованих навчальних курсів; розвантаження учнів внаслідок скорочення інваріантної складової аудиторного навантаження учнів; посилення практичної спрямованості навчально-виховного процесу введенням у навчальні плани практикумів, інтерактивних та колективних форм роботи; збільшення самостійної роботи школярів (проектування, дослідницька та експериментальна діяльність, реферування); посилення інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, тобто не менше 20 % навчальних занять рекомендується проводити вчителями та учнями з використанням інформаційних технологій.

Варіативна компонента використовується для корекції навчального-виховного процесу та підсилення адаптаційних можливостей навчального закладу, соціалізації учнів з урахуванням потреб ринку праці.

Орієнтовна структура навчального плану передбачає аудиторне навантаження, яке відбиває інваріантне навантаження (державну компоненту) та варіативне навантаження (шкільну компоненту), котре посилює роль базових курсів й уведення нових курсів з метою індивідуалізації навчально-виховного процесу (початкова та старша школа), а також профільність і спеціалізацію (в старшій школі). Окрім того навчальний план передбачає і позаурочне навантаження у вигляді варіативно обраних учнями дисциплін (учнівська компонента) та запроваджуваних проектної та дослідницької діяльності, індивідуальних та групових консультацій, творчих майстерень і лабораторій, екскурсій, польових практикумів, ігор тощо.

Побудова навчальної програми як індивідуального навчального проекту можлива завдяки ґрунтовно осмисленим траєкторіям індивідуального навчання учнів з урахуванням можливостей дедуктивного проектування навчального процесу шкільних дисциплін природничо-математичного циклу. Для успішного виконання такої роботи реконструюється зміст навчання в контексті логічності його побудови та використання технології (педагогічного інструментарію та способів впровадження) в процесі навчання дисциплін.

Основні акценти розставляються на проектній діяльності, а відповідними цілями предметних проектів є створення умов для самореалізації та становлення авторської позиції учнів внаслідок активної їх участі в предметному позакласному проекті; уточнення та диференціація понятійного апарату, систематизація знань учнів, встановлення міжпредметних зв'язків та підготовкоолімпіадних завдань, підготовка до вступу у вищі навчальні заклади; корекція рівня сформованості різних учбових дій з використанням проектної діяльності (рис. 1).

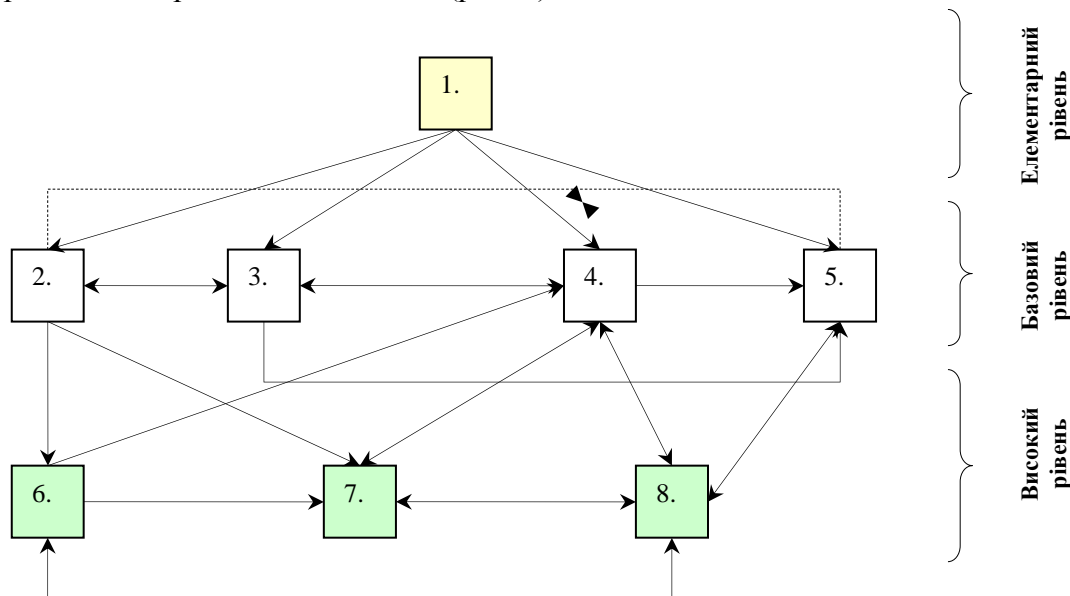


Рис. 1. Організаційна схема проектування середовища навчання КОСН:

1. Опрацювання навчального матеріалу, самостійна робота; 2. Семінарське заняття; 3. Реферат, індивідуальна робота; 4. Практикум, колективна (групова) робота; 5. Дидактична казка, написання та доповнення; 6. Блок індивідуальних завдань, самостійна робота; 7. Дослідницький проект, колективна (групова) робота; 8. Редагування та рецензування учнівських робіт.

Серед організаційних завдань проектної діяльності передбачаються створення груп учнівської, визначення умов формування способів та прийомів організації та проведення дослідницької роботи учнів, визначення учасників навчально-дослідницького проекту (вчитель-учень, учень-учень, успішний-невстигаючий, старший-молодший і т.д.). У проектній діяльності передбачається наявність трьох рівнів (початковий, базовий, високий), що відповідають віку та рівневі обізнаності учня з конкретної теми. Так, елементарний для учня 11 класу рівень засвоєння навчального матеріалу може бути базовим для дев'ятикласника. Відповідно, для кожного рівня передбачаються спеціальні завдання і форми роботи, різний рівень складності теоретичного матеріалу.

На початковому рівні доцільно приділяти особливу увагу моделюванню основних понять з теми, працювати з теоретичним матеріалом (навчальним матеріалом) та приділяти особливу увагу добору та аналізу літературних джерел. На базовому рівні передбачається проведення семінарських занять, написання доповідей (реферативна робота) та спільних практикумів, написання дидактичних казок. На високому (дослідницькому) рівні передбачається створення авторських завдань (задач), написання наукової (дослідницької) роботи, вміння редагувати та рецензувати публікації для шкільного часопису та виконання тривалих (наприклад, двотижневих) завдань, в тому числі розрахунково-графічних робіт [4]. З метою врахування індивідуальних особливостей кожного учня та пізнавальних стратегій навчального процесу, відповідні форми роботи в проектній діяльності учні обирають самостійно.

Проектування в навчальному процесі набуватиме розвивального характеру лише за умови унеможливлення використання репродуктивних форм діяльності, що спонукатиме школярів до творчого пошуку відповідей на проблемні питання. В процесі проектування процесу навчання доцільно враховувати контрольну рефлексію з метою корегування термінів виконання роботи на кожному з етапів та покращення результату проектної діяльності.

Безперечно, педагогічно виважене поєднання традиційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій буде ефективнішим завдяки наданню учням можливостей самостійно обирати рівень занурення в навчальний матеріал за наявності зручної навігації між різними блоками (модулями) навчального матеріалу; асинхронної роботи з навчальним матеріалом, в тому числі у вигляді гіпертексту; перехід від читання текстів з екрану комп'ютера до інтерактивної діяльності та візуалізації навчального матеріалу з метою зниження ризиків та збереження здоров'я учнів. За основу в навчальному процесі побудови варіативних моделей взято діяльнісний підхід. Фрагмент лекції з діяльнісними конструктами (концептами) зображено на рисунку 2.

Варіативна модель проектування представлена на основі компетентнісного підходу із врахуванням основних етапів проектування (цільового, методологічного, факторного, структурного, функціонального, ресурсного, дефіцитарного, процесуального, прогностичного та результативного).

З використанням комп'ютерно орієнтованого середовища забезпечується можливість концентрації навчальних ресурсів; багатогранність траєкторій та результатів формування необхідних компетентностей; доступність та рівність можливостей учнів у навчанні; поліфункціональність взаємодії суб'єктів навчального процесу (вчителів, учнів, батьків, адміністрації навчального закладу); орієнтацію змісту, форм та технологій підготовки учнів на інтеграцію освітню, наукову, дослідницьку, виробничу в умовах навчально-виховного процесу.

Суб'єктна позиція учнів активізується в процесі проектування за умови педагогічної, інформаційної та організаційної підтримки на основних етапах навчання та самовизначенням особистості учня.

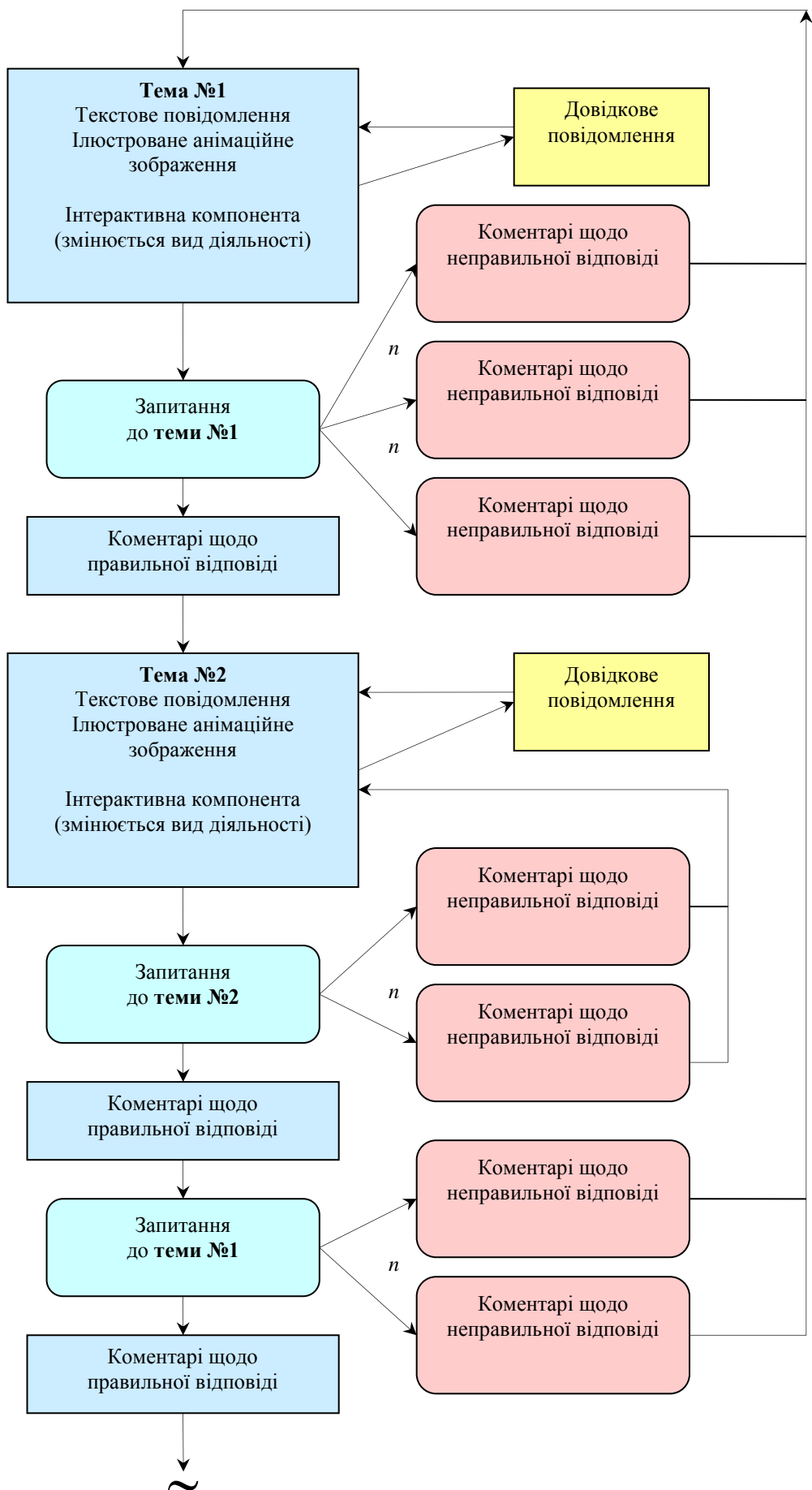


Рис. 2. Фрагмент лекції з діяльнісними конструктами

У процесі конструювання комп'ютерно орієнтованого навчального середовища суб'єкти виконують наступні функції: формування відповідних компетентностей, оцінювання факторів впливу, визначення стратегії діяльності навчального закладу, оцінка ризиків та освітніх ресурсів, добір освітнього маршруту, добір варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій та методик засвоєння необхідних компетентностей, експертиза навчальних програм та оцінювання компетентнісного результату.

Результат проектування варіативних моделей з використанням комп'ютерно орієнтованого навчального середовища в процесі навчання природничо-математичних дисциплін учнів оцінюється поетапно, досліджуючи кожен компонент окремо та інтегративно з урахуванням рівнів сформованості компетентностей учнів. Сукупність методик проектування комп'ютерно орієнтованого навчального середовища визначається характеристиками навчально-методичного та наукового забезпечення щодо використання варіативних моделей у навчальному процесі – комплексність, перспективність, багатоконпонентність, мультифункціональність, регіональність, відкритість.

У процесі навчання з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем навчальний матеріал рекомендується пропонувати учням з урахуванням психофізіологічних можливостей учнів, забезпечуючи ефективність наявної індивідуальної траєкторії школярів в опануванні теоретичного матеріалу із багатократним повторення (за необхідності) [2]. Учень сам обирає необхідний рівень «занурення» в навчальну тему. Додатковий матеріал доцільно запропонувати учневі для вивчення у вигляді глосарію, приміток або гіперпосилань.

Варіативність в даному випадку досягається внаслідок регулювання обсягу параграфа в навчальному підручнику та винесенням необов'язкового для вивчення матеріалу в блок додаткового. В глосарії містяться загальні терміни, аббревіатури, спеціальні терміни та перелік персоналій, що необхідні для засвоєння матеріалу. З використанням гіперпосилання, наприклад, екскурсу в історію математики, дослідження проблеми з використанням відеоматеріалів, здійснюється перехід до необхідного фрагменту тексту матеріалу. Відповідно, примітки створюються з використанням порожнього гіперпосилання для символів та використовуються для створення підказок – додаткових повідомлень невеликого об'єму (до 300 символів). Відповідно, вчитель має можливість дослідити активність учня в процесі вивчення матеріалу з метою удосконалення індивідуальної траєкторії учня та досягнення оптимального результату навчання.

Навчальний матеріал рекомендується подавати конкретно та з використанням наочності (рисунок, діаграми, таблиці, схеми і т.д.), інтерактивними елементами, завдяки чому здійснюватиметься зміна видів діяльності учнів. Рекомендується враховувати загальноприйняті стандарти в процесі оформлення навчального матеріалу та акцентувати увагу на конкретних прикладах та зауваженнях (побажаннях) із забезпеченням зворотного зв'язку. Під зміною змісту освітньої діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу розуміється проектування змісту навчального процесу як процесу розв'язування задач та вирішення життєво важливих проблем [3].

В умовах інформатизації освітнього процесу одним із варіантів реалізації ідеї задачного підходу є включення в навчальний матеріал ситуаційних задач, розв'язування яких полягає у визначенні способу діяльності в конкретній ситуації. Структура змісту ситуаційної задачі наступна: мотиваційно-проблемний блок; блок ресурсного забезпечення процесу пошуку (або створення) розв'язків; дидактичний блок; критеріально-оцінювальний блок

Проектування ситуаційних задач здійснюється з використанням навчального матеріалу на уроках та в позаурочній діяльності. У процесі побудови ситуаційної задачі необхідно [3]:

- враховувати формулювання особистісно значущого питання, вирішення якого сприятиме ґрунтовнішому переконанню учнів в необхідності вивчення навчального матеріалу (знання);
- чіткий добір текстів (тексти з явно та неявно вираженою життєвою ситуацією, різні за жанрами та видами у вигляді діаграм, рисунків, таблиць, графіків і т.д.);
- наявність запитань за завдань до текстів проблемного характеру, що припускають узагальнення відомостей, порівняння змісту тексту з власним життєвим досвідом та орієнтовані на отримання кінцевого результату.

Дотепер урок залишається основною формою організації навчального процесу. Безперечно, якщо структурні компоненти навчальної діяльності (цілепокладання, моделювання, контроль та оцінювання) виконуватиме замість учня вчитель, відповідно учень не навчиться самостійно працювати. Проектування навчального середовища із закладеними концептуальними аспектами системи розвивального навчання В.В. Давидова- Д.Б. Ельконіна створює сприятливі умови для творчої взаємодії учнів, в тому числі і в процесі навчання на уроці. Організація обговорення полярних точок зору, дискурсу та проведення дебатів на уроці є обов'язковим технологічним конструктом, адже завдяки роботі в парах, групах вирішуються проблемні ситуації, обговорюються схеми послідовності дій, моделі роботи, будуються гіпотези, виконуються та створюються завдання, проводяться експерименти для перевірки та аналізу гіпотез [3]. Оригінальність підходу щодо використання ситуаційних задач спрямована на виявлення та усвідомлення способу діяльності учня, можливі допустимі розв'язки, можливість їх використання на різних етапах навчально-виховного процесу. Використання таких задач розглядається нами як метод аналізу конкретних ситуацій, що широко пропагується в практиці навчання дорослих, так званий метод «case-study». Повсюдно розв'язування ситуаційних задач спрямоване на досягнення результатів у навчанні, що виходить за рамки навчальної дисципліни та використовується в різних видах професійної діяльності.

Ситуаційні задачі відрізняються за типом вирішення життєвих проблем та можуть розглядатися в процесі навчання різних навчальних предметів та використовуватися учнями будь-якого віку. В процесі навчання учням можна запропонувати кілька ситуаційних задач, спрямованих на засвоєння різних за складністю способів діяльності, або на засвоєння навчального матеріалу прикладного спрямування [4]. Організаційні форми виконання ситуаційних завдань та контролю можуть обиратися залежно від ситуації на уроці, від рівня математичної підготовки учнів, когнітивного рівня учіння

школярів. Ситуаційні задачі рекомендується виконувати, використовуючи індивідуальні та групові форми організації діяльності учнів, в залежності від їх індивідуальних запитів.

Ситуаційні задачі пропонується використовувати протягом усього циклу навчальної діяльності, однак вчитель та учень можуть ґрунтовно доопрацьовувати завдання, залежно від ситуації на уроці, на будь-кому етапі – від контролю та оцінювання до постановки задачі, моделювання та аналізу.

Важливим аспектом формалізації навчання є акцентування уваги учнів на формі, словесному формулюванні поняття, а не виокремлюючи зміст, сутність поняття, тому у процесі навчання часто нівелюється спосіб засвоєння нового матеріалу. Як результат – невміння учнів виокремлювати зміст від форми, невміння переходити від плану реальних дій до плану їх символічного представлення, що погіршує вміння учнів самостійно розв'язувати прикладні задачі.

Самостійна побудова учнем траєкторія навчання передбачає добір рівня складності виконання побудованого плану щодо вивчення теми, що адекватний рівню його готовності та власним запитам для засвоєння навчальної дисципліни з урахуванням інтелектуальних здібностей школяра. Наприклад, навчальний матеріал доцільно виокремлювати в кілька блоків, залежно від пропонованої теми. Занурення в кожен із блоків може тривати до восьми тижнів, відповідно час та робота всередині кожного тематичного блоку можуть розподілятися наступним чином (див. рис. 1):

1 тиждень. *Початковий рівень*. Моделювання основних понять у груповій чи парній роботі.

2 тиждень. *Базовий рівень*. Визначення тематики семінарських занять, доповідей, реферативних робіт, дидактичних казок.

3-4 тижні. Розроблення авторських завдань (задач), або виконання комплексних завдань, наприклад двотижневих, в тому числі розрахунково-графічних робіт, визначення проблематики для спільної практичної роботи.

5 тиждень. Рефлексія та корекція результатів роботи і термінів її виконання, перерозподіл функцій учасників проектної діяльності.

6 тиждень. *Високий рівень*. Підготовка доповідей та реферативних робіт для участі в науково-практичній конференції учнів. Конференції плануються різних рівнів – шкільні, міські, регіональні і т.д.

7-8 тижні. Етап рефлексії та доопрацювання матеріалів, підготовка матеріалів до публікації в шкільному часописі, їх редагування та рецензування.

Можливі варіанти побудови індивідуальних траєкторій навчання та розвитку учнів в проектній діяльності наведено на рисунку 3 а), б), в).

Для роботи над проектом рекомендується залучати вчителів-предметників природничо-математичних дисциплін в ролі консультантів. Проектування розвивального простору з педагогічно виваженим поєднанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання в загальноосвітньому навчальному закладі можлива за умови організації форм предметної діяльності відповідно з урахуванням психолого-педагогічних особливостей школярів [2], розширенням сфери самостійної діяльності та

ініціативності учнів, підвищення їх пізнавальної мотивації, створення основ для реалізації інтелектуального та особистісного потенціалу і творчих можливостей учнів та обґрунтованим використанням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

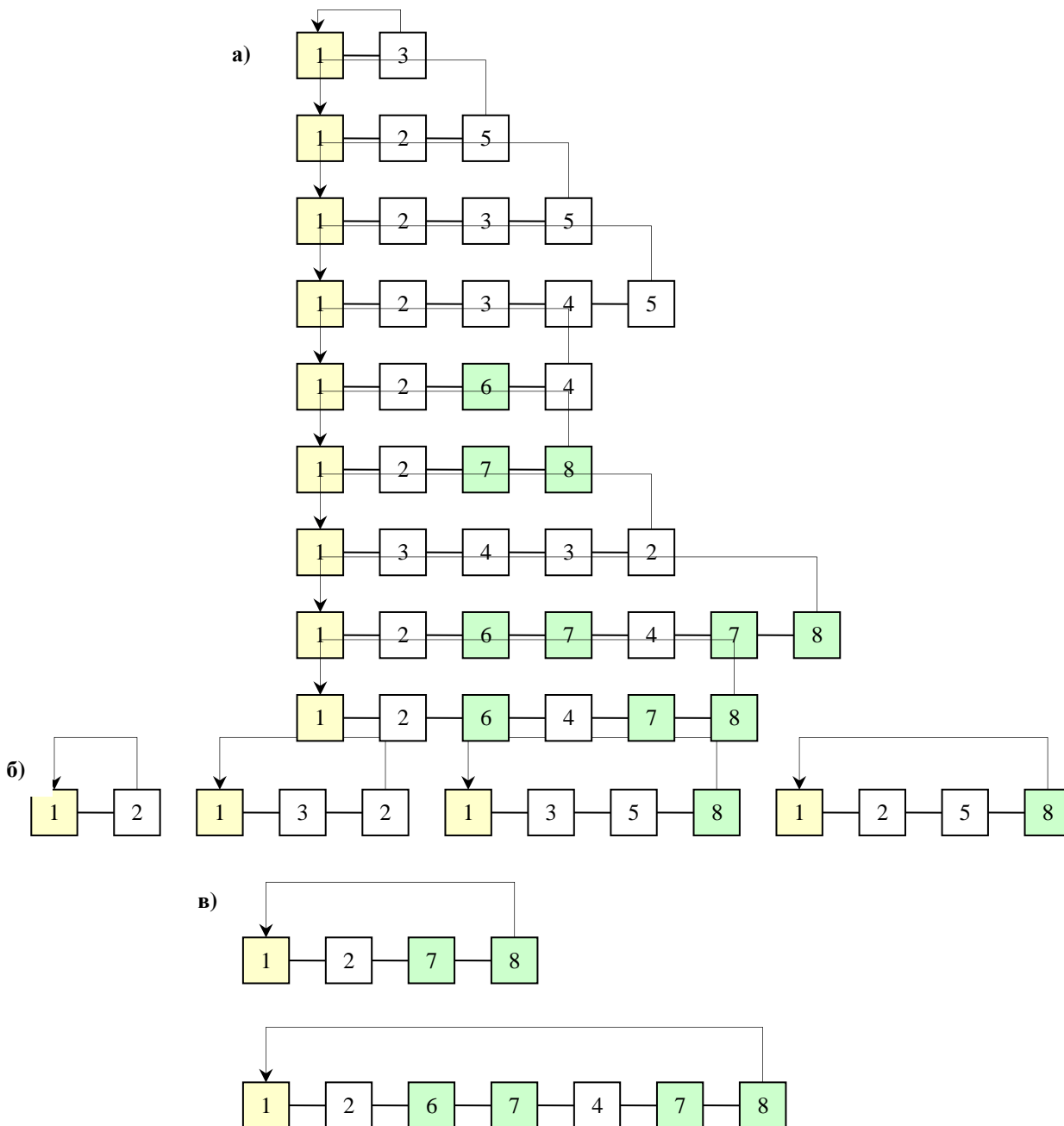


Рис.3.– можливі варіанти побудови індивідуальних траєкторій навчання та розвитку учнів в проектній діяльності(.а), б), в).)

У процесі планування проекту рекомендується виокремлення міні-проектів з урахуванням індивідуальних побажань та здібностей учнів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін [3]. Орієнтовна схема міні-проектів з урахуванням переваг та здібностей учнів в процесі навчання математики представлена на рис.4.

Орієнтація вчителя на підтримку учнів призводить до актуалізації в школярів внутрішньої мотивації, що сприяє розвитку допитливості, підвищенню самооцінки учнів, прагненню до досконалості та відповідно добору складніших завдань, самоконтролю в учнів та відповідальності за прийняте рішення. Окрім того, створюються умови для: ефективного залучення учнів у процес формування контенту для забезпечення навчально-виховного процесу; отримання додаткових джерел з метою мотивації учіння за межами навчальної дисципліни; виявлення ефективних форм висвітлення об’єктивної авторської позиції учнів, в тому числі на шкільному сайті; отримання конкретного програмного продукту для використання на уроках та в позаурочний час; залучення учнів до проектної діяльності з метою оволодіння соціальними основами професійної діяльності в залежності від вибору та здібностей школярів.

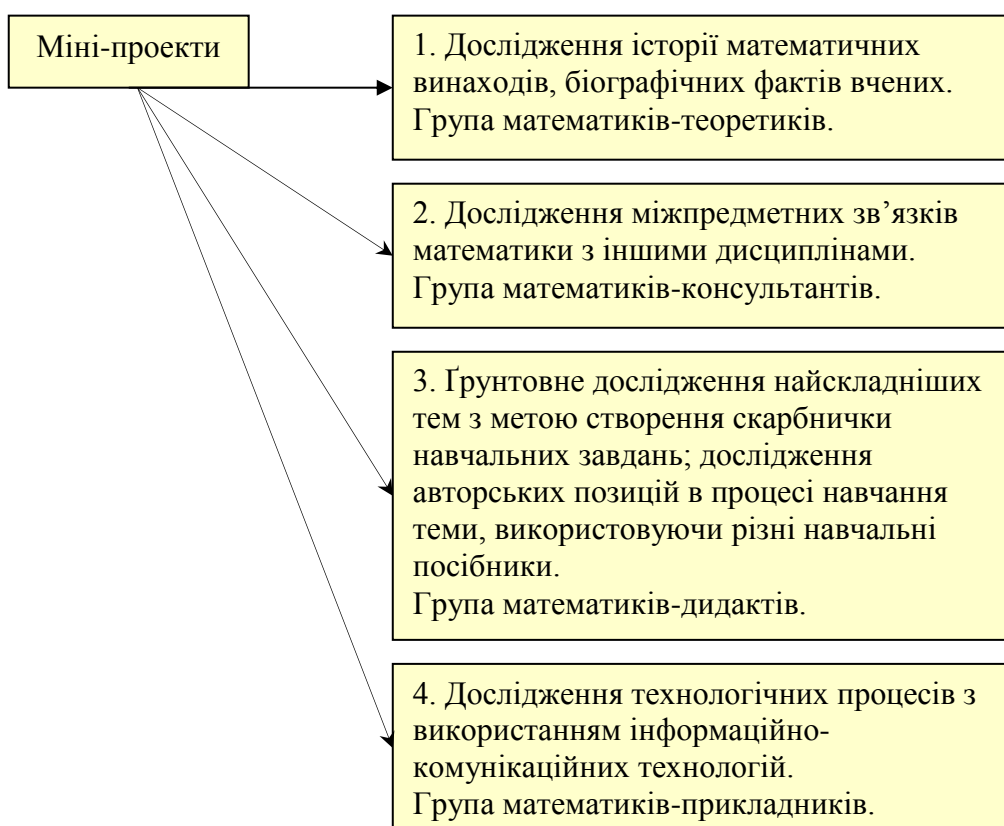


Рис. 4. Структура міні-проектів

Проектна діяльність здійснюється на різних рівнях та в різних формах. Форми взаємодії учасників проектів повинні бути адекватні поставленим завданням та рівню сформованості навчальних дій в процесі організації дослідницької роботи. Під педагогічним проектуванням комп’ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу розуміється процес створення та використання нових форм співпраці вчителів, учнів, педагогічної спільноти, нового змісту та технологій навчання, нових способів та механізмів педагогічної діяльності та мислення. Окремі моделі взаємозв’язків учасників проекту на різних етапах його виконання можуть бути представлені схематично (рис. 5).

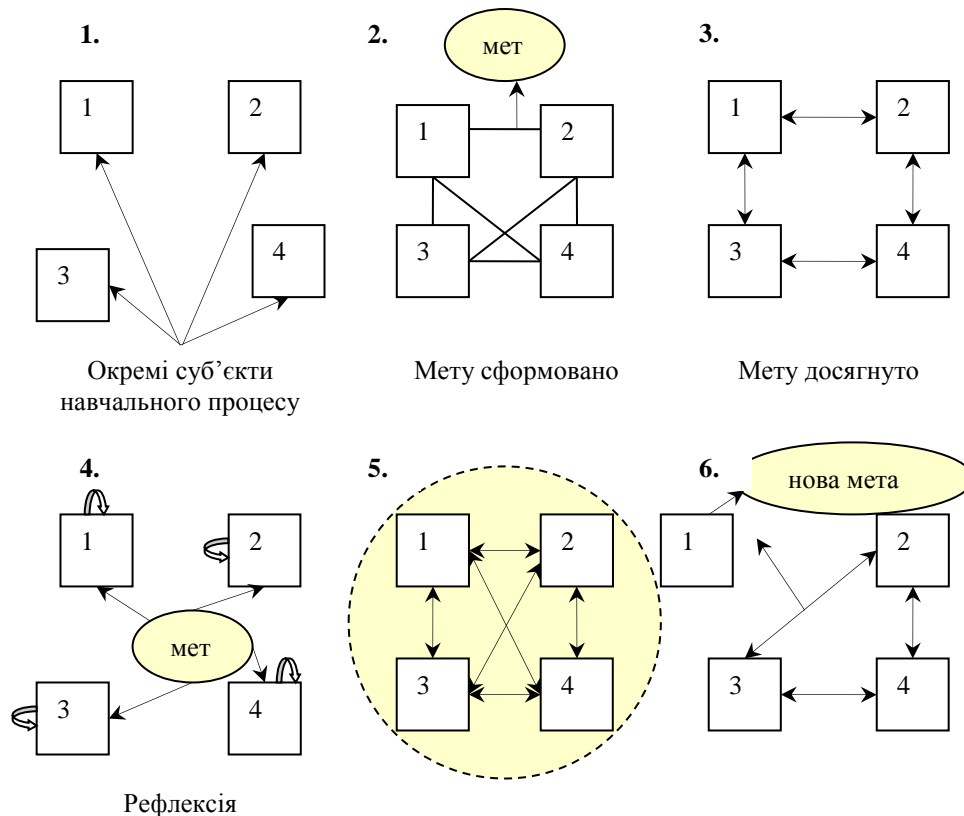


Рис. 5. Різні моделі взаємозв'язків учасників проекту

Однак, очевидними перевагами виконання проектів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та глобальної мережі Інтернет є їх відкритість та доступність; забезпечення об'єктивного дослідження об'єктів та процесів за рахунок синхронізації паралельно проведених експериментів та апробація їх результатів в різних умовах (кліматичних, соціальних та ін.); забезпечення можливостей віддаленого доступу та спілкування в режимі реального часу; створення інформаційного ресурсу з відкритим доступом; здійснення рецензування матеріалів, створених учнями та забезпечення публічності експертизи; підвищення рівня розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності, що є умовою ефективної взаємодії учасників проектної діяльності та інструментом аналізу та узагальнення отриманих матеріалів; вміння будувати гіпотези, чітко формулювати та висловлювати власну думку.

Висновки. На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що організована варіативна модель навчання за допомогою педагогічно продуманих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання є перспективним напрямком модернізації процесів навчання дисциплін природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах. Необхідна подальша робота з продовження розробки науково-методичного і дидактичного забезпечення щодо використання окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання дисциплін природничо-математичного циклу. Доцільно продовжити дослідження, спрямовані на створення оптимальних умов для перманентного підвищення рівня фахової майстерності вчителів, в тому числі математики, фізики, хімії, біології та ін., в контексті використання

інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Grybyuk O. Mathematical modeling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
2. Grybyuk Olena. Mathematical modelling as a means of ecological education of pupils in the process of teaching mathematics in forms of specialized study of chemistry and biology. – Manuscript. Dissertation for a Candidate Degree in Pedagogical Science, speciality 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching Mathematics. – National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2011.
3. *Выготский Л.С. Мышление и речь.* // *Выготский Л.С. Собр. соч.* В 6-ти т. Т.2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 5-227.
4. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственно-развитие ребенка – М.: Издательство МГУ, 1985. – 45с.
5. Гриб'юк О. О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. “Science”, the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists “Science of future”: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists “Science”, Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.
6. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти./ Гриб'юк О.О.// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х т., Т. II. – М.: Педагогика, 1989. – С.176.
8. Цукерман Г.А. Оценка без отметки / Г.А. Цукерман. – Москва–Рига: Педагогический центр «Эксперимент», 1999. – 137 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гриб'юк Олена Олександрівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: математичне моделювання, проблеми проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання природничо-математичних дисциплін.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Виталий ГРИЩЕНКО, Александр КУПО, Алексей ШЕРШНЕВ

В статье описана концепция разработки основных элементов информационно-образовательной среды факультета, согласующиеся с концепцией информатизации ВУЗа, и предоставляющих интерактивный доступ к образовательным ресурсам и сервисам.

The article describes the concept of the development of the basic elements of the educational environment of the faculty, consistent with the concept of informatization of high school, and providing online access to educational resources and services.

Постановка проблемы. Характерной чертой нашего времени являются интенсивно развивающиеся процессы информатизации практически во всех сферах человеческой деятельности. Они привели к формированию новой информационной инфраструктуры, которая связана с новым типом общественных отношений, с новыми

информационными технологиями различных видов деятельности. Основой современных информационных технологий являются автоматизированные информационные системы (АИС), создание, функционирование и использование которых привело к возникновению специфических понятий, категорий, приемов и навыков [1,2].

Анализ актуальности исследований

На физическом факультете вот уже на протяжении нескольких лет ведется интенсивная работа по внедрению и развитию информационного образовательного пространства, целью которого является обеспечение интерактивного доступа к образовательным ресурсам факультета, как для преподавателей и сотрудников, так и для студентов. В настоящее время информационное пространство факультета обеспечивает доступ к учебным программам, методическим материалам и вопросам по каждой дисциплине.

Для повышения качества образования особую роль в обеспечении активной работы студентов имеют контроль знаний и своевременная информация об их текущей успеваемости. Так же контроль знаний является неотъемлемой частью системы менеджмента качества, внедренной в нашем ВУЗе. Кроме этого, эффективная самостоятельная работа студентов практически невозможна без наличия надежной системы контроля знаний. Перечисленные выше обстоятельства требуют переработки единой системы контроля знаний и учёта посещаемости студентов.

Цель. Целью разработки является автоматизация процессов организации, учета и анализа результатов учебной деятельности студентов физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины».

Содержание основного материала. Разделения функционала важная часть любого проекта, которое должно реализовываться в начале разработки, при этом формирование ролей призвано определить четкие и понятные для пользователей компьютерной системы правила разграничения доступа.

Использование в структуре проекта ролевого разграничения доступа позволяет реализовать гибкие, изменяющиеся динамически в процессе функционирования компьютерной системы правила, которые являются составляющими многих современных автоматизированных компьютерных систем [3]. Ролевой подход часто используется в системах, для пользователей которых четко определен круг их должностных полномочий и обязанностей.

При разработке структуры автоматизированной информационной системе контроля учебной деятельности были выделено 4 группы пользователей (администратор, староста, куратор и студент), для каждой из которых предусмотрен индивидуальный пользовательский интерфейс с различным функциональным набором специфических опций. Общая блок-схема приложения представлена на рисунке 1.

Группа администраторов имеет в системе интерфейс с полным набором функций, так как именно пользователи данной группы осуществляют предварительную настройку системы, создают учетные записи пользователей группы «Староста», которые в свою очередь создают учетные записи группы «Студенты», т.е. непосредственных пользователей системы.

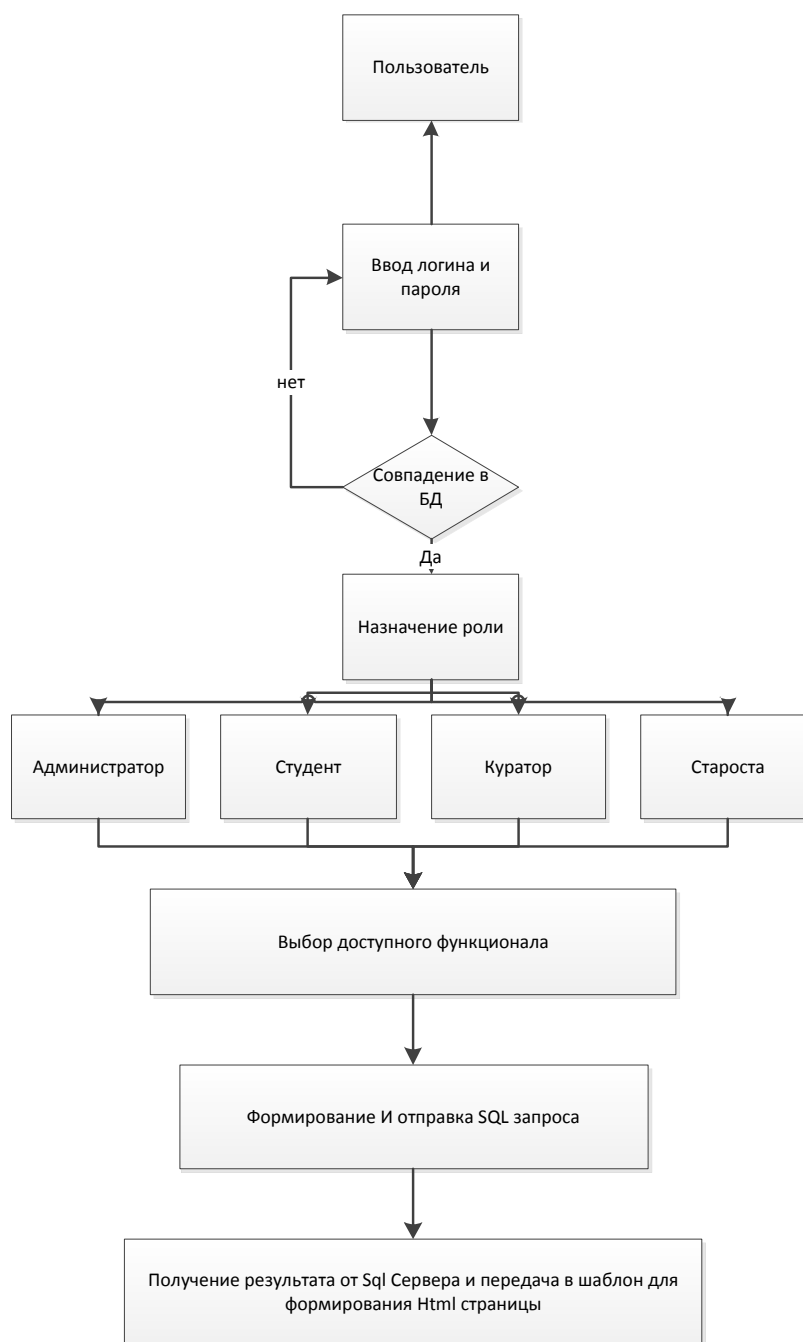


Рисунок 1 – Общая блок-схема приложения

При разработке данной системы в основу была положена концепция MVC (Model-View-Controller), состоящая в разделении бизнес-логики (модели) и её визуализации (представления, вида), за счет которой повышается возможность ее повторного использования. Применение концепции MVC в разработке автоматизированных информационных систем наиболее полезно в тех случаях, когда пользователь должен видеть те же самые данные одновременно в различных контекстах и/или с различных точек зрения. Для реализации схемы Model-View-Controller используется достаточно большое число шаблонов проектирования (в зависимости от сложности архитектурного решения), основные из которых: «наблюдатель», «стратегия», «компоновщик», отделяют

вид от модели путем установления между ними протокола взаимодействия, используя аппарат событий (подписка/оповещение) [4,5].

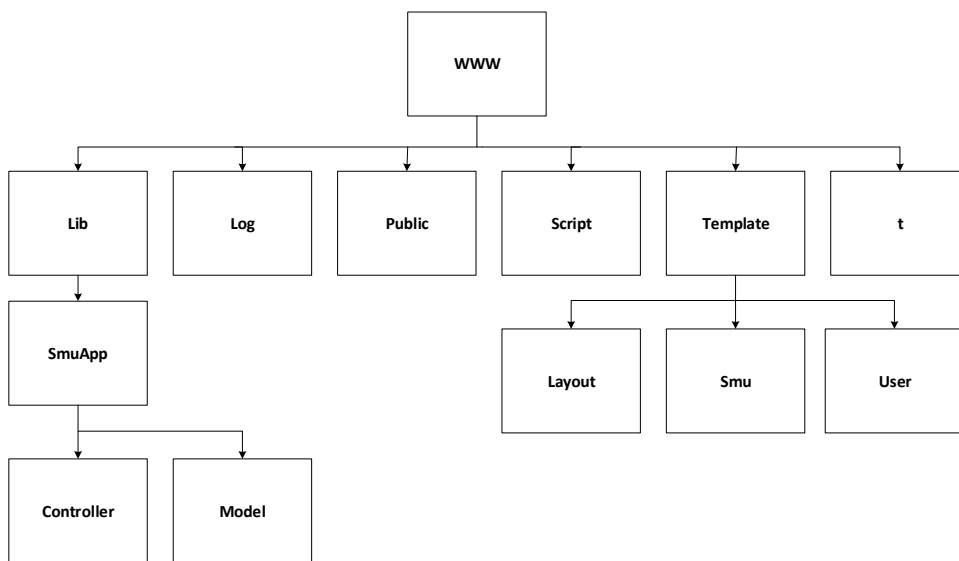


Рисунок 2 – Структурная схема приложения

Структурно приложение представляет собой иерархию каталогов для хранения в них сопутствующей информации определяющей корректное функционирование системы (рисунок 2). В каталоге «SmuApp» хранятся контроллеры и модели передающие данные между собой для более удобной разработки логики приложения. Для отслеживания запросов пришедших от пользователей и ошибок, которые могут возникнуть в процессе вся соответствующая информация записывается в журнал событий, хранимый в каталоге «Log». Каталог «Public» предназначен для хранения файлов доступных для скачивания пользователю системы. Ключевым звеном в работе приложения является файл, хранящийся в каталоге «Script», к которому обращается веб сервер для установления связи между контроллерами, моделями, и представлениями (рисунок 3).

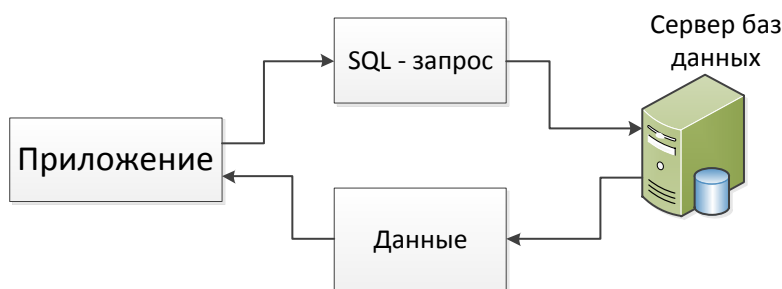


Рисунок 3 – Схема взаимодействия приложения с сервером баз данных

Каталог «t» хранит юнит-тесты которые облегчают задачу разработчика по отслеживанию ошибок возникающих при обновлении исходного кода приложения. Шаблоны и представления приложения хранятся в каталоге «Template», что позволяет

отделить работу программиста и веб-дизайнера, а также шаблоны приложения от кода который работает с данными.

На начальном этапе старосты академических учебных групп получают пароли для входа в систему, после чего каждый из них добавляет учетные записи пользователей группы и перечень учебных дисциплин изучаемых в отчетном периоде (рисунок 4). Внесение данных в систему осуществляется старостами учебных групп в конце каждой учебной недели. Для просмотра результатов учебной деятельности за определенный период пользователю системы достаточно ввести свои идентификационные данные для получения информации о успеваемости и посещаемости учебных занятий (рисунок 5).

Система мониторинга успеваемости

Главная ММФ

Работа с группой

Выставить посещаемость

Просмотр посещаемости

Выставление оценок

Просмотр оценок

Выйти

#	Ф.И.О.	Оценка
1	Авраменко Татьяна Владимировна	<input type="text"/>
2	Грецкий Борис Павлович	<input type="text"/>
3	Дмитренко Ярослав Александрович	<input type="text"/>

Выставить

Добавление предмета:

Удаление предметов:

а)

Система мониторинга успеваемости

Главная

Работа с группой

Выставить посещаемость

Просмотр посещаемости

Выставление оценок

Просмотр оценок

Выйти

Вы выставляете пропуски за Июнь месяц и 1 неделю

#	Фамилия	лк.у	лк.н	пр.у	пр.н	лаб.у	лаб.н
1	Авраменко Татьяна Владимировна	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
2	Грецкий Борис Павлович	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
3	Дмитренко Ярослав Александрович	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Выставить

б)

а – учет успеваемости; б – учет посещаемости учебных занятий
 Рисунок 4 – Общий вид диалоговых окон ввода системы

С целью своевременного информирования администрации факультета, кураторов академических групп и родителей студентов реализована система электронного пейджинга, которая позволяет оповещать всех вышеперечисленных пользователей о результатах учебной деятельности отдельных студентов или академических групп, отправляя на адреса электронных почтовых ящиков указанных в базе данных всю необходимую информацию.

Система мониторинга успеваемости

Оценки за предмет Молекулярная физика за 2014-05-28 число

#	Фамилия	Оценка
1	Грецкий Борис Павлович	8
2	Дмитренко Ярослав Александрович	9
3	Авраменко Татьяна Владимировна	7

Удалить оценки

а)

Система мониторинга успеваемости

Вы просматриваете пропуски за Июнь месяц

#	Ф.И.О.	лк.у	лк.н	пр.у	пр.н	лаб.у	лаб.н	всего
1	Авраменко Татьяна Владимировна	2	0	0	3	0	0	5
2	Грецкий Борис Павлович	3	0	0	2	0	0	5
3	Дмитренко Ярослав Александрович	3	1	0	0	0	0	4

б)

а – учет успеваемости; б – учет посещаемости учебных занятий
Рисунок 5 – Общий вид диалоговых окон вывода системы

Хотелось бы отметить два основных направления использования автоматизированной информационной системы контроля учебной деятельности. Во-первых, автоматическое формирование списка студентов, имеющих пропуски занятий, и принятие соответствующих мер воздействия. Во-вторых, организация взаимодействия деканата с родителями студентов.

На собрании родителей студентов-первокурсников каждому выдается пароль для доступа к системе, после чего родители имеют возможность самостоятельно просматривать и анализировать результаты. Такая мера воздействия, является достаточно эффективной, так как для наших студентов мнение родителей играет важную роль.

Выводы. Планомерная и активная работа многих преподавателей и студентов физического факультета позволила в течение нескольких лет сформировать все необходимые элементы информационной поддержки активизации и повышения уровня образовательного процесса.

Как показывает практика, современный уровень управления процессом и обеспечения качества образования могут быть эффективно реализованы только на базе передовых информационных технологий в ходе заинтересованного сотрудничества руководства факультета, преподавателей и студентов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Автоматизированные информационные технологии : Учебник / Под ред. проф. Г.А. Титоренко.— М.; ЮНИТИ, 2007. - 478 с.
2. Голкина Г.Е. Информационные системы: Учебное пособие. - М.: МЭСИ, 2013. - 688 с.
3. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения информационных систем, 2006. - 388 с.
4. Кристиансен, Торкингтон. Perl. Сборник рецептов. Для профессионалов - Perl Cookbook. - М.: O'Reilly, «Питер», 2004. - 928 с.
5. Линкольн Д. Штайн. Разработка сетевых программ на Perl – Network Programming with Perl. — М.: Addison Wesley, «Вильямс», 2001. - 752 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Грищенко Виталий Владимирович, старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Купо Александр Николаевич, старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Шершнёв Алексей Евгеньевич, ассистент кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Научные интересы: разработка и использование автоматизированных информационных систем.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕНІ ФІЗИКО – МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Інна КЛЮЧНИК

В статті розглядається можливість використання сучасних технологій для вдосконалення навчального процесу у вищому навчальному закладі при підготовці майбутніх вчителів.

The article deals with the possibility of the use of ICT in improve the educational process in universities.

Постановка проблеми. Питання ефективності навчального процесу постає перед кожним вищим навчальним закладом. Щоб сформувати висококваліфікованого фахівця викладачам необхідно вдосконалювати та урізноманітнювати навчальний процес. В сучасному суспільстві обсяг та складність інформаційного потоку досить велика і з кожним роком все збільшується. Тому традиційна система навчання потребує постійного удосконалення на основі сучасних досягнень науки і техніки. Важливим напрямком навчального процесу є використання сучасних інформаційно – комунікаційних технологій (ІКТ). Доцільність використання сучасних технологій зумовлена законами фізіології вищої нервової діяльності та заснованої на них психології особистого сприйняття. Які свідчать про те, що додаткове завантаження візуального і слухового аналізаторів дає можливість засвоєння більшого обсягу інформації. Важливо знайти оптимальну частоту застосування сучасних технологій при вивченні фізико-математичних предметів. Адже занадто часте використання ІКТ призводить до втрати інтересу до нього, а якщо використовувати його вкрай рідко, то його застосування перетворюється в надзвичайну подію та викликає бурні емоції, які заважають засвоєнню навчального матеріалу.

Аналіз попередніх досліджень. Питання підготовки майбутніх учителів у вищих навчальних закладах розглядали такі науковці як: В.Бевз, Г.Бевз, Н.Бібик, О. Бігич, І. Богданова, В. Бондпр, О.Біда, С.Гончаренко, О.Комар, Н.Морзе, О.Пехота, О.Скафа, В. Сласьонін, З. Слєпкань, В.Швець та ін. В працях [1,2,3] розглянуто доробок педагогіки вищої школи попередніх поколінь з новими поглядами та підходами до організації виховного процесу у вищому навчальному закладі. В [3] особлива увага приділяється формуванню педагогічної техніки вчителя, специфіці професійно-педагогічної діяльності викладача вищої школи. На сьогоднішній день є багато програмних засобів, які підтримують математичні дослідження: Mathematica, MathCAD, Matlab, Maple, Statistica та ін. В [4] охарактеризовано можливості використання Matlab для розв’язання деякого класу задач. Зупинимось детальніше на пакеті прикладних програм Maple. Основною його перевагою є відносна простота маніпуляцій з різними типами даних, а також зручними засобами виведення різноманітних графіків. Формулювання і вирішення задач засобами Maple приводяться зрозумілими математичними виразами, близькими до традиційних формул [5].

Виклад основного матеріалу. Розглянемо використання пакету прикладних програм Maple при вивченні фізико-математичних дисциплін. Під час проведення таких занять перед викладачем постає складна задача: визначити той момент, коли варто перейти до використання пакету Maple. На конкретних прикладах покажемо, як ефективно застосувати пакет прикладних програм Maple на прикладі курсу диференціальних рівнянь. При цьому, ми суттєво зекономимо час на знаходженні інтеграла та побудові графіка при вивченні курсу диференціальних рівнянь. А також покажемо, як студент міг би перевірити себе, розв’язуючи цей приклад самостійно.

Приклад 1. Знайти розв’язок задачі Коші

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x \cos y + \sin 2y}, y(-2) = 0$$

та побудувати графік розв’язку.

Розв’язання. Розглядуване рівняння є лінійним, якщо розглянути x , як функцію від y :

$$\frac{dx}{dy} - x \cos y = \sin 2y \tag{1}$$

Загальний розв’язок даного рівняння шукаємо у вигляді

$$x = u(y)v(y).$$

Підставивши x і $\frac{dx}{dy}$ в рівняння (1), отримаємо

$$v \frac{du}{dy} + u \left(\frac{dv}{dy} - v \cos y \right) = \sin 2y$$

Функцію $v(y)$ шукаємо з умови

$$\frac{dv}{dy} - v \cos y = 0$$

звідки

$$u = \int e^{-\sin y} \sin 2y dy \tag{2}$$

Для знаходження інтеграла (2) скористаємось пакетом програм Maple. Обчислення невизначених інтегралів в Maple здійснюється за допомогою функції [3]: $\text{int}(f,x)$, де f – символічний вираз, що представляє собою підінтегральну функцію, а x – змінна інтегрування.

Далі, користуючись наведеними вище правилами задання в системі Maple основних математичних функцій, запишемо підінтегральну функцію:

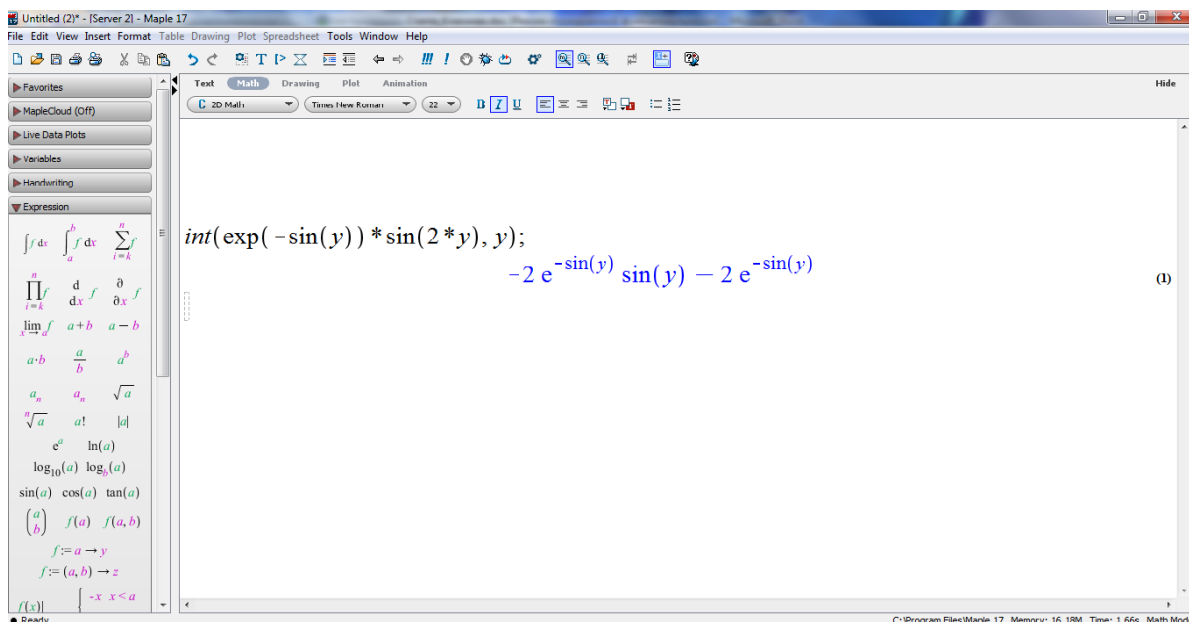
$$\text{exp}(-\sin(y))*\sin(2*y).$$

Знаходження інтегралу (2) зводиться до наступного запису у командному рядку Maple :

$$\text{int}(\text{exp}(-\sin(y))*\sin(2*y),y);$$

Після натиснення клавіші Enter на екрані з’явиться відповідь (Мал.1),

$$u = -2e^{-\sin y} (1 + \sin y)$$



Мал.1.

Зверніть увагу, що програма Maple не включає в себе сталу інтегрування; результат виведення представляє єдину первісну від підінтегрального виразу. Отже, інтеграл (2) має вигляд $u = -2e^{-\sin y} (1 + \sin y) + c$. А розв’язком задачі Коші (1) буде наступна функція $x = -2 \sin y - 2$.

Побудуємо інтегральну криву, користуючись можливостями Maple для візуалізації даних. Для побудови графіка функції $f(x)$ одної змінної при $x \in [a;b], y \in [c;d]$ використовується команда

$$\text{plot}(f(x), x=a..b, y=c..d, \text{parameters}),$$

де parameters – параметри управління зображення. Основні параметри команди plot:

- color-колір лінії,
- thickness=n, де n=1,2,3,.. –товщина лінії,

- linestyle=n, де n=1,2,3,.. – тип лінії,
- xtickmarks-задає мінімальне число відміток по вісі ox,
- ytickmarks-задає мінімальне число відміток по вісі oy,
- labels=[tx,ty) – записи по вісям координат,
- labelfont-визначає шрифт для записів по осям.

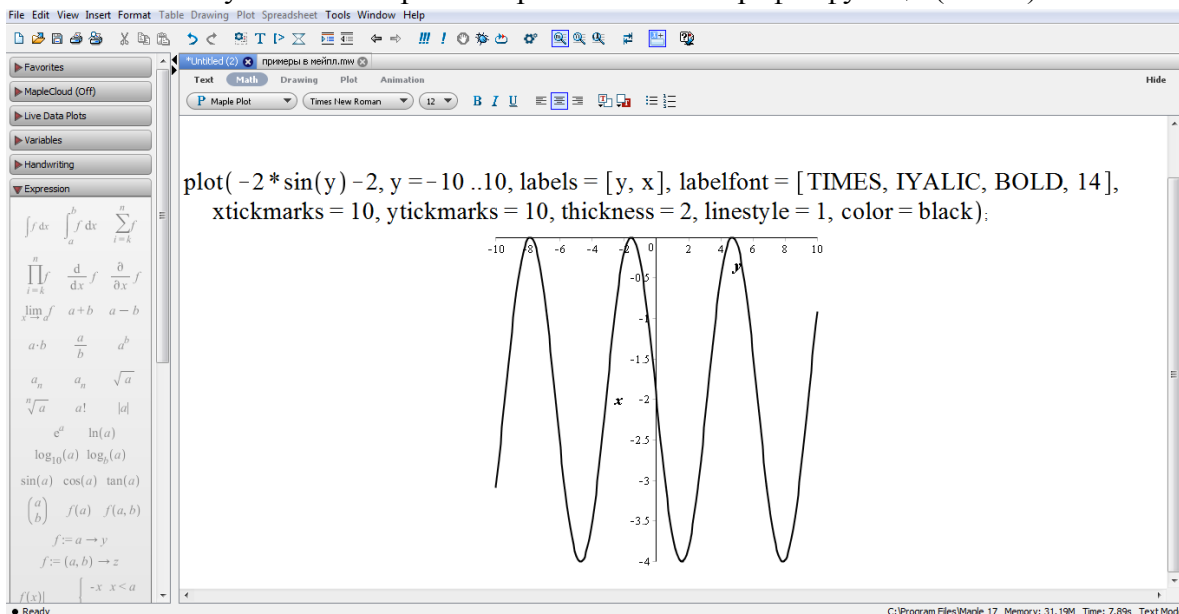
Якщо параметри не вказувати, то Maple використає для побудови графіка параметри по замовчуванню. За допомогою цієї команди можна також будувати графіки функцій, заданих параметрично $y = y(t), x = x(t)$. В цьому випадку команда має вигляд `plot([y=y(t), x=x(t), t=a..b], parameters)`.

Отже, для побудови інтегральної кривої $x = -2 \sin y - 2$

виконаємо наступну команду

`plot(-2*sin(y)-2, y=-10..10, labels=[y,x],labelfont=[TIMES,IYALIC,BOLD,14], xtickmarks=10, ytickmarks=10, thickness=2, linestyle=1,color=black);`

Після чого у системі Maple на екрані з'явиться графік функції (Мал.2).

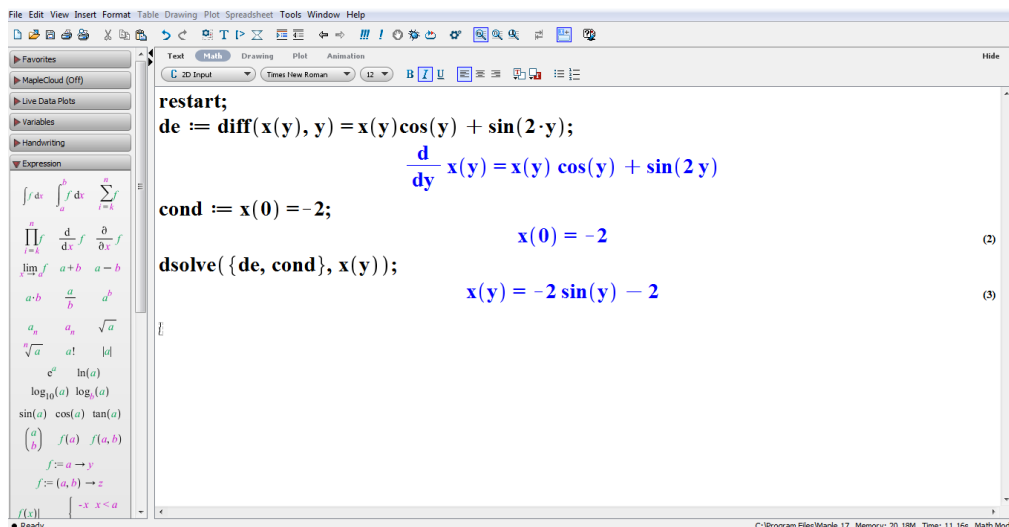


Мал.2

Для перевірки правильності розв'язання диференціального рівняння досить виконати такі команди (Мал.3)

```
restart;
de:=diff(x(y),y)=x(y)*cos(y)+sin(2*y);
cond:=x(0)=-2;
dsolve({de,cond}, x(y));
```

Ми скористались наступними командами пакету Maple: `diff(f,x)`, де f-функція яку диференціюємо, а x-змінна диференціювання; `dsolve({de,cond}, x(y))`- використовується для знаходження аналітичного розв'язку диференціального рівняння. Через de позначено диференціальне рівняння, cond-початкова умова, x(y)-невідомо функція. Результат дії цих команд показаний на мал.3.



Мал.3.

Під час навчання студентів визначати тип фазового портрету системи, для більшої наочності, доцільно показати фазовий портрет побудований засобами Maple. Це краще зробити під час лекції, попередньо підібравши необхідні початкові дані та діапазон зміни змінної, при яких буде найкраще видно зображення. Для цього виконується ряд нескладних команд.

Приклад 2. Побудувати фазовий портрет системи диференціальних рівнянь

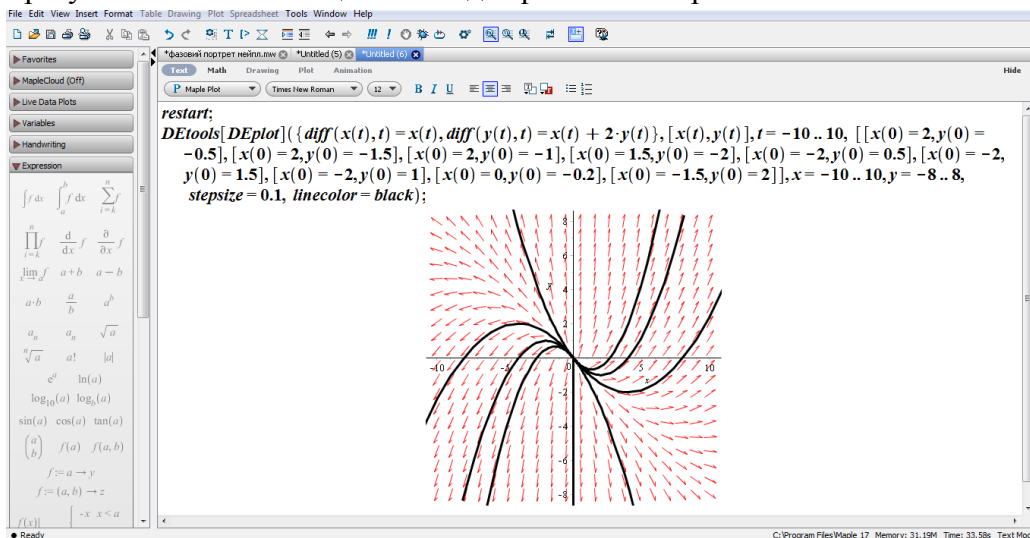
$$\begin{cases} x' = x \\ y' = x + 2y \end{cases}$$

В командному рядку Maple введемо такі команди:

restart;

DEtools[DEplot]({diff(x(t),t)=x(t),diff(y(t),t)=x(t)+2*y(t)}, [x(t),y(t)], t=-10..10, [[x(0)=2,y(0)=-0.5], [x(0)=2,y(0)=-1.5], [x(0)=2,y(0)=-1], [x(0)=1.5, y(0)=-2], [x(0)=-2,y(0)=0.5], [x(0)=-2,y(0)=1.5], [x(0)=-2,y(0)=1], [x(0)=0,y(0)=-0.2], [x(0)=-1.5,y(0)=2]], x=-10..10, y=-8..8, stepsize=0.1, linecolor=black);

В результаті виконання цих команд отримаємо зображення на мал.4.



Мал. 4

Приклад 3. Побудувати фазовий портрет системи диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} x' = y \\ y' = x - x^3 \end{cases}$$

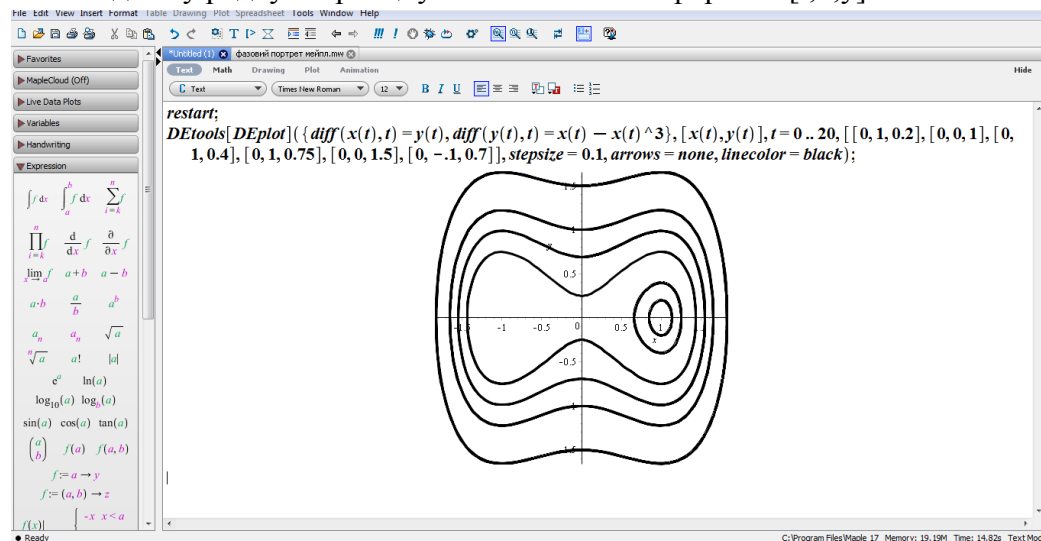
В командному рядку Maple введемо такі команди:

restart;

DEtools[DEplot]({diff(x(t),t)=y(t),diff(y(t),t)=x(t)-x(t)^3}, [x(t),y(t)], t=0..20, [[0,1,2], [0,0,1], [0,1,4], [0,1,0.75], [0,0,1.5], [0,-1,0.7]], stepsize=0.1, arrows=none, linecolor=black);

В результаті виконання цих команд отримаємо мал.5. Початкові умови та діапазон зміни змінної в цьому прикладі задані так: $t \in [0;20]$, $x(0)=1, y(0)=2$; $x(0)=0, y(0)=1$; $x(0)=1, y(0)=4$; $x(0)=1, y(0)=0,75$; $x(0)=0, y(0)=1,5$; $x(0)=-1, y(0)=0,75$.

В командному рядку Maple ці умови записані за формою [t,x,y].



Мал.5

Висновки. Використання сучасних технологій дає можливість удосконалення підготовки майбутнього вчителя. Показано, як ефективно поєднати вивчення фізико – математичних дисциплін та ІКТ.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. – Навчальний посібник. – К.:Вища шк., 2005. – 239с.
2. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи:-Навчальний посібник.– К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
3. Курлянд З. Н. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. - 399 с.
4. Ключник І.Г. Деякі особливості викладання диференціальних рівнянь / І.Г.Ключник, Т.М.Завгородня.- Науковий вісник НУБіП України. Серія: Педагогіка, психологія, філософія.-Київ.- 2014.- Вип.199, ч.1. – С.210-215..
5. Кирсанов М. Н. Практика програмування в системі Maple.- М.: Издательский дом МЭИ, 2011.-208с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ключник Інна Геннадіївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів :проблеми підвищення якості навчання у вищому навчальному закладі при підготовці майбутнього вчителя.

ПЕРВИННЕ ОПРАЦЮВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ MAPLE

Тарас КОБИЛЬНИК

У статті проаналізовані можливості використання системи комп'ютерної математики Maple для опрацювання експериментальних даних. Проаналізовано деякі функції пакету stats для первинного опрацювання статистичних даних. Теоретичні відомості ілюструються конкретними прикладами.

The paper analyzed the possibility of using the system Maple computer mathematics to process experimental data. Analyzed some features stats package for data processing statistics. Theoretical data illustrated by concrete examples.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Важливим аспектом застосування статистичних методів є їх комп'ютерна реалізація. Опрацювання експериментальних даних неможлива без використання відповідного програмного забезпечення. Найбільш розповсюдженим засобом для опрацювання експериментальних даних є MS Excel, що містить статистичні функції та надбудову «Аналіз даних» [8]. Система Statistica – це універсальне інтегроване середовище, призначене для проведення статистичного аналізу та візуалізації даних, керування базами даних і розробки власних додатків. У посібниках [1, 7] розглядаються найчастіше вживані методи прикладного статистичного аналізу даних. Кожен розділ посібника відповідає певній групі методів і містить опис прикладної задачі, статистичних засобів її дослідження, необхідне теоретичне обґрунтування та приклади застосування до реальних даних за допомогою пакету певного програмного продукту (MS Excel, Statistica). У посібнику [6] показано у порівнянні інструментарій пакетів MS Excel, SPSS, Statistica для проведення статистичного аналізу. Окремо слід виділити підручник [4], у якому для побудови графічних зображень, аналізу статистичних даних, визначення числових характеристик розподілів ймовірностей, в тому числі статистичних, передбачається використання відповідних комп'ютерних програм, зокрема Gran1 [3]. Крім програмного забезпечення загального та спеціального призначення, для опрацювання статистичних даних можна використовувати й універсальні математичні пакети (системи комп'ютерної математики). Власне й стаття присвячена дослідженню можливостей використання системи Maple [5] для опрацювання статистичних даних.

Мета статті: характеристика пакету stats системи Maple для первинного опрацювання статистичних даних.

Виклад основного матеріалу. До первинного опрацювання статистичних даних відносять визначення числових характеристик вибірки, побудова дискретного та інтервального варіаційних рядів та їх графічне подання, перевірка статистичних гіпотез (наприклад, узгодженість емпіричного розподілу з деяким теоретичним).

Пакет stats містить команди для аналізу та графічного подання статистичних даних, а також розподілів статистичних ймовірностей. Пакет складається з семи підпакетів та однієї функції importdata, за якою імпортуються дані з файлу (див.табл.1).

Табл.1

Пакет	Призначення
anova	Дисперсійний аналіз
describe	Обчислення числових характеристик масивів даних
fit	Регресійний аналіз
random	Генерація випадкових величин за заданим законом розподілу
statevalf	Обчислення статистичних функцій та оцінок масивів даних
statplots	Графічне подання статистичних даних
transform	Функції перетворення даних

Розглянемо команди підпакету statevalf. Формат виклику команд:

stats[statevalf, function, distribution](args);

або

statevalf[function, distribution](args);

де function може набувати одного з наступних значень:

1) для функцій неперервних розподілів ймовірностей:

а) cdf – функція неперервного розподілу ймовірностей (інтегральна функція);

б) pdf – щільність розподілу ймовірностей (диференціальна функція);

2) для функцій дискретних розподілів ймовірностей:

а) dcdf – інтегральна функція розподілу ймовірностей;

б) pf – розподіл ймовірностей;

a distribution – певний розподілу ймовірностей.

Необхідність статистичного опрацювання даних виникає тоді, коли задано деякий масив даних – вибірка. Для задання вибірки, яка складається з набору випадкових спостережених значень, використовуються команди підпакету random, формат виклику яких наступний:

random[distribution](quantity,uniform,method)

де distribution – опис розподілу ймовірностей, на множині якої отримуються числа, quantity – опція, яerez яку задається додатне ціле число (за замовчуванням дорівнює 1), за яким визначається, скільки випадкових чисел потрібно отримати, uniform – опція, за якою генеруються числа з рівномірним розподілом ймовірностей (за замовчуванням 'default'), method – одне з наступних ключових слів 'auto', 'inverse' або 'builtin' (за замовчуванням 'auto').

Для аналізу статистичних даних досить важливими є числові характеристики вибірки: середнє арифметичне спостережених значень, середнє гармонійне, середнє геометричне, середнє квадратичне, мода, медіана, а також показники розсіювання спостережених значень випадкової величини – розмах вибірки, середнє абсолютне відхилення, коефіцієнт варіації тощо. За допомогою команд підпакету describe можна обчислювати їх. Формат виклику функцій є таким:

stats[describe, function](args);

або

describe[function](args);

де args – масив даних, function – одна з команд підпакету describe.

Можна використовувати безпосередньо команду для дослідження статистичних даних, попередньо звернувшись до потрібного підпакету пакету stats за допомогою команди

```
with(stats, subpackage);
```

де subpackage – підпакет, у якому містяться команди, необхідні для проведення статистичного дослідження.

Наведемо приклад задання статистичних даних та застосування деяких команд для визначення інтервалу зміни даних, кількості елементів у списку даних та середнього значення:

```
> s1:=[1,2,,1,2.2,5,1,4,2.5,5.4,4.1];#задання статистичних даних
      s1 := [ 1, 2, 0.1, 2.2, 5, 1, 4, 2.5, 5.4, 4.1 ]
> describe[range](s1);#діапазон зміни даних (розмах)
      0.1 .. 5.4
> describe[count](s1);#кількість елементів у списку даних
      10
> describe[mean](s1);#середнє арифметичне
      2.730
> describe[variance](s1);#дисперсія
      2.953
> describe[median](s1);#медіана
      2.350
> transform[statsort](s1);#сортування у порядку зростання
      [0.1, 1, 1, 2, 2.2, 2.5, 4, 4.1, 5, 5.4]
```

Розглянемо кілька прикладів.

Приклад 1. Під час дослідження кількісної ознаки X з генеральної сукупності було отримано вибірку

4,3,6,4,7,2,5,1,2,5,4,4,3,5,6,3,4,1,3,4.

Знайти обсяг вибірки, побудувати варіаційний ряд вибірки та ряд дискретного розподілу статистичних ймовірностей.

Розв’язування. Задамо вибірку

```
> X:=[4,3,6,4,7,2,5,1,2,5,4,4,3,5,6,3,4,1,3,4];
      X := [ 4, 3, 6, 4, 7, 2, 5, 1, 2, 5, 4, 4, 3, 5, 6, 3, 4, 1, 3, 4 ]
```

Обсяг вибірки обчислимо за функцією count:

```
> n:=count(X);
      n := 20
```

Варіаційний ряд (впорядкований за зростанням набір варіант) будуємо за функцією sort:

```
> Y:=sort(X);
      Y := [ 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 7 ]
```

Для побудови ряду дискретного розподілу статистичних ймовірностей необхідно встановити відповідність між можливими значеннями випадкової величини X та їхніми статистичними ймовірностями. Для цього за функцією tally побудуємо множину, елементами якої є вирази Weight(val,k), де val – значення варіанти, k – її частота.

Xm:=tally(X);

$X_m := [\text{Weight}(1, 2), \text{Weight}(2, 2), \text{Weight}(3, 4), \text{Weight}(4, 6), \text{Weight}(5, 3), \text{Weight}(6, 2), 7]$

За функцією statvalue визначимо множину різних елементів вибірки X :

> X1:=statvalue(Xm);

$X_1 := [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$

За функцією frequency визначаємо частоти для елементів вибірки X :

> m:=frequency(Xm);

$m := [2, 2, 4, 6, 3, 2, 1]$

Далі визначаємо статистичні ймовірності:

> p:=m/n;

$p := \left[\frac{1}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{5}, \frac{3}{10}, \frac{3}{20}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20} \right]$

Ряд дискретного розподілу статистичних ймовірностей для вибірки X буде мати вигляд:

> XP:={};

for i to k do

XP:=XP union {{X1[i],p[i]}};

end do:XP;

$\{ \{4, \frac{3}{10}\}, \{2, \frac{1}{10}\}, \{1, \frac{1}{10}\}, \{3, \frac{1}{5}\}, \{5, \frac{3}{20}\}, \{6, \frac{1}{10}\}, \{7, \frac{1}{20}\} \}$

Приклад 2. При визначенні похибки вимірювального приладу зафіксовано такі похибки (табл.2).

Табл.2

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x_i</i>	-2,5	3	4	2	0,5	-1	2	4	-4	0
<i>i</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>x_i</i>	-0,5	-0,5	1	0,5	2,5	-0,5	2	1	-4	-2
<i>i</i>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>x_i</i>	-1	1,5	0,5	4	-1,5	-1	0	1	0	1
<i>i</i>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>x_i</i>	-1,5	1,5	0,5	0,5	-0,5	-1,5	-0,5	-1	2	0,5

За цими даними випробувань побудувати інтервальний розподіл статистичних ймовірностей та гістограму, якщо $k = 8$ [4, с.421].

Розв'язування. Задамо вибірку X та обчислимо її обсяг n :

> X:=[-2.5,3,4,2,0.5,-1,2,4,-4,0,-0.5,-0.5,1,0.5,2.5,-0.5,2,1,-4,

-2, -1,1.5,0.5,4,-1.5,-1,0,1,0,1,-1.5,1.5,0.5,0.5,-0.5,

-1.5,-0.5,-1,2,0.5];#вибірка

n:=count(X);#обсяг вибірки

$n := 40$

Варіаційний ряд Y (впорядкований за зростанням набір варіант) будуємо за функцією statsort з підпакету transform:

```
> Y:=statsort(X);
Y := [-4, -4, -2.5, -2, -1.5, -1.5, -1.5, -1, -1, -1, -1, -0.5, -0.5, -0.5, -0.5, -0.5, 0, 0, 0, 0.5,
0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 1, 1, 1, 1, 1.5, 1.5, 2, 2, 2, 2, 2.5, 3, 4, 4, 4]
```

Задамо кількість проміжків k для групування та визначимо розмах вибірки R :

```
> k:=8:#кількість проміжків для групування
R:=Y[n]-Y[1];#Розмах вибірки
R := 8
```

Визначимо довжину h часткового проміжку $[x_{i-1}, x_i)$, $i \in \overline{1, k}$:

```
> #довжина проміжку
h:=R/k;
h := 1
```

Обчислюємо межі часткових проміжків $[x_{i-1}, x_i)$, $i \in \overline{1, k}$:

```
> #межі часткових проміжків
xr:=[Y[1]+i*h $i=0..k]:
xr[k+1]:=xr[k+1]+0.001:
xr;
[-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4.001]
```

та визначаємо часткові проміжки:

```
> xrr:=(xr[i]..xr[i+1]) $i=1..k;#проміжки
xrr := [-4 .. -3, -3 .. -2, -2 .. -1, -1 .. 0, 0 .. 1, 1 .. 2, 2 .. 3, 3 .. 4.001]
```

Будуємо інтервальний розподіл статистичних ймовірностей:

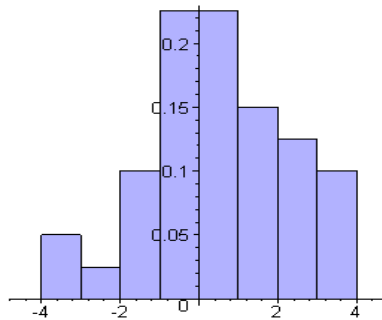
```
> xp:=scaleweight[1/n](statsort(tallyinto(Y,xrr)));
xp := [ Weight(-4 .. -3, 1/20), Weight(-3 .. -2, 1/40), Weight(-2 .. -1, 1/10),
Weight(-1 .. 0, 9/40), Weight(0 .. 1, 9/40), Weight(1 .. 2, 3/20), Weight(2 .. 3, 1/8),
Weight(3 .. 4.001, 1/10) ]
```

Останній результат слід розуміти так:

$[x_{i-1}, x_i)$	$[-4, -3)$	$[-3, -2)$	$[-2, -1)$	$[-1, 0)$	$[0, 1)$	$[1, 2)$	$[2, 3)$	$[3, 4, 00.1)$
$P_n^*([x_{i-1}, x_i))$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$

Для побудови гистограми розподілу статистичних ймовірностей використовуємо функцію histogram з підпакету statplots:

```
> #побудова гистограми
statplots[histogram](xp);
```



Приклад 3. 20 навмання вибраних студентів виконують стрибки у висоту. При цьому зафіксовано такі результати (в сантиметрах) (табл. 3) [4, с.423]

Табл.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	137	140	143	135	142	139	141	137	142	131
i	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_i	145	138	141	143	130	138	140	135	137	138

Розв’язування. Ряд розподілу статистичних ймовірностей буде мати вигляд:

> $X := [137, 140, 143, 135, 142, 139, 141, 137, 142, 131, 145, 138, 141, 143, 130, 138, 140, 135, 137, 138]$;

$n := \text{count}(X)$;

$Xm := \text{tally}(X)$;

$\text{transform}[\text{scaleweight}[1/n]](Xm)$;

$\left[\text{Weight}\left(130, \frac{1}{20}\right), \text{Weight}\left(131, \frac{1}{20}\right), \text{Weight}\left(135, \frac{1}{10}\right), \text{Weight}\left(137, \frac{3}{20}\right), \right.$
 $\text{Weight}\left(138, \frac{3}{20}\right), \text{Weight}\left(139, \frac{1}{20}\right), \text{Weight}\left(140, \frac{1}{10}\right), \text{Weight}\left(141, \frac{1}{10}\right),$
 $\left. \text{Weight}\left(142, \frac{1}{10}\right), \text{Weight}\left(143, \frac{1}{10}\right), \text{Weight}\left(145, \frac{1}{20}\right) \right]$

що слід розуміти так:

x_i	130	131	135	137	138	139	140	141	142	143	145
$P_n^*(x_i)$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$

Для побудови багатокутника розподілу статистичних ймовірностей (полігона частот) за функціями statvalue та frequency відповідно визначаємо різні елементи вибірки X та їх статистичні ймовірності p :

> $X1 := \text{statvalue}(xx)$;

$X1 := [130, 131, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145]$

> $m := \text{frequency}(Xm)$;

> $p := m/n$;

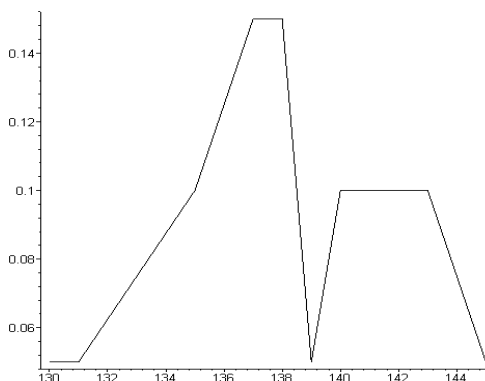
$p := \left[\frac{1}{20}, \frac{1}{20}, \frac{1}{10}, \frac{3}{20}, \frac{3}{20}, \frac{1}{20}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20} \right]$

За функцією seq сформуємо список pnt, що містить пари елементів (x_i, p_i) , де x_i – значення варіанти, а p_i – відповідна їй статистична ймовірність.

```
>pnt:= [seq([X1[i],p[i]],i=1..nops(p))];
pic1 := [[ [130, 1/20], [131, 1/20], [135, 1/10], [137, 3/20], [138, 3/20], [139, 1/20], [140, 1/10],
           [141, 1/10], [142, 1/10], [143, 1/10], [145, 1/20]]]
```

За функцією listplot будуємо полігон відносних частот (многокутник розподілу статистичних ймовірностей):

```
> with(plots):# звернення до команд пакету
listplot(pnt);# побудова полігона
```



Приклад 4. Використовуючи критерій Пірсона, перевірити гіпотезу про нормальний розподіл ймовірностей при рівні значущості $\alpha = 0.05$, якщо відомі емпіричні частоти (табл.4) [2, с.333-334]:

Табл.4

x_i	5	7	9	11	13	15	17	19	21
n_i	15	26	25	30	26	21	24	20	13

Розв'язування. Значення варіанти та її частоти зручно задавати за командою Weight(значення_варіанти, частота). Введемо заданий статистичний розподіл:

```
>W:= [Weight(5,15),Weight(7,26),Weight(9,25),Weight(11,30),Weight(13,26),
Weight(15,21),Weight(17,24),Weight(19,20),Weight(21,13)];
W := [ Weight ( 5, 15), Weight ( 7, 26), Weight ( 9, 25), Weight ( 11, 30), Weight ( 13, 26),
       Weight ( 15, 21), Weight ( 17, 24), Weight ( 19, 20), Weight ( 21, 13) ]
```

Визначимо кількість елементів у вибірці W:

```
> N:=describe[count](W);
N := 200
```

вибіркове середнє:

```
> xB:=describe[mean](W):evalf(%);
12.63
```

та вибіркове середньоквадратичне відхилення:

```
> q:=describe[standarddeviation](W):evalf(%);
4.695
```

Виокремимо списки варіант та частот:

```
> x:=transform[statvalue](W);
      x := [ 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 ]
> n:=transform[frequency](W);
      n := [ 15, 26, 25, 30, 26, 21, 24, 20, 13 ]
```

Обчислюємо гіпотетичні частоти за формулою $m_i = \frac{N \cdot h}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x_i - \bar{x}_B)^2}{2\sigma^2}\right)$, де

N – кількість елементів у вибірці (сума всіх частот), h – крок (різниця між сусідніми варіантами), σ – середнє квадратичне відхилення, \bar{x}_B – вибіркове середнє:

```
> h:=2:m:=[seq(N*h*exp(-(x[i]-xB)^2/(2*q^2))/(q*sqrt(2*Pi)),i=1..9)]:
evalf(m);
      [9.068, 16.55, 25.20, 31.98, 33.87, 29.90, 22.02, 13.53, 6.934]
```

Обчислюємо спостережене значення величини χ_{ci}^2 :

```
> sum((n[i]-m[i])^2/m[i],i=1..9):evalf(%);
      22.46
```

За таблицею критичних точок розподілу χ^2 за рівнем значимості $\alpha = 0.05$ і кількістю ступенів вільності $k = s - 3 = 9 - 3 = 6$ відшукуємо $\chi_{\alpha\delta}^2(0.05, 6) = 12.6$.

Оскільки $\chi_{ci}^2 > \chi_{\alpha\delta}^2$ – гіпотеза про нормальний розподіл ймовірностей відхиляється як така, що не узгоджується з емпіричними даними.

Висновок. У статті охарактеризовано можливості використання системи тільки Maple для первинного опрацювання статистичних даних. Проаналізовано тільки незначна частина функцій пакету stats для опрацювання експериментальних даних – можливості використання СКМ Maple значно більші. З використанням системи Maple можна також здійснювати дисперсійний, кореляційно-регресійний аналізи. Крім того, у системі Maple міститься й інший пакет для здійснення статистичного аналізу – Statistics. Власне на це й будуть спрямовані подальші дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Бабенко В.В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи аналізу даних у психологічних і педагогічних експериментах: навч. посібник / В.В. Бабенко. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 184 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М., Высш.шк., 2003. – 479 с.
3. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів. — 2-ге вид. / Жалдак М.І, Горошко Ю.В., Вінниченко Є. Ф. — К. : НПУ імені Драгоманова, 2009. — 282 с.
4. Жалдак М.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. – Вид.2, перероб. і доп. / Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. – Полтава: Довкілля-К, 2009. – 500 с.
5. Лазурчак І.І. Система комп'ютерної математики: навч. посібник / І.І. Лазурчак, Т.П. Кобильник. – Дрогобич: Коло, 2013. – 256 с.
6. Лупан І.В. Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник / І.В. Лупан, О.В. Авраменко. – Кіровоград, 2010. – 218 с.
7. Мамчич Т.І. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Навчально-методичний посібник / Мамчич Т.І., Оленко А.Я., Осипчук М.М., Шпортюк В.Г. – Дрогобич: Видавнича фірма «Відродження», 2006. – 208 с.

8. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. / В.М. Руденко – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кобильник Тарас Петрович – доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та обчислюваної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

Коло наукових інтересів: математична інформатика, системи комп'ютерної математики, web-орієнтоване програмне забезпечення, методика навчання інформатики.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

Світлана ЛИТВИНОВА

У статті проаналізовано стан та перспективи використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у загальноосвітніх навчальних закладах, розкрито особливості аналізу, оцінювання та систематизації вимог до використання електронних освітніх ресурсів, визначено особливості розробки критеріїв та структурні елементи ЕОР (змістовна, програмна, методична), вимоги до структурних елементів їх вмісту; до особливостей ЕОР віднесено режим конструктора уроку.

The paper analyzes the status and prospects of EER in secondary schools, disclosed terms of analysis, evaluation and systematization requirements for electronic educational resources peculiarities of criteria of design and structural elements of EER (content, software and methodology), the requirements for the structural elements of their contents, to EER include constructor features designer lesson.

Постановка проблеми. Відмінною особливістю сучасної загальної середньої освіти є активна реалізація можливостей інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) у підвищенні якості методичного та дидактичного забезпечення навчально-виховного процесу, вивленні обдарованості та розвитку особистості учня. У сучасній школі більшість видів навчальної діяльності вимагають від вчителів готовності до застосування засобів ІКТ у своїй професійній діяльності. У цих умовах одним з пріоритетних напрямів модернізації загальної середньої освіти є широке впровадження засобів ІКТ у процес навчання і виховання, зокрема, використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) як під час проведення уроків, так і у позаурочний час. Барретт Крейг, президент та виконавчий директор корпорації Intel, підкреслює, що всі освітні технології нічого не варті, якщо вчителі не знають, як ними ефективно користуватися. Дива в освіті творять не комп'ютери, а вчителі [5, с.18].

Педагоги все частіше піднімають питання про відповідність ЕОР психолого-педагогічним вимогам. Однією із основних причин такої стурбованості є недостатня розробленість теоретичних засад оцінювання якості ЕОР. Відкритий доступ до ЕОР створив умови для аналізу, оцінювання та систематизації вимог, які вчителі формують під час активного використання ресурсів. Виникає необхідність обґрунтування критеріїв оцінювання, дослідження методів комплексної оцінки якості, визначення та апробація дієвих методик встановлення відповідності електронних засобів і технологій навчального призначення певним об'єктивним психолого-педагогічним вимогам до їх якості.

Аналіз останніх досліджень. Питання дослідження оцінки якості ЕОР ведуться вченими у різних напрямках, так змістовно-методичні показники, дизайн-ергономічність та техніко-технологічність розкрито у працях В. Роберт[8], І. Е. Вострокнудова [3], критерії якості ЕОР для платформ дистанційного навчання визначені Н. В. Морзе, О. Г. Глазуною [6], проблеми впровадження ЕОР в навчальний процес відображено В.Ю. Биковим., В.В. Лапінським [1], В. П. Вембер [2].

Аналіз результатів дослідження свідчить про недостатню вивченість проблеми організації, проведення експеризи та апробації, визначення критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів.

Мета статті полягає у визначенні особливостей розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів.

Виклад основного матеріалу. ЕОР – це вид засобів освітньої діяльності, які існують в електронній формі, розміщуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.) [1].

ЕОР: *відображують* змістовно-технологічні компоненти освітніх методичних систем, *формують* предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), *утворюють* наповнення освітніх електронних інформаційних систем, *призначені* для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем.

У різних країнах за підтримки держави створюються загальнодоступні національні колекції (бібліотеки) електронних ресурсів. Вони зібрані та діють в скандинавських країнах, країнах південно-східної Азії, Великобританії, Франції, Польщі, США. Такі колекції створюються за державні кошти, на гранти некомерційних гуманітарних фондів. Головна їх особливість – це безкоштовне використання та гарантована якість. У деяких країнах (Норвегія, Естонія, Голландія, Франція, США, Ірландія) державні органи замовляють розробку принципово нових електронних ресурсів, які потім централізовано розповсюджуються в заклади освіти [2].

Для загальноосвітніх навчальних закладів України розроблено понад 132 ЕОР. Розглянемо тенденцію замовлення ЕОР за державні кошти по роках (шт.): 2001-2002 — 5; 2002-2003 — 3; 2003-2004 — 1; 2004-2005 — 33; 2005-2006 — 17; 2006-2007 — 35; 2007-2008 — 47; 2008-2009 — 13; 2009-2010 — 33. З 2011 року загальноосвітні навчальні заклади електронні навчальні ресурси не отримували.

Список ЕОР, якими забезпечені шкільні бібліотеки, охоплює такі предмети як математика, історія, зарубіжна література, географія, фізику, англійську мову, українську літературу, проте вони не охоплюють увесь навчально-виховний процес загальної середньої школи.

ЕОР набувають педагогічної цінності лише в тому випадку, якщо їх легко вписати в навчальний процес, і вони покращують результати навчальної роботи. Проте, деякі з ЕОР створюються без належного науково-теоретичного обґрунтування, без участі

психологів та педагогів, виходячи виключно з інтуїції та бачення програмістів, а не з психолого-педагогічних закономірностей процесів навчання та учіння. Такі засоби не відзначаються ефективністю, оскільки в них не враховується специфіка перебігу психічних процесів, психологічні закономірності сприйняття та обробки інформації людиною, вони не оптимізовані відносно здійснення психічних функцій учня [7, с.45].

Одним із перших ЕОР, створених в Україні, був програмний комплекс для підтримки навчання математики *Gran*, розроблений ще в 1989 році Жалдаком М. І. та його аспірантами [4, С.12-19]. Серед інших ЕОР, що проходили апробацію в загальноосвітніх навчальних закладах України, відомими є комплекси, що розроблено в Херсонському державному університеті, Харківському державному педагогічному університеті ім. Г.С. Сковороди, Інституті передових технологій, Інституті педагогіки АПН України, Інституті проблем штучного інтелекту МОН і НАН України, а також компаніями АТЗТ «Квазар-Мікро», ЗАТ «Мальва», ТОВ «АВТ ЛТД.», «СМІТ» та ін. [2].

Для розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів важливо визначити складові структури ресурсу та їх особливості.

Структура ЕОР забезпечує можливість ефективного досягнення навчально-виховної мети, і, в залежності від функціонального призначення, включає: змістову частину, програмну частину, методичні рекомендації для вчителя, методичні рекомендації для учня, настанову користувача для адміністратора локальної мережі комп'ютерного класу або системного адміністратора навчального закладу (рис. 1).



Рис. 1. Структура ЕОР. Класифікація за технологією розробки

Змістовна частини включає: зміст, теоретичну і практичну частини, діяльнісне середовище, в тому числі інтерактивні моделі, малюнки (схеми, графіки, карти, таблиці), інтерактивні схеми, фотографії, відеофрагменти, аудіофрагменти, 2D та 3D анімації, словники термінів та понять (глосарії, тезаурус), історичні довідки, перелік джерел інформації, контрольні запитання і завдання, тести.

Тести змістовної частини мають включати завдання різних типів для поточного, тематичного та підсумкового контролю, що передбачають простий вибір, множинний вибір, уведення тексту, упорядкування, вставляння графічних об'єктів в запитаннях та варіантах відповіді.

Навчальний матеріал – це методично цілісний ресурс, при його вивченні повинні передбачатися різні види навчальної діяльності. Об’єм, зміст навчального матеріалу та спосіб їх подання в ЕОР повинні відповідати віковим та індивідуальним особливостям учнів. Навчальний матеріал ЕОР розподіляється на розділи, параграфи, уроки з окремих тем навчальної програми. У межах навчального матеріалу має бути забезпечена можливість розгляду основних теоретичних положень, застосування їх на практиці, здійснення самоконтролю та контролю. У структурі змісту кількість рівнів вкладеності має залежати від віку учнів, на яких розрахований ЕОР.

Програмна частини – це відображення змістової частини засобами ІКТ, мультимедія та за допомогою програмування, що включає тексти, медіаоб’єкти, завдання в текстовій формі, здійснення навігації ЕОР, пошук навчального матеріалу, програмно-методичне забезпечення для підготовки, обробки, передачі і відображення статистичних відомостей про рівень навчальних досягнень та результати тестування учнів. Програмна частина може включати конструктор уроку, що дозволяє конструювати урок за обраним планом, відповідно до рівня навчальних досягнень учнів та створює умови для розвитку творчого потенціалу вчителя.

Дизайн ЕОР (елементи управління та навігації, текстові та аудіовізуальні елементи) має відповідати віковим особливостям учнів загальноосвітнього навчального закладу. Елементи керування та навігації стандартні, інтуїтивно зрозумілі, мають єдиний розмір та розміщення у ЕОР. Усі елементи керування повинні мати «спливаючі підказки» про їх призначення. ЕОР забезпечує можливість демонстрацій на екрані монітора комп’ютера, за допомогою мультимедійного проектора на екрані та мультимедійній дошці усіх складових змістової частини ЕОР.

Деякі ЕОР включають особливі режими конструювання уроку особисто вчителем. Такий конструктор уроку має забезпечити створення окремих кроків, створення нових уроків, додавання до створеного уроку та видалення з уроку окремих кроків; імпорт та експорт до уроків базових елементів у наступних форматах: текст (*.htm, *.rtf, *.txt, *.doc), малюнки (*.jpg, *.png, *.bmp, *.gif, *.tif), анімація (*.swf, *.dcr), відео (*.mpg, *.avi, *.wmp, *.asf), аудіофрагменти (*.wav, *.wma, *.asf, *.mp3, *.mid); імпорт, експорт створеного уроку (уроків) або певного медіаоб’єкту в обрану вчителем папку, інтегроване застосування усіх засобів конструктора для створення окремих тем, уроків різних типів, кроків, та навчального курсу в цілому, додавання (створення) та видалення існуючих тестів і задач. Програмна частина дозволяє конструювати тестові завдання різних типів для поточного, тематичного та підсумкового контролю, передбачаючи простий вибір, множинний вибір, уведення тексту, упорядкування, вставляння графічних об’єктів в запитання та варіантах відповіді, форматування текстової інформації: наявність зручних засобів для введення та форматування тексту (форматування шрифту: розміру, накреслення, верхні та нижні індекси, кольори тексту і фону, міжсимвольні відстані, модифікації), форматування абзаців, написання формул, робота зі стандартними графічними засобами, форматування графічної інформації (зміна розмірів об’єкта, розташування на екрані та взаємного розташування кількох об’єктів, керування послідовністю появи певного медіаоб’єкта), гнучкість маршрутів проходження навчального матеріалу та можливість призначення різних траєкторій навчання, функцію

збереження створеного уроку при виході з конструктора (в окремо створеній користувачем папці).

Методична частина. Вона будується на основі взаємозв'язку понятійних, образних та дійових компонентів мислення [6].

Методичні рекомендації для вчителя (викладача), які повинні містити опис типових сценаріїв проведення різних типів уроків, та приклади їх створення в конструкторі уроків, приклади використання всіх модулів та об'єктів.

Методичні рекомендації для учня, які повинні містити опис основних прийомів роботи при самостійній (індивідуальній) роботі.

Настанова користувача для адміністратора локальної мережі комп'ютерного класу або системного адміністратора навчального закладу, яка повинна містити опис дій при інсталяції, деінсталяції, експлуатації у різноманітних режимах, настройці програмного продукту для роботи у локальній мережі, можливих проблем та шляхів їх усунення, опис способів збору (збереження) і статистичної обробки інформації про результати діяльності учнів (студентів).

Зауваження: ЕОР не повинен містити матеріалів, ефектів, які не призначені для досягнення навчальної мети та відволікають увагу учнів. Для розробки критеріїв оцінювання ЕОР важливим є класифікація за метаданими на: навчальні, демонстраційні, довідкові, додаткові, моделюючі, практикуми та оцінювальні. Проте більшість ЕОР є комплексними і поєднують в собі як навчальні, демонстраційні, довідкові так і практикуми та оцінювальні режими ресурсу. Такі підходи реалізовано в електронних ресурсах ТОВ «Розумники», які користуються популярністю у педагогів та учнів.

Висновки: ЕОР мають включати особливі режими конструювання уроку вчителем, що дасть можливість розкрити творчі здібності вчителів та активізувати діяльність учнів. Основні складові ЕОР - змістовна частина, програмна частина та методичні рекомендації мають бути стандартизованими, відповідати тенденціям розвитку освіти та науки, відповідати традиційним дидактичним вимогам.

Аналіз особливостей розробки електронних освітніх ресурсів потребує подальших досліджень та узагальнення критеріїв оцінювання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В.Ю.Биков., В.В.Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї №2(98), 2012. – С.3-6.
2. Вембер В. П. Інформатизація освіти та проблеми впровадження педагогічних програмних засобів в навчальний процес / В. П. Вембер // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. – 2007. – № 2(3). – Режим доступу : <http://www.ime.edu-ua.net/em3/emg.html> – Заголовок з екрана.
3. Вострокнутов И.Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения / И.Е.Вострокнутов. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2005. – 300 с.
4. Жалдак М. І. Двадцять років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті / М. І.Жалдак, Н. В.Морзе, Ю. С.Рамський // Комп'ютер у шк. та сім'ї. – 2005. – № 5 – С. 12–19.
5. Інформатизація управління соціальними системами (організаційно-правові питання теорії та практики): навч. посіб. / В. Д. Гавловський, Р. А. Калужний, В. С. Цимбалюк та ін. – К. : МАУП, 2003. – 332 с.
6. Морзе Н.В. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання / Н.В. Морзе, О.Г. Глазунова // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. Випуск 4. – Херсон: ХДУ, 2009. – С.63–75

7. Проектування експертної навчальної системи : пошук оптимальної реалізації психологічних механізмів навчання / за ред. Ю. І. Машбиця. – К. : Ін-т психології ім. Г. С. Костюка, 2003. – 80 с.

8. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В.Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Литвинова Світлана Григорівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: впровадження ІКТ в закладах освіти.

ЗМІСТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНО ЗОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З МАТЕМАТИКИ: ФОРМУВАННЯ СУБ'ЄКТНОСТІ

Оксана МОСКАЛЕНКО, Юрій МОСКАЛЕНКО, Олена КОВАЛЕНКО

У статті розглянуто особливості розробки та впровадження змістового забезпечення компетентісно зорієнтованого навчального середовища формування в молодших підлітків суб'єктного досвіду в процесі навчання їх математики.

The article deals with the peculiarities of developing and implementing semantic provide competency-oriented learning environment formation in young adults in the subjective experience of learning mathematics.

Постановка проблеми та її актуальність. Щоб знайти своє місце в житті, бути успішним, максимально самореалізуватися сучасний випускник має володіти гнучкими і мобільними знаннями, уміти застосовувати свої знання до розв'язування життєвих проблем, бути комунікабельним, уміти швидко адаптуватися до змінних життєвих ситуацій. Це вимагає пошуків нових освітніх моделей, шляхів і засобів створення продуктивних навчальних середовищ, які б поєднували в собі кращі традиції та прогресивні інновації.

Використання суб'єктного досвіду учнів у навчальному процесі є однією з маловивчених проблем психології, педагогіки, методик. Дослідження проблеми формування суб'єктного досвіду учнів, зокрема 5-6 класів, у процесі навчально-пізнавальної діяльності з математики практично відсутні. Проте теорія й практика навчання математики потребують створення умов, у яких кожний учень, як справжній суб'єкт навчання, розкрився б через зміст свого суб'єктного досвіду, тим більше, що саме в цей період в учнів активно формується їх загальний життєвий досвід (життєві або ключові компетентності), який включає у себе й суб'єктний. Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми може бути використання компетентісно зорієнтованих завдань з математики, які б не просто розкривали суб'єктний досвід учнів, а ставали змістовим підґрунтям продуктивного середовища його формування.

Аналіз наукових джерел засвідчує, що визначена проблема має певне відображення в теорії й практиці навчання математики в 5-6 класах. Психологічний аспект проблеми, вікові особливості молодших підлітків розглянуто в роботах Л. Виготського, О. Леонтьєва (теорія пізнання, психологічні теорії мислення, діяльнісна теорія навчання), О. Осницького, І. Якиманської (формування суб'єктного досвіду особистості); значний

вклад у розробку основ компетентнісного підходу в освіті внесли І. Зимня, О. Пометун, А. Хуторський; теорія і практика реалізації прикладної та практичної спрямованості навчання математики висвітлювалися в роботах М. Ігнатенка, В. Швеця; окремі методико-педагогічні аспекти навчання математики в 5-6 класах досліджували Г. Бевз, Г. Возняк, О. Дубинчук, Н. Мацько, З. Слєпкань, Д. Терьошин та інші.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні розробки та впровадження змістового забезпечення компетентнісно зорієнтованого навчального середовища формування в молодших підлітків суб'єктного досвіду в процесі навчання їх математики.

Виклад основного матеріалу. Досвід – це багаж відчуттів, знань, очікувань, переживань людини, осмислення життєвих подій, який стає підґрунтям і мірилом сприйняття нею навколишнього світу. За визначенням тлумачного словника психологічних термінів, досвід – це відображення в людській свідомості законів об'єктивного світу і суспільної практики, одержане в результаті активного практичного пізнання; сукупність практично засвоєних знань, навичок, знання життя, засноване на пережитому, випробуваному.

Суб'єкт – людина – автор діяльності, який володіє задумом і засобами реалізації діяльності, зацікавлений у її результатах і несе за них відповідальність. Суб'єктність є найважливішою, сутнісною характеристикою людини і виявляється у спілкуванні, взаємодії і діяльності у вигляді стійких особливостей її внутрішнього світу, почуттів і ціннісних орієнтацій. Вершиною прояву суб'єктності є чітка життєва позиція людини, у якій знаходять виявлення якості різноманіття відносин, простежується рівень досягнень гармонії з самою собою, із довкіллям.

Аналіз наукових джерел дозволяє стверджувати, що суб'єктний досвід є досить складним утворенням і містить взаємозв'язані компоненти. Під поняттям “суб'єктний досвід” (за І. Якиманською, [6]) будемо розуміти індивідуальний/ особистісний/ особистісно-значущий досвід, який склався під впливом як попереднього навчання, так і більш широкої взаємодії людини із довкіллям; виокремлюємо (за О.Осницьким [5]) п'ять взаємопов'язаних компонентів суб'єктного досвіду, сукупність яких є необхідною умовою для формування суб'єктності, що забезпечує людині продуктивну самостійність: ціннісний досвід (формування інтересів, етичних норм і переваг, переконань); досвід рефлексії (співвіднесення знань про свої можливості та можливості перетворення предметного світу і самого себе з вимогами діяльності і завданнями, які при цьому вирішуються); досвід активізації розумової діяльності (оперативна адаптація до умов роботи); операційний досвід (загальнотрудові, уміння саморегуляції); досвід співпраці (взаємодія з іншими учасниками спільної діяльності).

У процесі онтогенезу відбувається накопичення й перетворення суб'єктного досвіду, за рахунок чого дитина здатна будувати самостійну й нормативну діяльність, взаємодіяти з умовами довкілля й спілкуватися з людьми. Тому джерелом суб'єктного досвіду є також і процес навчання.

Розглядаючи це питання відповідно до вікової категорії учнів 5-6 класів, необхідно враховувати, що поряд із переважанням наочно-образного мислення, характер розумової

діяльності молодших підлітків значно ускладнюється: розширюються межі пізнання довкілля, сприймання стає осмисленішим і цілеспрямованішим, все частіше при запам'ятовуванні учні вдаються до порівняння, узагальнення, класифікації. Дещо змінюється співвідношення між наочно-образним і понятійним мисленням (наочно-образні компоненти не зникають, а, навпаки, збагачуються і розвиваються, набираючи нових форм: образ об'єкта замінюється образом символу, знака, схеми [3]). Засвоєння учнями певного способу дій залежить від того, як вони оволоділи простішими видами діяльності, що входять до складу нового способу, та від готовності їх застосовувати ці дії в певних ситуаціях. Учні лише тоді успішно засвоюють новий матеріал, коли вчитель пов'язує його з наявним у дітей досвідом, причому обирається така форма зв'язку, яку учні легко розуміють: "знання засвоюються лише в процесі особистої роботи (діяльності) з цими знаннями того, хто навчається" (Л. Виготський).

Тому вважаємо, що особистісний зміст, який розкривається і збагачується в процесі спеціально організованої взаємодії педагога й учня, сприяє засвоєнню соціально цінного змісту: від освітнього середовища через активну діяльність учня з розкриття і переструктурування свого особистісного досвіду в суб'єктний.

Математика як елемент загальнолюдської культури, один із потужних методів пізнання природи і суспільства має істотний вплив на формування особистості школяра, його мислення, його суб'єктного досвіду. Саме тому вона, як шкільний предмет, вивчається з першого по одинадцятий клас.

Особливе місце в системі математичної підготовки школярів посідає курс математики 5-6 класів: він є ланкою-зв'язкою між математикою початкової школи та математикою основної школи і побудований з урахуванням, зокрема, принципів наступності і перспективності.

Як підтвердилося в ході нашого дослідження (насамперед, ґрунтовний аналіз Державного стандарту [2], програми [4] та підручників математики для 5 і 6 класів різних авторських колективів, відповідного календарно-тематичного планування, бесіди та анкетування вчителів і учнів), у змісті курсу математики 5-6 класів є потужні можливості для формування суб'єктного досвіду школярів шляхом оптимального поєднання традицій та інновацій в організації навчально-виховного процесу і створення на цій основі відповідного продуктивного навчального середовища. Зокрема, у змісті переважної більшості програмних тем курсу математики 5-6 класів досить легко виявляється їх потенційна практично-прикладна значущість, що, відповідно, може бути спроектовано на контекстні задачні ситуації.

Крім того, за дослідженнями багатьох науковців та даними проведеного нами педагогічного експерименту, для учнів 5-6 класів у навчанні математики (і не лише математики) нерідко є важливим не стільки зміст, скільки форма (фабула) подання навчального матеріалу. Саме тому ключовим інструментом формування суб'єктного досвіду учнів 5-6 класів ми обрали компетентнісно зорієнтовані завдання (КЗЗ) – будь-які завдання (задачі), що вимагають не відтворення інформації, а певної дії з нею. Характеристичними ознаками таких завдань є наявність: опису життєвої ситуації-проблеми, яка мотивує учня на виконання дій; формулювання завдання у формі задачі;

джерела, що містить необхідну для виконання завдання інформацію; плану, алгоритму, вказівки-орієнтури щодо послідовності дій (за потреби); інструментарію для перевірки.

Залежно від форми і змісту КЗЗ можна використовувати як: мотивацію до пізнання; засіб сприйняття, засвоєння, осмислення життєвої значущості виучуваного; основу для творчої, індивідуальної діяльності з використанням та збагаченням суб'єктного досвіду кожного учня.

У рамках нашого дослідження КЗЗ також розглядалися як засіб організації компетентнісно зорієнтованої діяльності та використовувалися в процесі проведення практичних робіт із математики (під поняттям “практична робота з математики” розуміємо спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з математики, що забезпечує умови для встановлення зв'язку між абстрактним навчальним математичним матеріалом (змістом) та реально можливими шляхами його використання в практиці життя (дефініція наша)).

У процесі створення завдань (на основі даних експерименту) ми враховували, що активність розумової діяльності учня зростає, якщо він виконує конкретне практико-зорієнтоване завдання, тісно пов'язане із відповідним програмним матеріалом. (Учитель принагідно наголошує, що історично математика виникла з практичних потреб людини на основі задач, поставлених життям, і розвивалась із їх розв'язуванням.) Наприклад, компетентнісно зорієнтоване завдання “Розрахуйте кількість фарби, потрібної для виконання ремонтних робіт у класній кімнаті, якщо витрати фарби на 1 см^2 становлять 3 г” може слугувати значимою для життєдіяльності людини інтерпретацією прикладної спрямованості програмних тем “Площа прямокутника”, “Множення і ділення десяткових дробів” (5 клас). У ході розв'язування таких завдань в учнів формується досвід не лише застосування математичних формул і правил, а й уміння відшукувати шляхи до вирішення, складати план дій, проводити необхідні вимірювання, оцінювати одержані результати, робити висновки тощо. Участь учнів в обговоренні проблеми, у колективному пошуку плану майбутньої діяльності (наприклад, методом “мозкової атаки”) та складанні відповідного алгоритму розв'язування завдання сприяє формуванню в них операційного мислення: від виконання дій за готовими алгоритмами до самостійного складання алгоритмів у простіших ситуаціях.

Розробляючи КЗЗ як суб'єктно значущі інтерпретації програмних тем курсу математики 5-6 класів, ми враховували, що активна розумова діяльність, спрямована на розуміння матеріалу та його практичне застосування, сприяє його мимовільному запам'ятовуванню. При цьому: поставлене завдання має спрямовувати зусилля учня на використання певного розумового прийому; учень повинен володіти знаннями, необхідними для виконання цього завдання, і навичками застосування цього прийому; цей прийом має відповідати змісту завдання, і чим більше відповідає, тим більше активізується діяльність [1, с. 70]. Тому в процесі розв'язування з учнями подібних завдань для підвищення активізації розумової діяльності ми використовували такі прийоми: складання плану дій (мислений, усний, письмовий); співвіднесення нової інформації (досвіду дій) із раніше вивченою (набутих попереднім досвідом), порівняння

(нового з уже вивченим, усвідомленим); реконструкції (перенесення знань у змінені умови); конкретизації (зокрема, теоретичних фактів їх практичними застосуваннями).

Як підтвердили дані експерименту, одним із найбільш дієвих засобів формування суб'єктного досвіду школярів є безпосереднє спрямування математичних знань на коло проблем, що стосуються соціального середовища особистості. Зацікавленість дітей у розв'язуванні таких неформальних ("своїх", за висловлюваннями дітей) задач істотно зростає, посилюється мотивація щодо опанування темою, відтак, частка ціннісного компонента суб'єктного досвіду учня збільшується, школярі набувають не лише предметної (математичної), а й ключових компетентностей. Наприклад, такі завдання, як: "Запиши показники лічильника води своєї квартири протягом 10 днів, проаналізуй та оціни середні витрати на добу, зроби висновки"; "Запиши показники лічильника електричної енергії своєї квартири за останній тиждень. Порівняй середні витрати у будні та у вихідні дні. Зроби висновки" забезпечують можливість виявлення учнями власного суб'єктного досвіду, порівняння його з суб'єктивним досвідом однолітків, його збагачення. Тоді досвід суб'єкта діяльності у виконанні спостережень, здійсненні аналізу, зіставлення, міркувань, оцінці отриманих результатів та формулюванні висновків стає, безумовно, ціннісним, особистісно значущим, суб'єктивно компетентнісним.

У ході педагогічного спостереження за процесом виконання учнями розроблених нами завдань було виявлено значну зацікавленість школярів у їх розв'язуванні, а в результаті бесід з учнями з'ясовано, що така навчальна діяльність для учнів є значимою, цінною. Це свідчить про компетентісно зорієнтовану значущість цих завдань.

Висновки. Суб'єктний досвід учня як важлива умова його саморозвитку має бути включений у процес створення сучасного навчального середовища для активного використання цього досвіду під час оволодіння навчальним матеріалом. Установлено доцільність формування суб'єктного досвіду молодшого підлітка як складової ключових компетентностей особистості шляхом спроектування програмних тем курсу математики 5-6 класів на коло проблем, інтересів, уподобань, що визначають соціальне середовище особистості дитини даної вікової категорії. У результаті організованої на цій основі діяльності в учнів: покращується ставлення до предмета математики і зростає навчальна мотивація; формується суб'єктний досвід (зокрема його компоненти); розширюється досвід застосування математичних знань у практиці життя; виробляються певні навички самостійної діяльності; підвищується рівень навчальних досягнень з "програмної" математики загалом.

Перспективними надалі можуть бути, зокрема, такі аспекти досліджуваної проблеми: засоби формування суб'єктного досвіду учнів основної і старшої школи в процесі навчання математики; використання компетентісно зорієнтованих завдань у навчанні математики.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я.И. Груденов. – М : Педагогика, 1987. – 160 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти 2013 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>.

3. Дубинчук О.С. Математика в 4 і 5 класах : метод. пос. / О.С. Дубинчук. – К. : Радянська школа, 1986. – 168 с.
4. Навчальна програма для учнів 5-9 класів ЗНЗ [Електронний ресурс] / [М. І. Бурда, Г. В. Апостолова, В. Г. Бевз та ін.] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/educational-programs/>.
5. Осницький О.К. Проблемы исследования субъектной активности / О.К. Осницький // Вопросы психологии. – 1996. – № 1. – С. 5-19.
6. Якиманская И. Предмет анализа – субъектный опыт / И. Якиманская, И. Рыжухина // Директор школы. – 1999. – № 8. – С. 53-60.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Москаленко Оксана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Москаленко Юрій Дмитрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Коваленко Олена Володимирівна – асистент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Коло наукових інтересів: шляхи вдосконалення навчально-виховного процесу в середній та вищій школах.

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕКСТОВИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ: ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД

Ренат РІЖНЯК

У статті розглядається використання системного моделювання при розв'язуванні текстових математичних задач у контексті структуризації створення та реалізації евристичних алгоритмів розв'язування.

The using of system modeling when solving text mathematical problems in the movement of structuration of working out and realization of heuristic algorithms of solution is considered in the article.

Проблема формування в учнів умінь розв'язування текстових математичних задач завжди була однією із найскладніших. В сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства (коли значно збільшився обсяг інформації, що аналізується та засвоюється індивідами, в тому числі учнями загальноосвітніх шкіл) нагальною стала потреба у розробці інноваційних підходів до навчання учнів розв'язування текстових задач. Одним із таких підходів може бути запропонована нами технологія розв'язання текстових задач за допомогою загальних евристичних алгоритмів стосовно певного класу текстових математичних задач.

Моделювання використовується в основному при розв'язуванні неалгоритмічних задач для подолання труднощів, які виникають в ході розв'язування. Ці труднощі можуть бути по-перше, суто психологічного характеру, пов'язані зі складністю задачі, з тим, що для її розв'язання необхідно уявити собі компоненти умови задачі, всі зв'язки і відношення між даними і невідомими в очевидній формі. Для подолання цих труднощів використовуються моделі у вигляді схем, креслень тощо, які називають допоміжними моделями задачі. При цьому пошук розв'язання і саме розв'язання здійснюється при опорі на побудовану допоміжну модель. По-друге, труднощі можуть бути змістовного характеру, коли для розв'язання даної задачі суб'єкт не може знайти відповідного методу,

і тоді він замінює цю задачу іншою – її моделлю, яку можна назвати розв’язуючою. Вид і характер моделювання визначаються головним чином характером сформованих в учня евристичних схем пошуку розв’язання і характером самої задачі.

Метою статті є аналіз моделей, що використовуються при розв’язуванні текстових математичних задач, та створення на базі результатів аналізу евристичних алгоритмів розв’язування таких задач. Об’єктом дослідження є задачі на процеси, математична модель яких характеризується трьома величинами [1]: перша величина M є вимірюваною величиною певного заданого процесу (наприклад, шлях, робота), друга величина t позначає міру вимірювання (швидкість, продуктивність), третя величина n позначає кількість мір вимірювання у вимірюваній величині (час). Зауважимо, що у кожному процесі між основними елементами предметної області задачі завжди буде виконуватися співвідношення: $M = t \cdot n$. Предметом нашого дослідження буде створення евристичних алгоритмів розв’язання вказаного типу текстових задач.

Зазначимо, що тип задач на процеси не обмежується лише задачами на рух та роботу. Назвемо ще декілька типів співвідношень між величинами, які в текстових задачах можуть бути представлені у вигляді попереднього співвідношення. Перелічимо найбільш типові: а) $m = \rho \cdot v$, де m – маса тіла, ρ – його густина, v – об’єм; б) $F = m \cdot a$, де F – сила, що діє на тіло, m – маса тіла, a – прискорення тіла; в) $S = a \cdot b$, де S – площа прямокутника, a – його довжина, b – його ширина; г) $V = S_{\text{осн}} \cdot H$, де V – об’єм паралелепіпеда, $S_{\text{осн}}$ – площа його основи, H – його висота; д) $a = b \cdot \frac{n}{100}$, де a – частина цілого, b – ціле, n – відсоток частини в цілому.

Можна з упевненістю сказати, що велика кількість моделей, якими користується людина для розв’язання життєвих задач, являє собою деяку сукупність елементів і зв’язків між ними. Такі моделі прийнято називати системами, а загальні методи побудови системних моделей — системним підходом. У системах елементи, її складові, не можна розглядати ізольовано. Їхній сумарний внесок у функціонування системи в цілому обумовлений взаємодією елементів між собою. Ігнорування цієї взаємодії може привести до серйозних помилок. Відомо безліч прикладів, коли втручання людини і необґрунтованих спроб змінити що-небудь у природних явищах чи біологічних системах приводило до порушення природної рівноваги й екологічних катастроф. Будь-яка інформаційна модель обов’язково є системною. Елементами системи тут виступають параметри, а зв’язки між ними – це і є зв’язки системи. Тому побудову інформаційної моделі треба починати з виділення істотних елементів і зв’язків між ними, тобто з побудови придатної (у рамках зроблених припущень) системи.

Саме із зазначених позицій ми пропонуємо розглядати процес розв’язування текстової математичної задачі як перехід до інформаційних, а отже, системних моделей. Отже, умову текстової задачі можна розбити на вихідні дані задачі й сформоване запитання (проблему), на яке потрібно знайти відповідь. Вихідну задачну ситуацію можна тлумачити як систему, яка складається з вихідних даних та запитання, на котре потрібно знайти відповідь. Процес розв’язування задачі будемо тлумачити як з’ясування умов задачної ситуації та її розв’язання. Розв’язанням задачної ситуації будемо називати процес перетворення її моделей аж до отримання розв’язку текстової задачі. Перетворення моделей задачної ситуації полягає в доповненні вихідної системної моделі задачної

ситуації новими елементами, які будуть зменшувати невизначеність задачної ситуації й збільшувати її визначеність аж до повної відповіді на запитання в задачі. Доповнюючи (перетворюючи) попередню модель задачної ситуації ми отримуємо нову модель на кожному кроці такого перетворення. По суті мова йде про моделювання процесу розв'язування задачі у вигляді створення послідовності різного роду моделей задачної ситуації, що й приведе до отримання розв'язку задачі.

Послідовність і правила побудови відповідних моделей задачної ситуації ми визначимо у вигляді «евристичного алгоритму» [2]. Евристичний алгоритм процесу розв'язання задачної ситуації буде складатися з основних евристик (приписів), що визначатимуть моменти створення чергової моделі задачної ситуації.

Кожна текстова задача вимагає власного творчого підходу до свого розв'язання. Тому загального підходу навіть у вигляді загальноприйнятих правил (евристик) щодо аналізу та розв'язання задач немає. Найбільш загальним підходом до розв'язування таких задач на сьогодні є: 1) аналіз структури умови задачі у вигляді певної моделі (схеми) чи послідовності моделей; 2) створення математичної моделі задачі (зазвичай у вигляді числового виразу, рівняння чи системи рівнянь); 3) перетворення математичної моделі відомими засобами та отримання розв'язку математичної моделі задачі; 4) трансляція розв'язків моделі задачі на її умову. Найбільш складними для реалізації є перші два етапи. Ми пропонуємо розпочати процес аналізу умови задачі зі створення певної послідовності моделей її задачної ситуації.

Розглянемо детальніше висловлені ідеї на прикладі конкретної задачі.

Задача. Двоє велосипедистів виїхали назустріч один одному з пунктів А і В. Вони рухалися з постійними швидкостями і після прибуття відповідно до В та А відразу ж повернули назад. Перша їх зустріч відбулася за 8 км від пункту В, а друга – за 6 км від пункту А та через 1 год. 20 хв. після першої зустрічі. Знайдіть відстань між А і В та швидкість велосипедистів.

Текст задачі це вже і є перша її модель – назвемо її вербальною. Можна зобразити також і рисунок до задачі, показавши окремі «стоп-кадри» руху велосипедистів (нам видається перспективним при цьому використати комп'ютерну анімацію – вона допоможе учням повністю представити задачну ситуацію). Але і ця модель – назвемо її наочною – навіть у динамічному варіанті не дасть уявлення про співвідношення між елементами предметної області задачі, про її математичний зміст. Тому необхідно віднайти способи зображення внутрішніх математичних зв'язків між усіма величинами, що характеризують задачну ситуацію. Для цього проаналізуємо можливі варіанти побудови структурної моделі задачі. Скористаємося варіантом побудови такої моделі, описаним нами в [3]. Позначимо через x відстань між пунктами А і В, а через y – час руху велосипедистів до першої зустрічі. Розділивши всю задачну ситуацію на дві частини – до першої зустрічі та між першою та другою зустрічами велосипедистів – визначимо структурну модель першої частини задачної ситуації (рис. 1).

Шлях	?	+	8	=	x
Швидкість	?		?		
	*		*		
Час	y	=	y		
	перший		другий		

Рисунок 1. Структурна модель першої частини.

З моделі легко бачити, що швидкість другого велосипедиста (так як перша зустріч відбулася за 8 км від пункту В) знаходиться як $8/y$, шлях, пройдений до першої зустрічі першим велосипедистом, $(x - 8)$, тоді швидкість першого велосипедиста знайдемо з виразу $\frac{x-8}{y}$. Використавши введені позначення та попередні викладки, зобразимо структурну модель другої частини задачної ситуації (рис. 2).

Шлях	$8 - x + 6$		$x - 8 + 6$
Швидкість	$\frac{x - 8}{y}$		$\frac{8}{y}$
	*		*
Час	$\frac{4}{3}$		$\frac{4}{3}$
	перший		другий

Рисунок 2. Структурна модель другої частини.

Ця структурна модель дає можливість відразу записати алгебраїчну модель задачі, яка представляється у вигляді системи двох рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} \frac{4}{3} \cdot \frac{x-8}{y} = x + 2 \\ \frac{4}{3} \cdot \frac{8}{y} = x - 2 \end{cases}$$

Поділивши перше рівняння системи на друге, отримаємо рівняння: $\frac{x-8}{8} = \frac{x+2}{x-2}$, розв'язавши яке, знайдемо $x = 18$ (отже, відстань між пунктами 18 км). З другого рівняння системи знайдемо, що $y = \frac{2}{3}$ (год.). А тому швидкість першого велосипедиста знаходимо як $\frac{x-8}{y} = 15$ (км/год), а другого $8/y = 12$ (км/год). Отже, в даному випадку структурна модель задачі представляла собою таблицю із зображенням елементів предметної області задачі та зазначеними зв'язками між ними (раніше у [3] ми називали таку таблицю матрицею інформації).

Підемо іншим шляхом, дещо змінивши структурну модель задачної ситуації. Введемо інші позначення: x – відстань між пунктами, y – швидкість другого велосипедиста. Очевидно, що тоді до першої зустрічі велосипедисти рухалися $\frac{8}{y}$ годин, і так як відстань, яку проїхав перший велосипедист, дорівнює $(x - 8)$ км, то його швидкість

$-\frac{(x-8)y}{8}$ км/год. Враховуючи, що після першої зустрічі велосипедисти рухалися протягом 1 год. 20 хв., а також прийнявши до уваги, що друга зустріч відбулася за 6 км від пункту А, то зрозуміло, що перший велосипедист проїхав після першої зустрічі $(8 + x - 6)$ км, а другий – $(x - 8 + 6)$ км. Тоді маємо систему з двох рівнянь, кожне з яких описує процес руху відповідно першого та другого велосипедистів від першої до другої зустрічі:

$$\begin{cases} \frac{4}{3} \cdot \frac{(x-8)y}{8} = x + 2 \\ \frac{4}{3} \cdot y = x - 2 \end{cases}$$

Для знаходження розв’язків системи рівнянь скористаємося довільним пакетом програм для зображення графіків рівнянь (ми це зробили з використанням пакету Advanced Grapher ver. 2.11).

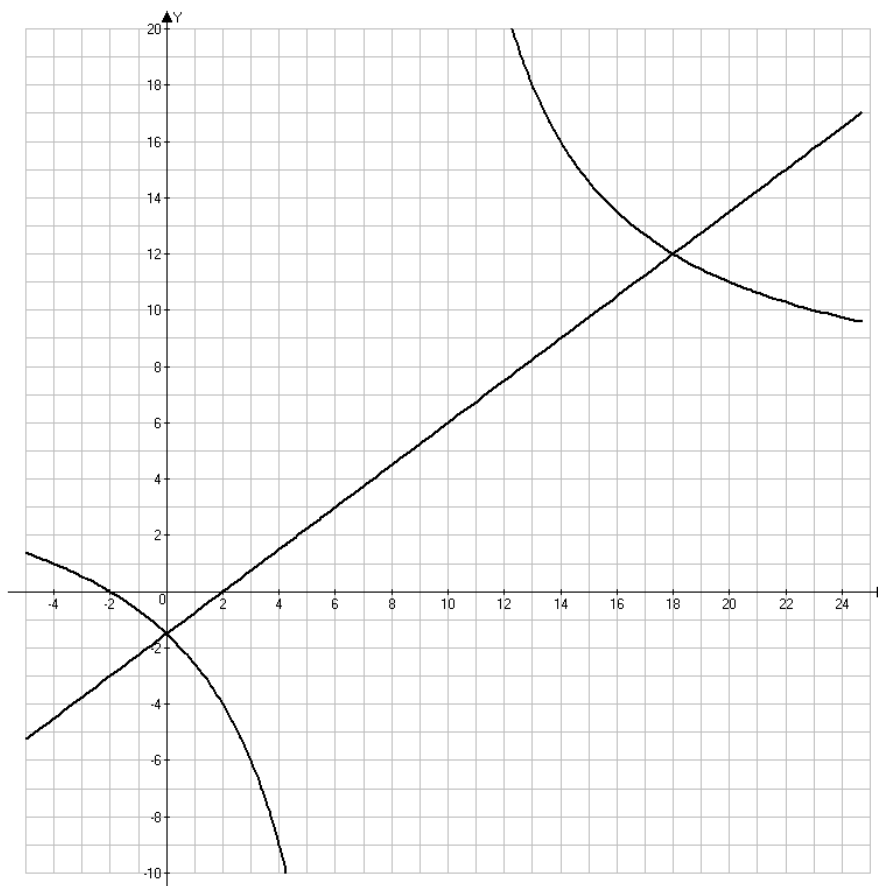


Рисунок 3. Графік рівнянь системи

З рис. 3 видно, що графіком першого рівняння буде гіпербола з асимптотами $x = 8$ та $y = 6$, а другого – пряма лінія. На рисунку добре видно «правильний» їх перетин у точці $(18; 12)$. Отже, відстань між пунктами А і В 18 км, а швидкість другого велосипедиста – 12 км/год, тоді швидкість першого велосипедиста $\frac{(x-8)y}{8} = 15$ км/год. У цьому випадку структурною моделлю задачної ситуації стало зображення графіків рівнянь, що складала систему.

Ще раз змінимо підхід до аналізу співвідношень задачної ситуації.

Скористаємося рис. 4. У системі координат tOS нами зображені: лінія AL – пункт A , лінія BC – пункт B , ламана APK – графік руху першого велосипедиста, ламана BRK – графік руху другого велосипедиста, точки M та K позначають місця відповідно першої та другої зустрічей велосипедистів.

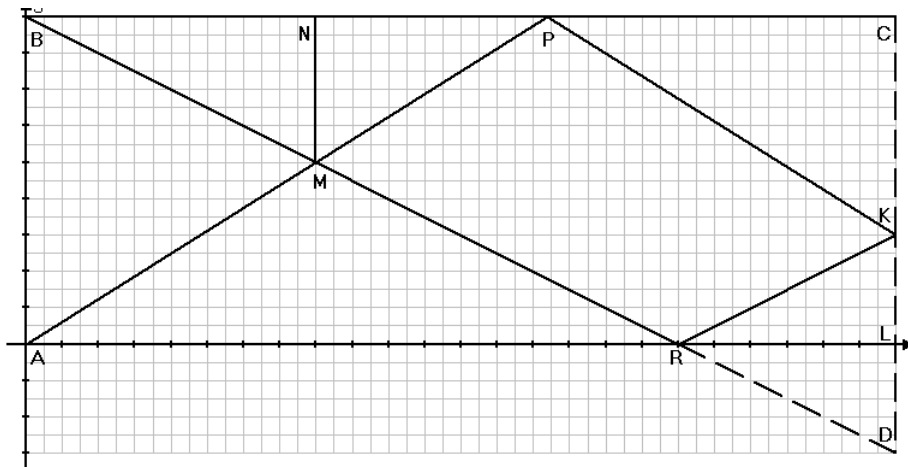


Рисунок 4. Геометрична модель задачі

Зрозуміло з умови задачі, що $NM = 8$ (км), $KL = 6$ (км), $NC = 1\frac{1}{3}$ (год). Проведемо додаткову побудову, продовживши BR до перетину з продовженням CL – отримаємо точку D (зрозуміло, що $DL = KL = 6$ (км)). Тоді маємо два подібних трикутники DCB та MNB , у яких відповідні сторони пропорційні: $\frac{CD}{MN} = \frac{CB}{NB}$. Врахувавши, що останнє співвідношення рівне 3 (справді, протягом всього шляху велосипедисти разом 3 рази проїхали відстань від A до B , а до моменту першої зустрічі разом лише 1 раз; а тому вони затратили на весь шлях у 3 рази більше часу, ніж було ними витрачено до першої зустрічі), та ввівши позначення $CL = x$, отримаємо пропорцію: $\frac{x+6}{8} = 3$, звідки $x = 18$ (км). Отже, відстань між пунктами A і B знайдена. Враховуючи, що з початку руху до моменту першої зустрічі велосипедисти витратили $1\frac{1}{3} : 2 = \frac{2}{3}$ (год.), то швидкість другого велосипедиста знайдемо із співвідношення $8 : \frac{2}{3} = 12$ (км/год). Врахувавши, що перший велосипедист до моменту першої зустрічі проїхав $18 - 8 = 10$ (км), то його швидкість $10 : \frac{2}{3} = 15$ (км/год). Як бачимо, у цьому випадку в якості структурної моделі було частково використано координатну площину з графіком руху об'єктів задачної ситуації, а частково – геометричний малюнок та співвідношення між відповідними лінійними елементами подібних фігур.

Проведене вище дослідження дозволяє зробити такі висновки:

1. Евристичний алгоритм процесу розв'язання задачної ситуації буде складатися з евристик (приписів), що визначають послідовність та процес створення моделей задачної ситуації.

Умова задачі у вигляді тексту є вербальною моделлю вихідної проблемної ситуації і, по суті, задає задачну ситуацію як систему даних і запитання задачі.

Першою евристикою процесу розв'язування задачної ситуації буде створення наочної моделі задачної ситуації. Така модель створюється на основі даних задачі і

відобразитиме сюжет задачної ситуації, а не тільки її складові, як це було в тексті задачі. Однак наочна модель задачної ситуації не відображає проблему задачної ситуації (запитання задачі) та зв'язки між складовими елементами предметної області задачі.

Другою евристиккою процесу розв'язування задачної ситуації буде створення її моделі у вигляді матриці (таблиці) інформації (рис. 1, 2), або у вигляді графіка розв'язуючої моделі задачі, або у вигляді її геометричної інтерпретації. Всі ці моделі є структурними моделями задачі, так як створюються після введення невідомих на основі умови задачі та попередньої її моделі і відображають співвідношення між елементами предметної області задачі.

Третьою евристиккою процесу розв'язування задачної ситуації буде створення її моделі у вигляді числового виразу, рівняння або системи рівнянь, які одержимо з структурної моделі задачі. Це аналітична модель задачі. Зазначимо, що в науково-методичній літературі також зустрічається термін – розв'язуюча модель.

2. Створення моделі задачної ситуації у вигляді структури дає можливість повно і ефективно провести етап матеріалізації розумових дій суб'єкта навчання у знаковій формі, про що йдеться в [3], і дозволяє моделювати процес розв'язування задачної ситуації у вигляді послідовностей моделей його етапів. Процес створення структурної моделі є по своїй суті варіативним, хоча і системним підходом до розв'язання задачної ситуації, тому що: а) визначає складові частини задачної ситуації згідно побудованої структури; б) дає цілісне та детальне уявлення про задачну ситуацію; в) відображає зв'язки між елементами предметної області задачі; г) допомагає скласти розв'язуючу модель задачі. У межах кожної евристики (основної чи «часткової») суб'єкт розв'язання конкретної задачі повинен створити власний однозначний алгоритм розв'язання задачної ситуації.

Основна ідея запропонованої вище технології розв'язання текстових задач з математики, що описують процеси певного виду, полягає в структуруванні навчальної діяльності суб'єкта розв'язання задачі за допомогою приписів алгоритмічного виду (чи евристичних алгоритмів) з відповідним зображенням інформації про об'єкти задачної ситуації в структурованому вигляді. При пред'явленні суб'єкту розв'язання задачі (разом із конкретною текстовою задачею) інформації в структурованому в такий спосіб вигляді значно полегшуються зусилля при відшукуванні розв'язання цієї задачі.

3. Запропонований нами підхід до розв'язування таких проблем передбачає створення моделі (чи послідовності моделей) процесу розв'язування задачної ситуації (у нашому випадку – модель задачної ситуації у вигляді певної структури). Згідно [5], моделлю деякого процесу (процесу розв'язування задачі) називається знакова система, що: а) чимось подібна задачній ситуації, тобто має якісь однакові на даному рівні деталізації властивості із задачною ситуацією; б) модель є більш визначеною та простою у порівнянні із самою задачною ситуацією; в) робота з моделлю (перетворення моделі) дає нову інформацію про задачну систему, тобто зменшує її невизначеність і, в кінцевому підсумку, приводить до повної визначеності, тобто, до розв'язку. Підкреслимо, що запропонована технологія розв'язування певного типу текстових задач з математики не заперечує творчий пошук суб'єкта розв'язання таких задач. Така технологія ніяк не може «автоматизувати» творчі моменти процесу розв'язування задачної ситуації. По суті, запропонована технологія є спробою створення моделей процесу розв'язування задачі у

вигляді перетворень моделей задачної ситуації, що можна вважати інноваційним підходом до розв'язування текстових задач з математики.

4. Виділимо узагальнені уміння, на основі яких учні змогли б самостійно будувати моделі задачних ситуацій, співставляти результат моделювання з умовою запропонованої задачі та робити обґрунтований висновок про розв'язок вихідної задачі. До таких умінь перш за все необхідно віднести групу вмінь, пов'язаних з виявленням, фіксуванням тих загальних відношень, які відображають зміст об'єктів, явищ, що вивчаються; записом виявлених співвідношень на мові тих розділів шкільного курсу математики, в межах яких буде розв'язуватися задача (з урахуванням конкретних умов, в яких ці співвідношення розглядаються); переклад отриманих в ході дослідження моделі результатів на мову, на якій була сформульована вихідна задача.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ріжняк Р.Я. Моделі задач на рух у 4-5 класах / Р.Я.Ріжняк // Радянська школа. – 1989. – № 10. – С. 35–39.
2. Пойа Д. Как решать задачу / Дьердь Пойа. – Москва: Учпедгиз, 1959. – 208 с.
3. Ріжняк Р.Я. Використання евристичних алгоритмів та модельних перетворень у процесі розв'язування текстових математичних задач / В. Кушнір, Г. Кушнір, Р. Ріжняк // Математика в школі. – 2009. – № 1-2. – С. 17–22.
4. Олехник С.Н. Старинные занимательные задачи / Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. – Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988. – 160 с.
5. Гамезо М.В. Психологические аспекты методологии и общей теории знаков и знаковых систем // Психологические проблемы переработки знаковой информации / Гамезо М.В., Ломов Б.Ф., Рубахин В.Ф. – Москва: Просвещение, 1977. – С. 5–48.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ріжняк Ренат Ярославович – кандидат педагогічних наук, професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
Коло наукових інтересів: історія науки і техніки, технологія навчання математики.

СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Олександр САМОЙЛЕНКО

У статті проаналізовано поняття готовності до професійної діяльності та сформульоване автором власне поняття. Представлено порівняльний аналіз компонентів готовності до професійної діяльності. Визначено компоненти в структурі готовності бакалаврів-учителів математики. Визначено поняття професійної діяльності як складне комплексне утворення, інтегративна діяльнісно-функціональна характеристика фахівця, в основу якої покладено мотиви діяльності, знання й уміння виконувати певні професійні функції.

The article reveals the concept of preparedness for professional activity and the author formulates his own concept. The article gives a comparative analysis of the components of readiness for professional activity. The article deals with the components in the structure of readiness of bachelor mathematics teachers. The article explains the concept of preparedness for professional activity as difficult and complex formation, integrative action-functional characteristic of a specialist, which is based on motives of activity, knowledge and ability to perform certain professional functions.

Постановка проблеми. Європейський рівень вищої освіти передбачає високий рівень якості знань, умінь та навичок, які отримують випускники вищих навчальних

закладів. У зв'язку з євроінтеграцією змінюється напрям розвитку освіти в Україні. Роботодавці зацікавлені у всебічно розвиненому робітнику, який здатний виконувати професійні обов'язки на високому рівні. В умовах сучасної ринкової економіки посилюється конкуренція на ринку праці. Готовність бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності є невід'ємною частиною формування конкурентоспроможного фахівця. Це вимагає належного рівня до підготовки висококваліфікованих спеціалістів, зокрема бакалаврів-учителів математики. Практика вищих навчальних закладів потребує вдосконалення. Є потреба в окресленні структурних компонентів готовності майбутніх бакалаврів-вчителів математики до професійної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття готовності до професійної діяльності досліджували багато вітчизняних та зарубіжних вчених. Науковці М. І. Дьяченко та Л. О. Кандибович вивчають готовність студентів до професійної діяльності та компоненти готовності до професійної діяльності. Дослідники Л. В. Григоренко та Л. П. Кадченко вивчають поняття готовності як сукупності професійно-педагогічних якостей. Питання готовності випускника вищого навчального закладу до педагогічної діяльності досліджував А.П. Войченко. Дослідник І.М. Дичківська вивчає готовність педагога до інноваційної діяльності.

Метою статті є: виділити та обґрунтувати структурні компоненти готовності до професійної діяльності бакалаврів-учителів математики, підготовлених за дистанційною формою навчання.

Виклад основного матеріалу. У педагогіці готовність до педагогічної діяльності визначається сукупністю професійно зумовлених вимог до вчителя. Готовність передбачає різні установки на усвідомлення певної задачі, модель ймовірної поведінки, визначення відповідних способів діяльності, оцінку своїх можливостей у співвідношенні з майбутніми труднощами та необхідністю досягнення певного результату. Готовність має часові характеристики: буває тривалою, формується заздалегідь у результаті спеціально організованих впливів і зумовлює успішність діяльності та ситуативною (тимчасовою), яка є нестійкою і залежить від особливостей конкретної ситуації. Обидва види готовності існують у єдності. Компонентами готовності вчені визначають: професійну самосвідомість, ставлення до діяльності або настанову, мотиви, знання про предмет та способи діяльності, навички і вміння практичного втілення цих способів, а також професійно значущі якості особистості. Підготовка особистості до професійної діяльності виявляється перш за все в її здатності до організації, виконання і регулювання своєї діяльності. Крім того, готовність до професійної діяльності зумовлюється багатьма факторами, найважливішими з яких є система методів і цілей, наявність професійних знань і вмінь, безпосереднє включення особистості в діяльність, у процесі якої найбільш активно формуються потреби, інтереси і мотиви здобуття суттєвих, значущих, найбільш сучасних знань і вмінь. Проте, незважаючи на значні дослідження з даного питання, у визначенні структурних компонентів готовності не існує єдиної думки – залежно від досліджуваного напрямку науковці наводять різні компоненти готовності.

Результатом підготовки фахівця є його готовність до професійної діяльності. У своєму дослідженні Л. В. Григоренко характеризує готовність як сукупність професійно-педагогічних знань, умінь, навичок та особистісних якостей, які забезпечують

результативність роботи. У роботі Л. П. Кадченко поняття готовності розкривається як складне особистісне утворення, яке забезпечує високі результати педагогічної роботи та включає професійно-моральні погляди й переконання, професійну спрямованість психічних процесів, професійні знання, вміння, навички, спрямованість на педагогічну працю, здатність до подолання труднощів, самооцінку результатів цієї праці, потреби у професійному самовдосконаленні [3; 9].

Науковці М. І. Дьяченко та Л. О. Кандибович під готовністю розуміють активно-діяльнісний стан особистості, установку на певну поведінку, мобілізованість сил для виконання конкретної задачі. Для готовності до дій потрібні знання, уміння та навички, налаштованість та рішучість їх виконувати. Готовність студента до професійної діяльності поєднує в собі психологічний фактор успішного виконання ним своїх обов'язків, вірного використання набутих знань, умінь та навичок, відносно швидкої адаптації до умов праці, підвищення кваліфікації. На думку А. П. Войченко, професійна готовність до педагогічної діяльності – це властивість, стан особистості, рівень професійної підготовки випускника вищого навчального закладу [2; 6; 7; 12].

У праці В. Ю. Бикова готовність до професійної діяльності розглядається як інтегративна характеристика особистості, що виявляється в активному, вибірково-позитивному ставленні до діяльності, соціально-цінному професійному виборі та практичному включенні до виробничої діяльності, здатності активно та швидко адаптуватися до виробництва, досягати високих успіхів. Він ототожнює структуру готовності зі структурою відповідної функціональної психологічної системи і включає наступні компоненти: мотиви діяльності, цілі діяльності, інформаційна основа діяльності, програма діяльності, блок прийняття рішення і підсистема професійно важливих якостей особистості [1].

Наведемо деякі визначення поняття «готовності до педагогічної діяльності». Так, на думку А. Ф. Ліненко, готовність являє собою інтегроване особистісне утворення, що характеризується обраною прогнозованою активністю особистості під час підготовки і введення в діяльність [10].

На думку В. Л. Ортинського, готовність науково-педагогічного працівника до професійної педагогічної діяльності полягає в засвоєнні повного складу спеціальних знань (з предмета, навчальної дисципліни, курсу) психолого-педагогічних дій у вищому навчальному закладі та соціальних відносин, у сформованості й зрілості професійно значущих і громадських якостей особистості. Іншими словами – професійна готовність до педагогічної діяльності передбачає його професійну кваліфікацію та певну сукупність особистісних якостей і властивостей [11].

Ми вважаємо, що готовність бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності – це складне комплексне утворення, інтегративна діяльнісно-функціональна характеристика фахівця, в основу якої покладено мотиви діяльності, знання й уміння виконувати певні професійні функції.

У своїх працях В. І. Урський виділяє такі компоненти готовності до професійної діяльності:

– мотиваційний компонент як сукупність мотивів, адекватних цілям та завданням педагогічної діяльності;

- когнітивний компонент, пов'язаний з пізнавальною сферою людини, являє собою сукупність знань, необхідних для продуктивної педагогічної діяльності;
- операційний компонент – сукупність умінь та навичок практичного вирішення завдань у процесі педагогічної діяльності;
- особистісний компонент, тобто сукупність особистісних якостей, важливих для виконання професійної діяльності [14].

Функції цих компонентів забезпечують творчу спрямованість педагога, інноваційну обізнаність педагога, його технологічну озброєність у сфері проблем педагогічної інноватики, оперативну самокорекцію й оцінку рівнів власної готовності до інноваційної діяльності та інших.

Готовність педагога до інноваційної діяльності І. М. Дичківська визначає за такими показниками:

- 1) усвідомлення ним потреби запровадження педагогічних інновацій у власній педагогічній практиці;
- 2) інформованість про новітні педагогічні технології, знання новаторських методик роботи;
- 3) зорієнтованість на створення власних творчих завдань, методик, налаштованість на експериментальну діяльність;
- 4) здатність до подолання труднощів, пов'язаних зі змістом та організацією інноваційної діяльності;
- 5) володіння практичними навичками освоєння педагогічних інновацій та розроблення нових [5].

Учені В. О. Сластьонін, Л. С. Подимова виділяють такі взаємозумовлені компоненти готовності педагогів до інноваційної діяльності:

- а) поінформованість про інноваційну педагогічну технологію шляхом оволодіння змістом та методикою інноваційних педагогічних технологій, оволодіння технологією розробки та застосування педагогічних інновацій, визначення особистісної позиції щодо необхідності використання інноваційних педагогічних технологій на практиці;
- б) технологізованість у формуванні компетентності педагогів щодо розробки та використання інноваційних педагогічних технологій;
- в) результативність підготовки вихователів до використання інноваційних педагогічних технологій та її оцінку [13].

За твердженням науковців М. І. Дьяченко та Л. О. Кандибовича, готовність поєднує такі компоненти:

- мотиваційний (позитивне ставлення до професії, інтерес до неї та інші достатньо стійкі мотиви);
- орієнтаційний (знання та уявлення про особливості та умови професійної діяльності, її вимоги до особистості);
- операційний (володіння засобами та прийомами професійної діяльності, необхідними знаннями, навичками та вміннями, процесами аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення тощо);
- вольовий (самоконтроль, уміння керувати своїми діями, з яких складається виконання трудових зобов'язань);

– оціночний (самооцінка своєї підготовленості та її відповідність вимогам обраної професії) [7; 8].

Компонентами готовності майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи Р. С. Гурін вважає:

– адаптивно-мотиваційний – сприяє усвідомленню значення й особистісного ставлення студентів до впровадження нових інформаційних технологій в освіту та їх спрямованість на застосування у майбутній діяльності;

– планово-змістовий – вимагає від студентів наукового підходу, а саме: вмінь висувати гіпотезу, припускати добір і структурування навчального матеріалу за допомогою нових інформаційних технологій;

– організаційно-координаційний, спрямований на активне використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи, а також орієнтування на самостійне здобуття знань;

– контрольний-оцінний (передбачає оперативний контроль і забезпеченість засобів нових інформаційних технологій, подання навчальної інформації та діагностику її засвоєння) [4].

Розглянувши наукові роботи даних авторів щодо проблем готовності до професійної діяльності та проаналізувавши структурні компоненти готовності, запропоновані різними вченими, ми виділили такі компоненти в структурі готовності бакалаврів-учителів математики: мотиваційний, інформаційно-теоретичний та практично-технологічний.

Мотиваційний компонент готовності бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності включає цілі, мотиви формування професійно-педагогічної спрямованості; потреби у створенні, поширенні та реалізації інноваційного середовища у вивченні математичних дисциплін, використанні різних форм, методів, засобів навчальної та позааудиторної діяльності; установку на самовдосконалення, саморозвиток, самореалізацію; прагнення до використання сучасних технологій навчання у професійній діяльності й самовдосконаленні, підвищенні власного рівня знань, умінь та навичок; наявність високого рівня сприйнятливості до нововведень, необхідність у підвищенні рівня математичної компетентності, професійної культури.

Інформаційно-теоретичний компонент готовності бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності є інтегрованою системою знань (фахових, психолого-педагогічних, методичних) про сутність роботи вчителя в загальноосвітніх навчальних закладах, про загальнопедагогічні та специфічні форми і методи навчання і виховання учнів; він передбачає формування в суб'єктній свідомості бакалаврів-учителів математики цілісної, системної, діалектичної картини світу та визначається змістом професійної діяльності, яка характеризується обсягом загальнопрофесійних і спеціальних знань, стилем розумової діяльності; визначає рівень володіння основними поняттями та положеннями у сфері дистанційного навчання, розумінням сутності технології дистанційного навчання та усвідомленням можливостей її реалізації у професійній діяльності на заняттях предмету спеціалізації, знання інформаційних та мультимедійних

технологій, комп'ютерних комунікацій і мереж, володіння системою знань, необхідних та достатніх для успішної майбутньої професійної діяльності.

Практично-технологічний компонент готовності бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності передбачає здатність до застосування професійних умінь (гностичних, проектувальних, організаторських, дослідницьких, інформаційно-аналітичних, оціночно-результативних), необхідних для продуктивної професійної діяльності в умовах швидкої технологічної зміни.

Слід зазначити, що загальноосвітні школи мають сформувати у своїх випускників уміння орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного суспільства, саме тому бакалавр-учитель математики у процесі професійної підготовки повинен досконало володіти й мати здатність сформувати в учнів уміння: *створювати* текстові документи, таблиці, малюнки, діаграми, презентації; *використовувати* Інтернет-технології, локальні мережі, бази даних; *здійснювати* анкетування, діагностування, тестування, пошук необхідної інформації в мережі Інтернет; *розробляти* власні електронні продукти; *поєднувати* готові електронні продукти (електронні підручники, енциклопедії, навчальні програми, демонстраційні програми т. п.) у процесі навчання.

Висновки. Таким чином, теоретичні знання та практичні вміння є необхідною умовою для розвитку позитивного ставлення у бакалаврів-учителів математики до майбутньої професійної діяльності, водночас позитивне ставлення спонукає особистість до опанування новими професійними знаннями та вміннями. Завдяки проведеному теоретичному аналізу досліджень вчених, ми виділили такі компоненти в структурі готовності бакалаврів-учителів математики: мотиваційний, інформаційно-теоретичний та практично-технологічний. Усі три компоненти готовності бакалаврів-учителів математики до професійної діяльності взаємопов'язані між собою і взаємообумовлені. Професійна готовність майбутніх бакалаврів-вчителів математики до практичної діяльності передбачає наявність комплексу особистісних знань, умінь, навичок, якостей, здібностей, професійної спрямованості, які сприяють успішній реалізації особистості бакалавра-вчителя математики у професійній сфері.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [монографія] / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Войченко А. П. Организация учебно-воспитательного процесса в педвузе как средство формирования профессиональной готовности студента к педагогической деятельности (на материале преподавания педагогических дисциплин и педагогической практики в национальных группах факультета русского языка и литературы) : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08. «Теория и методика профессионального образования» / А. П. Войченко. – Фрунзе, 1980. – 25с.
3. Григоренко Л. В. Формирование готовности студентов педвуза к профессиональной деятельности в процессе самостоятельной работы : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.01. / Л. В. Григоренко. – Харьков, 1991. – 21 с.
4. Гурін Р. С. Підготовка майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Р. С. Гурін. – Одеса, 2004. – 21 с.
5. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
6. Дьяченко М. И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Мн. : Из-во БГУ, 1976. – 176 с.

7. Дьяченко М.И. Психологический словарь + справочник / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Мн. : Харвест; М. : АСТ, 2001. – 576 с.
8. Дьяченко М. И. Психология высшей школы / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович, С. Л. Кандыбович. – Мн. : Харвест, 2006. – 416 с.
9. Кадченко Л. П. Формирование готовности студентов педвуза к профессиональной деятельности средствами иностранного языка : Дисс... канд. пед. н. : 13.00.01. / Л. П. Кадченко – Харьков : ХДГУ, 1992. – 169 с.
10. Линенко А. Ф. Готовність майбутніх учителів до педагогічної діяльності / А. Ф. Линенко // Педагогіка і психологія. – 1995. – №1. – С. 125-132.
11. Оргинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник для студентів ВНЗ / В. Л. Оргинський. – К., 2009. – 472 с.
12. Ручинська Н.С. Готовність викладачів закладів післядипломної педагогічної освіти до використання технологій дистанційного навчання / Н.С. Ручинська // «Нова педагогічна думка» Науково-методичний журнал. №2 (70) – 2012. С. 50-52.
13. Слостенин В.А. Педагогика : инновационная деятельность / Слостенин В. А., Подымова Л. С. – М. :ИЧП «Издательство Магистр», 1997. – 308 с. – ISBN 5-89317-048-2.
14. Уруський В. І. Формування готовності вчителів до інноваційної діяльності : [Методичний посібник] / В. І. Уруський. – Тернопіль : ТОКІППО, 2005. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Самойленко Олександр Миколайович – доктор педагогічних наук, професор кафедри математики Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського.

Коло наукових інтересів: відкрита освіта, змішане навчання, віртуальне навчання, технології змішаного навчання, підготовка фахівців в умовах змішаного навчання, масові відкриті дистанційні курси.

ОЦІНЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ (ДОСВІД ЛАТВІЇ, ЛИТВИ ТА ЕСТОНІЇ)

Наталія СОРОКО

В статті розглядається досвід країн Європейського Союзу (на прикладі Латвії, Литви та Естонії) в оцінюванні інформаційно-комунікаційної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

The article deals with the European Union experience (for example, Latvia, Lithuania and Estonia) in evaluating information and communication competence of students of secondary schools.

Постановка проблеми. В умовах швидкого розвитку інформаційного суспільства, глобалізації економіки, високої конкуренції на ринку праці, актуальності набуває розвиток та оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності) сучасної молоді. Необхідність дослідження проблеми оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності молоді, зокрема учнів та випускників загальноосвітніх навчальних закладів, пояснюється інтенсивним розвитком інформаційного суспільства, зростаючим інтересом до проблем готовності молоді використовувати ІКТ у своїй подальшій навчальній та професійній діяльності, їх здібностей адаптуватися до активної життєдіяльності та появи нових ІКТ.

У проведенні аналізу та оцінювання ІК-компетентності учнів та випускників загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) особливого значення набуває досвід країн

Європи, зокрема тих, що нещодавно увійшли до складу ЄС, як наприклад, Латвія, Литва та Естонія. Саме в цих країнах можна спостерігати за впровадженням стратегій оцінювання ІК-компетентності учнів на сучасному етапі розвитку суспільства, яка відповідає оновленим на даний час стандартам (рамкам) ІК-компетентності, що відображаються у міжнародних стратегічних документах [4].

Аналіз актуальних досліджень. Питанням оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності особистості в умовах стрімкого розвитку інформаційного суспільства присвячені роботи вітчизняних дослідників В.Ю.Бикова, М.І.Жалдака, О.В.Овчарук, Н.В.Морзе, С.О.Семерікова, Н.В.Сороко, О.В.Співаковського, О.М.Спіріна та ін., зарубіжних науковців В.Даіете (*Dagiene Valentina* (Литва)), Е.Коїтла (*Koitla Ene* (Естонія)), М.Лаанпере (*Laanpere Mart* (Естонія)), М.Озолс (*Ozols Mikus* (Латвія)) та ін.

Поняття оцінювання у контексті формування та розвитку ІК-компетентності учнів ЗНЗ, ми розуміємо як систему, яка включає методи, засоби і технології отримання і використання результатів об'єктивних педагогічних вимірювань освітніх досягнень тих, хто навчається, на певних етапах навчально-виховного процесу [1], відповідно до критеріїв, що зазначаються у міжнародних стратегічних документах, які пропонують рамки для визначення рівнів цієї компетентності [5].

Мета статті. З огляду на це метою статті є аналіз досвіду країн Європейського Союзу (на прикладі Латвії, Литви та Естонії) в оцінюванні інформаційно-комунікаційної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Серед міжнародних документів, в яких вирішуються питання щодо визначення цілей, методів та інструментарію для оцінювання та аналізу ІК-компетентності учасників навчального процесу, слід виокремити Міжнародний звіт з навчання у контексті комп'ютерної та інформаційної грамотності (*The IEA International Computer and Information Literacy Study. International Report* [5]), Концептуальні рамки моніторингу Цифрової Європи 2011-2015 (*Benchmarking Digital Europe 2011-2015, a conceptual framework* [4]), Дослідження шкіл: ІКТ в освіті (*Survey of schools: ICT in Education – Technical Report*), Звіти країн Європейського Союзу щодо використання ІКТ в освіті (наприклад, «*E-skills The International Dimension and the Impact of Globalisation Report Latvian*», «*Lithuania Country Report on ICT in Education*»; «*Survey of Schools: ICT in Education. Country Profile: Estonia*» та ін.), Дослідження Європейського Союзу у контексті політики стандартизації ІКТ (*EU Study on the specific policy needs for ICT standardisation*) та ін. [3].

Слід зазначити, що моніторинг та оцінювання ІК-компетентності учнів у країнах ЄС відбуваються у межах національних та міжнародних проектах.

Так, наприклад:

- у Латвії відповідно до національної програми «Інформатика» («*Informatics*») з 1999 з метою розвитку інформаційного суспільства запроваджуються 120 проектів, серед яких слід відмітити національний Проект інформатизації системи освіти (*Education Informatization System (LEIS) project*), що стосується формування ІК-компетентності учнів ЗНЗ, міжнародний проект Європейського соціального фонду «Наука і математика» (*European Social Fund Project «Science and Mathematics»*), *eTwinning* та ін. [6];

- в Литві протягом 2010-2012 років діяв проект ІКТ Практика (ICT Practice), спрямований на підвищення рівня ІК-компетентності учнів, їх вмій і навичок у галузі використання ІКТ, одним із результатів якого стали дані про стан ІК-компетентності учнів на 2012 рік; аналіз цієї компетентності проводиться також в межах Програми «Розвитку інформаційного суспільства Литви на період 2011-2019 рр.», що спрямована на поліпшення якості життя та бізнес-середовища населення Литви за допомогою використання ІКТ [7]; оцінювання ІК-компетентності учнів Литви, як і Латвії, здійснюється у міжнародних проектах *eTwinning*, *European Schoolnet* та ін. проектах ЄС;

- в Естонії вищезазначені процеси здійснюються за підтримки національного проекту «Стрибок Тигра» (*Tiger Leap*) та міжнародних проектів *European Schoolnet*, *eTwinning*, «Моніторинг і досягнення у галузі політики та партнерства щодо розвитку електронних навичок» (*Monitoring and Benchmarking e-Skills Policies and Partnerships*) та ін. [2].

Основною метою, що зазначається у вищевказаних документах та проектах, є аналіз ІК-компетентності учнів ЗНЗ для [4 – 8]:

- виокремлення проблем щодо підвищення інформаційної грамотності молоді;
- виокремлення проблем щодо підвищення конкурентоспроможності молоді відповідно до вимог інформаційного суспільства;
- удосконалення освітньої політики і практики щодо використання ІКТ.

Для побудови методології оцінювання ІК-компетентності учасників навчального процесу, зокрема учнів від 7 до 16 років, у країнах ЄС з 2011 році запроваджений проект Цифрова компетентність (Digital Competence (DIGCOMP)), в якому задіяні 204 експерти, серед яких – науковці тих країн, досвід яких аналізується у статті, а саме, В.Даїєте (Dagiene Valentina (Литва)), Е.Коїтла (Koitla Ene (Естонія)), М.Лаанпере (Laanpere Mart (Естонія)), М.Озолс (Ozols Mikus (Латвія)) [8].

Завданнями цього проекту є:

- визначення ІК-компетентності кожної вікової категорії населення для розроблення відповідних тестів та анкет, що направлені на оцінювання ІК-компетентності різних вікових категорій і верств населення;
- формування групи справедливих експертів, які матимуть належну освіту, розуміння та практику проведення дослідження, формального, неформального та неофіційного навчання, ведення бізнесу, освіти дорослих, політики та ін. за допомогою ІКТ.

У документі цього проекту коротко описується зміст он-лайн консультацій для експертів із оцінювання ІК-компетентності учасників навчального процесу, метод дослідження, процедури і методи аналізу результатів даного оцінювання.

Так, у вищезазначеному проекті методом дослідження ІК-компетентності учасників навчального процесу був обраний метод Дельфі (*Delphi*), що передбачає попереднє ознайомлення експертів, які залучаються до дослідження, із ситуацією за допомогою опису процесу формування та розвитку ІК-компетентності учасників навчального процесу.

Цей метод включає два етапи:

Перший етап охоплює такі підетапи:

1. Генерація ідей за допомогою он-лайн анкети: «ІК-компетентна людина – це та, хто».

2. Вибір унікальних відповідей.
3. Семінар з фахівцями:
 - групові та індивідуальні унікальні відповіді на сформовані завдання;
 - генерування колективного результату через ієрархічний кластер-аналіз;
 - адаптування колективного результату після зворотного зв'язку від групового рішення для визначення кінцевого результату.

Другий етап охоплює такі підетапи:

4. Зворотній зв'язок із усіма експертами при проведенні другої он-лайн консультації після прийнятого рішення (отриманого кінцевого результату) на першому етапі.

5. Адаптація кінцевого результату до наступного зворотного зв'язку після другої он-лайн консультації, в результаті чого відбувається прийняття остаточного рішення.

Он-лайн анкета першого етапу була розроблена для того, щоб зібрати інформацію про фахівців-експертів. Анкета складається з двох типів питань: (а) демографічні питання, які охоплюють такі області, як вік, стать, професійний досвід, тип організації (наукові кола, освіта, бізнес, громадський сектор та ін.) і (б) питання пов'язані із генерацією ідей.

Оскільки питання пов'язані із генерацією ідей та призначені для розпалювання мозкового штурму, вони приймають форму тригера-заяви, наприклад:

- «ІК-компетентна людина – це та, хто ...»;
- «ІК-компетентна 7-річна людина – це та, хто ...»;
- «ІК-компетентний 14-річний підліток – це той, хто...»;
- «ІК-компетентна літня людина – це та, хто ...».

При цьому застосовуються два методи текстового аналізу: рівень обґрунтованості теорії і контент аналіз, які характеризуються об'єктивністю висновків і строгістю процедури та полягають у квантифікаційній обробці тексту з подальшою інтерпретацією результатів анкетування.



Рис. 1. Мапа галузей для характеристики ІК-компетентної людини

Анкета для другого етапу має дві цілі:

- підтвердити результати першого етапу;
- отримати відомості та дані про відносну важливість заяв експертів щодо визначення змісту ІК-компетентності для різних верств і вікових категорій населення, які були вказані в анкетах першого етапу.

Аналіз анкет другого етапу надав можливість експертам виокремити 12 загальних рис ІК-компетентної людини. Нижче, на рисунку 1, зображена мапа галузей для характеристики ІК-компетентної людини, що була створена завдяки аналізу анкет експертів, які брали участь у проєкті *DIGCOMP*.

Розглянемо докладніше галузі (риси), які запропонували експерти проєкту *DIGCOMP*, для характеристики ІК-компетентної людини.

А. Загальні знання і функціональні навички: людина знає основи (термінологію, навігацію, функціональність) роботи з ІКТ і може використовувати їх для елементарних цілей.

В. Використання в повсякденному житті: людина здатна інтегрувати ІКТ у діяльність повсякденного життя.

С. Спеціалізована та розширена компетентність для роботи і творчого виразу: людина здатна використовувати ІКТ для прояву творчості і підвищення своєї професійної продуктивності.

Д. Технологія опосередкованого зв'язку та співробітництво: людина може спілкуватися і співпрацювати з іншими в цифровому середовищі;

Е. Обробка відомостей і даних та управління ними: людина використовує ІКТ для підвищення здатності збирати, систематизувати, аналізувати й оцінювати актуальність електронних ресурсів.

Ф. Конфіденційність і безпека: людина вміє захищати персональні дані та приймати відповідні заходи безпеки.

Г. Правові та етичні аспекти: людина веде себе адекватно і відповідально в цифровому середовищі, демонструючи розуміння і знання правових та етичних аспектів щодо використання ІКТ і цифрового контенту.

Н. Врівноважене ставлення до технологій: людина демонструє свідоме, відкрите і врівноважене ставлення до електронних ресурсів, інформаційного суспільства і використання ІКТ, розуміючи їх можливості.

І. Розуміння й усвідомлення ролі ІКТ у суспільстві: людина розуміє контекст використання і розвитку інформації та її зв'язку з ІКТ.

Ж. Навчання ІКТ та за їх допомогою: людина активно і постійно досліджує нові ІКТ, інтегрує їх у своє довкілля та використовує у навчанні впродовж життя.

К. Обґрунтовані рішення щодо використання ІКТ: людина усвідомлює функціональні можливості ІКТ та здатна їх доцільно використовувати.

Л. Використання ІКТ для самонавчання: людина впевнено і творчо застосовує ІКТ, щоб збільшити особисту і професійну ефективність.

Вищезазначені галузі (риси) стали основою для з'ясування критеріїв оцінювання ІК-компетентності учасників навчального процесу, створення тестів та анкет для цієї

процедури.

Слід відмітити, що в результаті проекту *DIGCOMP*, було визначено, що дослідження ІК-компетентності учнів ЗНЗ базуються, загалом, на чотирьох аспектах [8; 9]:

- 1) зміни ІК-компетентності учасників навчального процесу на рівні країни у порівнянні з показниками інших країн;
- 2) зміни ІК-компетентності на рівні освіти, школи;
- 3) оцінювання та самооцінювання ІК-компетентності учнів;
- 4) зміни ІК-компетентності учнів різних соціальних верств населення.

Для здійснення анкетування та тестування учнів країн ЄС у контексті визначення стану їх ІК-компетентності пропонують анкети та тести, які розповсюджуються по школам за допомогою *USB* накопичувачів та Інтернет [9]. Дані, які адміністрації шкіл отримують із анкет та тестів, завантажуються на сервер науково-дослідного центру «Дослідження міжнародної комп'ютерної та інформаційної грамотності» (*The International Computer and Information Literacy Study (ICILS)*). Опитування проводиться в два періоди: з лютого по червень та з жовтня по грудень.

Анкетування та тестування учнів здійснюється за такими основними критеріями [8]:

- знання понять у галузі ІКТ;
- повсякденне використання ІКТ;
- спеціалізовані та розширені навички застосовувати ІКТ для навчання, самонавчання і творчого прояву;
- використання ІКТ для зв'язку і співробітництва;
- обробка і управління відомостями і даними;
- конфіденційність і безпека в мережі Інтернет;
- правовий та етичний аспекти;
- збалансоване ставлення до ІКТ;
- розуміння і усвідомлення ролі ІКТ у суспільстві;
- навчання у галузі ІКТ та за допомогою них;
- обґрунтовані рішення щодо використання ІКТ;
- використання ІКТ для демонстрації своєї конкурентоспроможності.

Зміст тестових завдань формується з чотирьох модулів [9], а саме:

Модуль 1 «Позашкільні вправи», результатом якого є створення учнями он-лайн спільноти, з метою обміну інформацією, її відбору і адаптації для проведення позашкільної роботи учнів, створення програм позашкільного навчання та ін.

Модуль 2 «Конкурс груп», у межах якого учні мають розробити план учнівського сайту, навчитися користуватися простими конструкторами сайтів для створення Веб-сторінок, редагувати їх та наповнювати корисними відомостями і даними для різних заходів у межах школи.

Модуль 3 «Функціонування», у межах якого учні повинні навчитися аналізувати відомості та дані відповідно до поставлених перед ними навчальних цілей для створення презентацій у межах певних навчальних проектів.

Модуль 4 «Маршрут до школи», який передбачає створення учнями школи інформаційного листа щодо маршруту проїзду до їх школи за допомогою Веб-

інструментів, наприклад, створення карти маршруту до навчального закладу за допомогою інструментів, що пропонуються компанією Google.

Тестові завдання, що відбираються у тест для визначення рівня ІК-компетентності учнів ЗНЗ, містять питання та завдання відповідно до вищеописаних модулів, кожне з них розраховане на одну хвилину, крім останнього, яке передбачає активізацію логічного та творчого мислень (від 15 до 20 хвилин). Загалом тест містить 62 завдання, а максимальна оцінка його складає 81 бал.

У тестових завданнях увага зосереджується на вміннях учнів володіти: способами пошуку інформації; способами відбору інформації; способами аналізу інформації; способами організації інформації; способами подання інформації; навичками самонавчання на основі ІКТ (Інтернет-ресурсів, освітніх сайтів, прикладних програмних продуктів та ін.); способами комунікації (основи роботи з браузером, e-mail, ICQ і іншими комунікаційними програмами) з вчителями, вченими, спеціалістами, іншими учнями у навчальних цілях у локальній та глобальній мережах; способами роботи з прикладними програмними продуктами (електронними освітніми ресурсами, електронними підручниками та ін.); способами роботи з офісними програмами (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel та ін.) для підготовки доповідей, рефератів, презентацій, творчих проєктів та ін.

Висновки. Одним із важливих чинників розвитку інформаційного суспільства є державне регулювання, під яким розуміється нормативна і правова бази, що регулюють суспільні відносини, які пов'язані з використанням ІКТ в освіті. При цьому важливим фактором розвитку ІК-компетентності учнів є наявність і застосування світової практики у галузі ІКТ, вільного доступу до відомостей і даних, захисту результатів інтелектуальної діяльності та ін. Показники стану сформованості ІК-компетентності учнів, як конкурентоспроможної молоді країни, входять до складу ряду індексів, на основі яких будуються міжнародні рейтинги держав за рівнем розвитку інформаційного суспільства.

Розробка та реалізація оцінювання і моніторингу ІК-компетентності учнів вимагають створення системи забезпечення органів влади регулярними, повними, систематичними, своєчасними відомостями і даними про стан інформатизації освіти та ІК-компетентності учнів, узгодженими з цілями державної політики країни та міжнародними стандартами. Для цього в країнах ЄС створюються спеціальні організації та започатковуються проєкти, у межах яких здійснюється спеціалізований контроль за вищеназваними процесами, розробляються анкети і тести для аналізу ІК-компетентності учасників навчального процесу, зокрема учнів ЗНЗ, з метою виокремлення проблем щодо підвищення інформаційної грамотності, конкурентоспроможності молоді та удосконалення освітньої політики і практики у контексті використання молоддю ІКТ для навчання й самонавчання впродовж життя.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Оцінювання в системі сертифікації професійної компетентності / В.Ю. Биков / Piotrkowskie Studia Pedagogiczne / pod redakcją Michała Pindery. – Tom 10 Didaktyka informatyki/. – Piotrków TRybunalski: Naukowe Wydawnictwo Piotrkowskie przy Filii Akademii Świetokrzyskiej, 2003. – С. 153-162.
2. Сороко Н.В. Використання ІКТ для оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід Естонії) / Н.В. Сороко / Наукові записки. – Випуск 5. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка. – 2014 – 238с. –

с. 55 – 61

3. Сороко Н.В. Стратегии мониторинга информационно-коммуникационной компетентности учителей в странах Европейского Союза (опыт Латвии, Литвы и Эстонии) [online] / Н.В. Сороко / Образовательные технологии и общество . 2014. №1. — Available from : <http://cyberleninka.ru/article/n/strategii-monitoringa-informatsionno-kommunikatsionnoy-kompetentnosti-uchiteley-v-stranah-evropeyskogo-soyuza-opyt-latvii-litvy-i>

4. Benchmarking Digital Europe 2011-2015, a conceptual framework. i2010 High Level Group. ISSUENO: 27, October, 2009. European Commission [online]. — Available from : <http://www.epractice.eu/files/Benchmarking%20Digital%20Europe%202011-2015%20-%20A%20conceptual%20framework.pdf>

5. Julian Fraillon, Wolfram Schulz, John Ainley. International Computer and Information Literacy Study. Assessment Framework / Copies of International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework can be obtained from: IEA Secretariat. Amsterdam, the Netherlands – ICILS, 2013. – 66 p.

6. Rita Birzina. e-ASEM White Paper: e-Learning for Lifelong Learning in Latvia. Part I. Country Reports. 2011 [online]. — Available from: http://asemlllhub.org/fileadmin/www.dpu.dk/ASEM/publications/e-ASEM_White_Paper_Vol._II_Country_Reports.pdf

7. e-Skills in Europe. Lithuania Country Report [online]. — Empirica: January 2014 — Available from : <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/4577/attachments/1/translations/en/renditions/native>

8. José Janssen, Slavi Stoyanov. Online Consultation on Experts' Views on Digital Competence [online]. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. — Available from : <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC73694.pdf>

9. Julian Fraillon, John Ainley, Wolfram Schulz, Tim Friedman, Eveline Gebhardt. International Computer and Information Literacy Study. Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study. Internation Report [online]. — Springer International Publishing AG Switzerland is part of Springer Science — 2013. — Available from : http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сороко Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ.

Коло наукових інтересів: проблеми розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності учасників навчального процесу загальноосвітнього навчального закладу.

АПРОБАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ганна ТИМОЩУК

У статті проаналізовано результати експериментальної перевірки педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін. Описано основні етапи експерименту – констатувальний, формувальний та контрольний; уточнено критерії сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності: рефлексивно-перцептивний, змістовний, практичний, а також відповідні показники. Зазначено, що сформованість ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності визначається за чотирьохрівневою градацією: негативний, індивідуальний, особистісно-усвідомлений та ціннісно-значущий рівні. Підтверджено ефективність запропонованих педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін.

In the article the results of experimental checking of pedagogical conditions of value attitude formation of future economists towards professional activity in the process of special subjects studies are analyzed; the main stages of the experiment are described; the criteria of value attitude formation of

future economists towards professional activity in the process of special subjects studies (reflexive-perceptual, informative and practical) and their indicators are investigated. Stated that formedness of value attitude formation of future economists towards professional activity was determined by a four-gradation: negative, indifferent, personality-conscious and value-significant levels. The effectiveness of the proposed pedagogical conditions of value attitude formation of future economists towards professional activity in the process of special subjects studies are tested.

У сучасних умовах розвитку освіти як простору культурного діалогу та гуманізації особистості актуалізується проблема підготовки майбутніх фахівців, зокрема економістів, у площині засвоєння відповідних ціннісних пріоритетів, які визначають змістовну основу професійної діяльності.

Звідси цілком закономірним є виникнення потреби в обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін як одного з факторів оновлення вищої економічної освіти.

Розробка питань формування ціннісного ставлення майбутніх фахівців до професійної діяльності міститься у працях Е. Арішиної, Т. Пилипишко, А. Позднякової, С. Рабазанова та інших; становлення, функціонування, розвитку економічної освіти та вдосконалення професійної підготовки майбутніх економістів – Т. Гуцан, І. Прокопенка, Д. Разуменка та інших; організації та функціонування педагогічного процесу у вищих навчальних закладах – Ю. Бабанського, А. Кузьмінського, С. Курлянд та інших.

Разом з тим проблема формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін є недостатньо розробленою, що обумовлює пошук оптимальних шляхів, методів і засобів її вирішення.

Нами зроблено припущення, що формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін набуває ефективності, якщо будуть реалізовані наступні педагогічні умови:

- збагачення змісту фахових дисциплін інваріантної частини навчального плану підготовки економістів питаннями щодо ціннісного розвитку особистості професіонала-економіста та введення до варіативної частини навчального плану спецкурсу “Ціннісні основи професійної діяльності майбутніх економістів”;
- педагогічний супровід проектної діяльності майбутніх економістів у процесі вивчення фахових дисциплін;
- створення професійно-ціннісного середовища, спрямованого на формування досвіду ціннісного ставлення до професійної діяльності.

З метою їхньої перевірки було організовано та проведено педагогічний експеримент, який здійснювався протягом 2009 – 2012 р.р. у природних умовах функціонування навчально-виховного процесу у Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди, Херсонському державному університеті та ін. і включав три етапи науково-педагогічного пошуку.

Перший етап – констатувальний; передбачав встановлення початкового рівня сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін за допомогою виокремлених критеріїв і показників, а також відповідних діагностичних матеріалів.

На даному етапі були визначені експериментальна (125 осіб) та контрольна (115 осіб) групи, базові навчальні дисципліни (“Політична економія”, “Менеджмент”, “Соціальна економіка”, “Історія економічних учень”), проаналізовано результати констатувальної діагностики.

Другий етап – формувальний; полягав у реалізації та практичній перевірці педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін.

У ході третього етапу (контрольного) проводився аналіз та узагальнення результатів експериментальної перевірки ефективності педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін, зокрема було виявлено динаміку рівнів сформованості досліджуваної категорії. Використовувався метод статистичної обробки даних, за допомогою яких одержано кількісні та якісні показники експерименту; формулювались загальні висновки.

Як засвідчили численні дослідження, діагностику сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності доцільно проводити на основі цілеспрямованого тривалого та постійного спостереження за його критеріально-оціночними характеристиками, проведення кількісного та якісного аналізу зазначеного утворення. У зв’язку з цим одним із ключових моментів у процесі експериментального дослідження стала розробка критеріїв, показників і рівнів сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності.

При цьому враховувалися вимоги до кожного з виділених компонентів ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності, а саме: емоційного, когнітивного та діяльнісного.

Критеріями сформованості компонентів досліджуваного явища є:

- рефлексивно-перцептивний;
- змістовий;
- практичний.

Відповідно їхніми показниками стали:

- здатність до професійної та морально-етичної саморегуляції;
- характер усвідомлення взаємозв’язку цінностей професійної діяльності та успішності останньої;
 - характер прояву емоційних переживань від соціально-значущих результатів професійної діяльності;
 - здатність до рефлексії;
 - характер мотивів;
 - професійно-пізнавальний інтерес до професійної діяльності, що заснована на аксіологічних позиціях;
 - знання щодо цінностей професійної діяльності та морально-етичних норм; значущості цінностей професійної діяльності у процесі виконання професійних завдань; змісту економічної поведінки та мислення; впливу професійних цінностей на результати професійної діяльності;

- сформованість аналітичних, комунікативних, конструктивних, рефлексивних умінь і навичок, що дозволяють перетворити професійні цінності в особистісно значущі та засвоїти їх;

- характер прояву ціннісного ставлення до професійної діяльності.

Сформованість ціннісного ставлення до професійної діяльності майбутнього економіста вирішено визначати за чотирьохрівневою градацією: негативний, індивідуальний, особистісно-усвідомлений та ціннісно-значущий рівні.

Для проведення діагностики було здійснено відбір і адаптацію відповідного інструментарію, а саме: методики “Ціннісні орієнтації” (М. Рокич), методики Ш. Шварца для вивчення цінностей особистості (адаптована В. Карандашовим), опитувальника “Стиль саморегуляції поведінки” (В. Моросанова), методики вивчення мотивації професійного навчання (В. Каташев), методики виявлення рівня розвитку рефлексії (А. Карпов), методики “Рівень суб’єктивного контролю”, системи авторських спеціальних завдань.

У результаті, на констатувальному етапі 19,1% студентів контрольної групи мали негативний рівень сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності, 30,4% – індивідуальний, 40,9% – особистісно-усвідомлений і 9,6% – ціннісно-значущий. В експериментальній групі ситуація склалася наступним чином: 19,2% студентів виявили негативний рівень сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності, 31,2% – індивідуальний, 37,6% – особистісно-усвідомлений, 12% – ціннісно-значущий. Тобто між виділеними групами принципових відмінностей не спостерігалось, а отримані дані засвідчили, що рівень сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у них не відповідав сучасним вимогам до професійної підготовки майбутніх економістів.

Після проведення формувального етапу експерименту було з’ясовано, що у студентів експериментальної групи відбулися якісні зміни у контексті ціннісного ставлення до професійної діяльності. Зокрема, ціннісно-значущого рівня досягли 28,8% студентів експериментальної групи; особистісно-усвідомленого – відповідно 44%, індивідуального – 23,2%. На негативному рівні залишилося 4% студентів. У контрольній групі ціннісно-значущий рівень сформованості ціннісного ставлення до професійної діяльності виявили 12,2% майбутніх економістів, особистісно-усвідомлений – 41,7%, індивідуальний – 32,2%, негативний – 13,9%.

Таблиця 1

Порівняльні дані констатувального та контрольного етапів експерименту

Етапи експерименту	Групи студентів	Рівні сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності							
		негативний		індивідуальний		особистісно-усвідомлений		ціннісно-значущий	
		осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%
Констатувальний	КГ (115)	22	19,1	35	30,4	47	40,9	11	9,6
	ЕГ (125)	24	19,2	39	31,2	47	37,6	15	12
Контрольний	КГ (115)	16	13,9	37	32,2	48	41,7	14	12,2
	ЕГ (125)	5	4	29	23,2	55	44	36	28,8

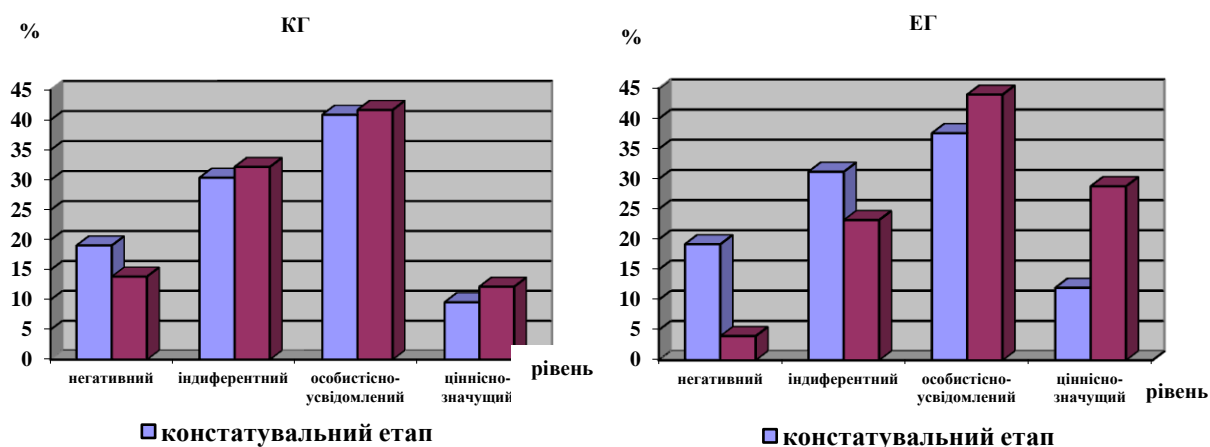


Рис. 1. Порівняльні дані констатувального та контрольного етапів експерименту в контрольній та експериментальній групах

Порівняльний аналіз рівнів сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності в експериментальній (ЕГ) та контрольній (КГ) групах відображено у табл. 1. та на рис. 1.

Статистичну значущість отриманих результатів було перевірено та підтверджено за допомогою застосування критерію Пірсона [1; 2] для незалежних вибірок.

Таким чином, експериментальна перевірка запропонованих педагогічних умов підтвердила їхню результативність. Зіставлення одержаних результатів у педагогічному експерименті, їхній кількісний та якісний аналізи виявили, що впровадження запропонованих педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін зумовило позитивну динаміку рівнів сформованості ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях / Д. А. Новиков. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.
2. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2010. – 350 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Тимошук Ганна Василівна – асистент кафедри педагогіки та психології Національного фармацевтичного університету.

Коло наукових інтересів: проблема формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності у процесі вивчення фахових дисциплін.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ЗДІЙСНЕННЯ КОРЕКЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ

Любов ЧЕРКАСЬКА

У статті розглядаються окремі аспекти планування та реалізації корекції результатів навчання учнів, пов'язані з виявленням та дослідженням помилок, яких припускаються школярі, з'ясуванням причин появи помилок, а також визначенням шляхів їх запобігання та усунення.

The article deals with some aspects of planning and implementing correction learning outcomes of students associated with the identification and discussion of the errors are assumed. Students determine the causes of errors and determining ways of prevention and elimination.

Підвищення якості засвоєння учнями математики нерозривно пов'язане з попередженням і своєчасним усуненням допущених ними помилок. Тому вивчення помилок, які з'являються у школярів під час навчання математики, є важливим педагогічним завданням, одним із шляхів розв'язання якого є використання в освітньому процесі ефективних методів і засобів корекції знань та вмінь учнів.

Метою статті є характеристика підходів до вивчення математичних помилок учнів та їх застосування до типологізації помилок, виділення причин появи помилок; визначення та дослідження основних методів, застосування яких спрямоване на забезпечення корекції математичної підготовки учнів, потреба в якій обумовлена наявністю допущених учнями математичних помилок, а також здійснення профілактичної роботи з їх запобігання.

У процесі дослідження нами виділено окремі підходи до вивчення помилок: констатація змісту помилки (підхід характеризується акцентуацією уваги на власне змісті помилки з конкретної теми шкільної програми); розгляд помилок у зв'язку з оцінюванням якості засвоєння учнями математики (цей підхід обумовлюється проблемою визначення ступеня істотності, значимості, „грубості“ помилки та його впливу на оцінку знань і вмінь учнів); спроба встановлення причин виникнення помилок. Застосування виявлених підходів до вивчення помилок дозволило систематизувати помилки, розподіливши їх за: 1) відповідними розділами програми, 2) окремими видами навчальної діяльності, 3) зовнішніми обставинами їх виявлення, 4) особливостями психічної діяльності учнів (зокрема помилки, викликані звичкою, помилки персеверації). Як найбільш перспективний нами розглядається підхід до вивчення математичних помилок, в основу якого покладено виявлення причин їх появи. До основних груп причин віднесено: психологічні (відповідно до асоціативно-рефлекторної теорії); методичні (недоліки в організації навчального процесу) та специфічні (обумовлені особливостями математики як навчального предмета). У дослідженні з'ясовано, що виникнення помилки обумовлюється, як правило, комплексом причин.

Успіх роботи вчителя математики значною мірою залежить від того, наскільки своєчасно він виявлятиме і оперативно усуватиме недоліки в знаннях учнів. Важливою, на наш погляд, є думка Н. О. Менчинської про те, що саме профілактична робота запобігає появі помилок [3]. Відповідно, якісна підготовка вчителя до уроку поряд з такими важливими компонентами, як усвідомлене засвоєння програмового матеріалу; володіння

вчителем методикою його навчання має включати також і планування роботи із запобігання та усунення помилок учнів.

Підготовка коректувальної роботи базується на врахуванні таких факторів, як рівень математичної підготовки учнів класу; особливості навчального матеріалу; психолого-педагогічне і методичне передбачення можливих утруднень, що можуть виникнути в учнів під час вивчення даного навчального матеріалу; типові помилки учнів з цієї теми; причини, що зумовлюють їх виникнення.

Розглянемо загальні методи корекції, спрямовані на запобігання та усунення учнівських помилок.

1. *Формування правильної математичної мови.* Корисним у навчанні є вміння учнів будувати математичну модель реальної задачі, читати графіки і формули мовою, якою вони розмовляють.

2. *Формування розуміння логічних зв'язків між математичними поняттями.* Такі зв'язки виявляються, зокрема, для взаємно обернених операцій. Перехід від додавання до віднімання; від множення до ділення; від піднесення до степеня до добування кореня; від прямої теореми до оберненої тощо ґрунтується на виникненні в мисленні прямих і обернених асоціацій.

3. *Формування вміння учнів користуватися аналогією та порівнянням.* Аналогія як логічний метод наукового пізнання використовується в математиці та інших науках. Не менш важлива роль аналогій у навчанні математики в школі у процесі формування понять, навчання доведенню тверджень і розв'язування задач. Аналогія допомагає краще і легше усвідомити програмовий матеріал, покращити його запам'ятовування, звести кількість запам'ятовуваних тверджень і формул до мінімуму і тим самим запобігти багатьом помилкам.

Значний вплив на процес формування системи знань, встановлення внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків, а також попередження й усунення помилок під час навчання математики має метод порівняння. Порівняння дозволяє розкривати відношення між поняттями, що сприяє виробленню вміння класифікувати математичні поняття, знаходити спільні й відмінні риси між математичними об'єктами, тобто глибше розуміти навчальний матеріал, а отже й рідше припускатися помилок чи не припускатися їх взагалі.

4. *Звичайно кількість помилок зменшується, якщо користуються прийомами самоконтролю.* Самоконтроль – це усвідомлення і оцінка суб'єктом власних дій, психічних процесів і станів, які передбачають наявність еталона і можливості отримання відомостей про дії і стани, які контролюються. Відсутність перевірки ступеня засвоєння матеріалу, точності розв'язання задачі, несформованість звички завжди контролювати свої дії, не забезпечує гарантії їх правильного виконання.

Для навчання учнів самоконтролю пропонується такий шлях: наочний контроль з боку вчителя, взаємоконтроль учнів і – на цій основі – самоконтроль кожного учня. Однак такого шляху недостатньо. Слушною, на наш погляд, є зауваження щодо необхідності на уроках з кожного навчального предмета спеціально навчати учнів конкретним прийомам самоконтролю, формуючи одночасно його як загальне навчальне уміння [5]. Педагогічні спостереження підтверджують висловлену думку.

Прийоми самоконтролю під час виконання математичних завдань мають свою специфіку і засвоюються школярами з деякими труднощами. Тому необхідно концентрувати увагу учнів на всіх можливих способах перевірки правильності розв'язання математичних задач:

- порівнювати знайдений розв'язок з відповіддю в підручнику;
- перевіряти, чи задовольняє розв'язок умову задачі. Це обумовлено тим, що помилка могла бути допущена при складанні рівняння;
- складати обернені задачі шляхом уведення в її умову отриманого розв'язку і виключення одного з відомих даних, що стає шуканим;
- розчленовувати умову задачі на окремі змістові частини і визначати у кожній з них вихідні дані з урахуванням знайденого розв'язку;
- розв'язувати задачу різними способами;
- здійснювати наближену оцінку очікуваного результату;
- розглядати окремі частинні випадки;
- оцінювати життєву реальність результатів.

5. Одним з важливих шляхів запобігання учнівських помилок та їх усунення є *аналіз помилкових розв'язань вправ і задач.*

6. *Використання у процесі навчання математики спеціальних вправ з попередження помилок* дає змогу учням уникнути негативного імпринтингу, покращити розуміння засвоєних знань, активізувати пізнавальну діяльність учнів, виховати в них звичку до самоконтролю й самокорекції.

7. *Надання диференційованої допомоги учням.*

У вітчизняній психології обґрунтовано важливу закономірність, згідно з якою навчання випереджає розвиток особистості, тобто навчання йде попереду розвитку [2]. Важливе значення у трактуванні учіння як основної передумови розвитку має положення Л. С. Виготського, що в навчанні треба орієнтуватися не на сьогоднішній, а на завтрашній день дитини, тобто на зону її найближчого розвитку. Це означає, що завдання, які пропонуються учням, повинні вимагати від них здійснення таких розумових зусиль, котрі б розвивали мислення, але, водночас, були посильними для учнів за відповідної допомоги і керівництва з боку вчителя. Тому доцільно пропонувати учням дещо складніші завдання (порівняно з тими, що розглядалися раніше) і дотримуватися такого темпу навчання, щоб, за умови наявності спрямовуючої допомоги, учень міг справитися з цими завданнями і тим самим обов'язково робив маленький крок уперед у своєму загальному розвитку, тобто розвитку мислення, у загартовуванні волі, у вихованні наполегливості у навчанні, щоб він відчував радість хоча б невеликого успіху. Слід враховувати, що позитивні емоції, пов'язані з досягненням успіху, звичайно сприяють підвищенню, а негативні, пов'язані з неуспіхом, – зниженню рівня виконання діяльності учіння [4, 119].

У контексті досліджуваної проблеми важливою є рекомендація дослідників стосовно необхідності збільшення питомої ваги самостійної роботи школярів, подаючи при цьому їм мінімально необхідну допомогу. Оптимальною необхідною їй мірою, як свідчать дослідження А. А. Бударного, Т. Ю. Стульпінаса не тільки не гальмує формування самостійності, а, навпаки, є стимулом, поштовхом до самостійної діяльності. Д. Пойя з цього приводу зазначав, що учень повинен набути якомога більшого досвіду самостійної

роботи, але якщо його залишено наодинці із задачею без будь-якої допомоги або, якщо ця допомога недостатня, це може не принести йому ніякої користі. Учитель повинен допомагати, але не надто багато і не надто мало, так, щоб „учневі залишилось розумна частина роботи“. Диференціація допомоги дозволяє учневі сприйняти передбачений програмою повний обсяг знань, тобто отримати повноцінні знання. Досягається це за рахунок посилення спрямовуючої ролі вчителя, який, дозуючи ступінь спеціально продуманої допомоги (у відповідності до якостей та можливостей особистості учня), допомагає школяреві знайти правильний шлях і тим самим піднятися до рівня поставлених перед ним вимог. Спеціально дібрана, дозована допомога – „це не пряма підказка, що паралізує мислення дитини, а інструмент, з допомогою якого педагог підводить учня до правильної відповіді“ [1, 131].

Зміст і міра допомоги в самостійній роботі визначаються вчителем на основі чіткого контролю за діяльністю школярів, попереднього аналізу навчального матеріалу, психолого-педагогічного передбачення можливих утруднень у пізнавальній і практичній діяльності учнів. Роль такого помічника-консультанта може виконувати і персональний комп'ютер. Працюючи в рамках певної програми, зокрема, використовуючи запропонований нами педагогічний програмний засіб, учень під час розв'язування вправ у разі виникнення утруднень має можливість отримати необхідну допомогу, диференційовану за трьома рівнями (порада, підказка, консультація) чи звернутися безпосередньо до довідника, у якому подано виклад усього теоретичного матеріалу з даної теми та наведено алгоритмічні приписи виконання певних операцій, а також показано їх застосування до розв'язування типових вправ. Удосконалення знань і вмій учнів відбувається у психологічно комфортних умовах (помилки, недоліки учня не виносяться на загал). Результативність опанування учнем даного навчального матеріалу може бути встановлена шляхом виконання контрольних завдань. На екрані комп'ютера з'являється не тільки оцінка – кількісний показник, а й якісний – перелік і частота появи типових помилок, а також рекомендації щодо поліпшення рівня математичної підготовки учня.

Слід наголосити, що принцип диференційованого підходу у процесі надання допомоги школярам передбачає поступове зниження міри допомоги учням. Різні форми допомоги розроблені і наводяться в роботах Ю. К. Бабанського [1], В. Ф. Харьківської та ін. Виділимо основні її види.

1. Доповнення до умови завдання:
 - указання типу задачі, правила, яке використовується при розв'язуванні даної вправи;
 - наведення схеми, рисунку (без позначень, з позначеннями, з виконаною додатковою побудовою чи рекомендаціями щодо її виконання);
 - запис умови (крім словесного) у вигляді таблиці, схеми.
2. Спрямування процесу пошуку розв'язання задачі:
 - пропозиція виконати допоміжне завдання, що вказує шлях розв'язання основної задачі;
 - спрямування пошуку розв'язання за допомогою асоціацій;
 - постановка навідних запитань;
 - указання теорем, правил, формул, на основі яких виконується завдання.

3. Допомога з безпосереднього розв'язування задачі:

- указання алгоритму розв'язування;
- наведення зразка розв'язання аналогічної задачі;
- пояснення ходу виконання подібної задачі.

4. Аналіз виконаного розв'язання або його частини: указання помилки в малюнку, в обчисленнях, в алгоритмі, у встановленні залежностей тощо.

Як показують результати проведеного дослідження, є вкрай важливим здійснення необхідної корекції знань і вмінь учнів, досягнення яких відповідають початковому або частково середньому рівню. Для таких учнів найбільш ефективною та результативною є діяльність, виконувана за певним, чітким планом, алгоритмом. Тому забезпечення володіння всіма учнями відповідними алгоритмами, формування вмінь застосовувати алгоритмічні приписи є важливим педагогічним і методичним завданням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация педагогического процесса : (В вопросах и ответах) / Ю. К. Бабанский, М. М. Поташник. – К. : Рад. школа, 1983. – 287 с.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский – М. : Педагогика, 1991. – 479 с.
3. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития школьника / Н. А. Менчинская – М. : Педагогика, 1989. – 218 с.
4. Фридман Л. М. Психологический справочник учителя / Л. М. Фридман, И. Ю. Кулагина – М. : Просвещение, 1991. – 288 с.
5. Шамова Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова – М. : Педагогика, 1982. – 208 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Любов Петрівна Черкаська – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Коло наукових інтересів: шляхи оптимізації процесу навчання математики в середній та вищій школі.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Николай АЛЕШКЕВИЧ, Николай ФЕДОСЕНКО,
Ирина ЦУРГАНОВА, Валентина ШОЛОХ

В работе излагаются результаты разработки учебно-исследовательских комплексных заданий и анализ их использования в образовательном процессе специализирующих кафедр. На примере комплексного задания, использующегося в процессе преподавания дисциплин специализации спектроскопического блока, показан ряд позитивных факторов, способствующих развитию у студентов исследовательских компетенций.

A system of assessment of students' knowledge in the study of physics, which contains a set of logically related regulatory and corrective actions based on the implementation of the principle of constant feedback. Using the proposed system allows to obtain sufficient information about the activities of students in the study of educational material, the timely detection of gaps in knowledge and to make their correction, increase the activity of learning activities and achieve better learning outcomes.

Оценка знаний – это процесс, деятельность (или действие) оценивания, осуществляемая человеком. Оценка – одно из действенных средств, находящихся в распоряжении педагога, направленных на стимулирование учения, на создание положительной мотивации. Точность и полнота оценки определяют рациональность движения к цели. Контроль и оценка знаний, умений и навыков учащихся должна проводиться на основе научно-обоснованных и проверенных опытом принципов [1]. К ним относятся: объективность, всесторонность, систематичность.

Для реализации принципа объективности, широко используется комментирование отметок и обсуждение ошибок, допущенных при выполнении заданий. Под всесторонностью контроля понимается охват большого по содержанию проверяемого материала. Этим принципом подразумевается: усвоение основных идей данного раздела (темы), усвоение учебного материала по его содержательным, стержневым линиям, знание учащимися отдельных и существенных фактов, понятий, закономерностей, теорем, и способов деятельности. Систематической является такая проверка, которая проводится регулярно, органически связана с самим учебным процессом и оказывает влияние на его результативность.

Установлены следующие функции оценки знаний: контролирующая, обучающая, диагностическая, прогностическая, развивающая, ориентирующая, воспитывающая. Именно глубоким пониманием функций контроля обуславливается возможность методически правильно и рационально планировать и осуществлять контрольные мероприятия, достигать высоких результатов учебной и воспитательной деятельности.

В рамках современной парадигмы образования при рассмотрении учащегося с позиции активного субъекта образовательного процесса выделяют четыре основные компетентности, в соответствии с которыми следует расширять и спектр функций контроля [2]:

– Когнитивная: современный ученик нацеливается на овладение не только

знаниями, но и представлениями о приемах и способах поиска, переработки и усвоения учебного материала, приращения информации.

– Регуляторная: учащийся приобретает навыки самостоятельно определять пути и способы учебной деятельности, отражающие освоенные им приемы работы с материалом и собственный опыт.

– Креативная: школьник научается создавать правильный целостный образ познаваемого объекта и выражать его содержание в общепринятых категориях.

– Личностно-смысловая: у школьника формируется заинтересованное отношение к новому материалу и процессу собственной познавательной деятельности, что является залогом учебной мотивации.

На современном этапе существенно изменяется позиция учителя. Его главной задачей является создание развивающей среды, в которой становится возможным выработка каждым учащимся определенных компетенций на уровне развития его интеллектуальных и прочих способностей, формирование у учащихся стремления к проявлению инициативы и самостоятельности. Учитель организует самостоятельную деятельность учащихся, в процессе которой каждый из них мог бы реализовать свои способности и интересы [2]. Учащийся становится активным действующим лицом учебного процесса. При этом неотъемлемым компонентом является обратная связь, под которой подразумевается информированность учителя о результативности обучения, на основе которой возможно адекватное корректирующее действие. Оценка знаний трансформируется в постоянно осуществляющийся процесс, тесно вплетённый во все формы обучения, позволяющий наблюдать и корректировать (по мере необходимости) продвижение ученика от незнания к знанию. При реализации такой методики контроля знаний естественным является использование балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения [3].

Формирование систематизированных знаний по обширному учебному материалу обеспечивается не только последовательным логическим изложением материала, но и организацией системных форм контроля знаний, которые отражали бы все стороны учебной деятельности школьников и обеспечивали выявление проблем.

Наиболее популярными формами контроля знаний являются: классический опрос у доски, фронтальный опрос, диктант, самостоятельная работа, контрольная работа, индивидуальная работа с раздаточными материалами (карточками), контрольная лабораторная работа, тестирование, устный зачет. Кроме традиционных форм контроля предлагаются новые: кейс-измерители, проекты, портфолио, катанотесты, контекстные задачи и другие. В каждой теме выделяются ключевые понятия и термины, которые могут быть положены в основу кроссвордов, головоломок, ребусов, шарад, викторин.

Методика осуществления контрольных мероприятий, сочетание используемых форм определяются не только спецификой учебной дисциплины, но и содержанием каждого изучаемого раздела, а также психолого-возрастными и личностными особенностями учеников.

Как показывает практика, большинство учащихся не проявляют интереса к изучению физики и недостаточно ответственно относятся к учёбе в целом. В связи с этим нами разработана система мероприятий, нацеленных на контроль и коррекцию знаний

обучающихся физике. Контроль знаний рассматривается как способ реализации обратной связи в учебном процессе. В качестве приоритетного нами использовался принцип систематичности контроля. Основной задачей являлась реализация следующих функций оценки знаний: обучающая и когнитивная, развивающая и креативная, воспитывающая и личностно-смысловая.

В данной работе на примере раздела «Электростатика» представлена методика осуществления контрольно-корректирующих мероприятий, использующихся при изучении физики в средней школе. В соответствии с календарно-тематическим планированием на изучение раздела «Электростатика» отводится 15 часов, из которых 8 часов – уроки изучения нового учебного материала, 5 часов – решение задач, 1 час – обобщение и систематизация учебного материала, 1 час – итоговое занятие. Для проверки и коррекции знаний учащихся по разделу «Электростатика» разработана система контрольных мероприятий, схема которой показана на рисунке 1. Разработан пакет дидактических материалов, в который включены:

- задания для физических диктантов (по трём темам);
- задания для самостоятельных работ (два варианта по двум темам);
- задания для карточек (в двух вариантах по пяти темам);
- вопросы для устных опросов (по семи темам);
- тесты;
- материалы для урока-соревнования;
- вопросы к зачёту;
- задания для контрольной работы (два варианта);
- задания творческого характера (рефераты, кроссворды, логические схемы, качественные задачи).

Задания, предназначенные для проведения письменного контроля знаний и тестирования, апробированы, в соответствии с использованием известных методик определены показатели их валидности, сложности и надёжности, произведена их коррекция. Для большинства заданий разработана дифференцированная система оценивания.

На первом уроке изучения материала по разделу «Электростатика» проводится организационный этап, в процессе которого учащиеся получают информацию о дате контрольной работы и о количестве самостоятельных работ. Проводится консультация по организации самостоятельной работы, для проведения которой учащиеся ведут специальные тетради, где кратко излагают учебный материал для повторения в виде основных положений, формул, выводов. Весь материал структурирован по темам, в конце краткого изложения каждой темы приводятся примеры решения задач. Учитель предоставляет перечень формул и условия задач, которые учащиеся решают в течение изучения всего раздела и заносят в данную тетрадь. Все указанные материалы размещаются на стенде в кабинете физики и доступны учащимся в течение изучения материала всего раздела. Использование такого методического приёма обеспечивает систематизацию и формирование целостного восприятия учащимися материала изучаемого раздела в результате его постепенного накопления и усвоения, а также способствует активизации регулярной самостоятельной работы учеников.



Рисунок 1 – Логическая схема организации контрольных мероприятий

В соответствии с планом уроки изложения нового материала чередуются с уроками решения задач. Каждый урок начинается с повторения учебного материала, изученного на предыдущем занятии и контроля выполнения домашнего задания. Осуществление регулярного контроля знаний приучает учащихся к постоянному учебному труду, воспитывает в них чувство ответственности, дисциплинированность и предохраняет их от перегрузки. В зависимости от специфики изучаемого материала при этом используется

сочетание различных форм контроля (рисунок 1).

На уроках физики устная проверка знаний учащихся осуществляется в виде фронтального и индивидуального опроса. При фронтальной устной проверке за короткое время проверяется состояние знаний учащихся всего класса по определённому вопросу или группе вопросов. В итоге выясняется степень готовности класса к изучению нового материала, степень сформированности понятий, правильность и полнота выполнения домашнего задания, уровень усвоения учебного материала. Проведение индивидуального устного опроса позволяет выявить правильность ответа по содержанию, его последовательность, полноту и глубину, самостоятельность суждений и выводов, степень развития логического мышления, культуру речи учащегося. Вопросы, задаваемые учащимся при индивидуальном устном опросе, предполагают развёрнутый ответ с использованием математического аппарата, умение использовать знания в учебной практике.

Использование письменной проверки позволяет за короткое время осуществить контроль знаний большого числа учащихся одновременно. Её специфическая особенность – более высокая объективность оценивания знаний по сравнению с устной. Основной недостаток – отсутствие непосредственного контакта между учителем и учеником в процессе её осуществления, что не позволяет учителю наблюдать за процессом мышления учащихся. Письменная проверка организуется в форме физических диктантов, контрольных, самостоятельных и проверочных (с использованием раздаточных материалов) работ. Проведение физических диктантов даёт возможность подготовить учащихся к усвоению нового материала, к урокам решения задач, произвести обобщение изученного; является одним из средств контроля самостоятельности при выполнении домашнего задания; позволяет выявить умение школьников применять знания при решении задач, подготовленность к выполнению эксперимента.

В рамках разработанной методики осуществления контроля знаний реализуется комплексное использование различных форм оценки знаний на каждом уроке. На уроках изучения нового материала (с целью установления степени усвоения материала, изученного на предыдущем уроке и в ходе выполнения домашнего задания) в зависимости от содержания изученной темы используется наиболее рациональная совокупность форм контроля. Например, в то время когда два-три ученика готовятся у доски к ответам по индивидуальным заданиям, остальные ученики пишут физический диктант. Далее все ученики слушают ответы на вопросы индивидуальных заданий, дополняют или уточняют ответы товарищей. Учитель при необходимости корректирует ответы, акцентирует внимание учеников на аспектах, наиболее важных для усвоения нового учебного материала. После изложения материала новой темы учителем выборочно проверяются рабочие тетради учеников, при этом контролируется активность их работы в течение урока и результативность самостоятельной деятельности. В других случаях используется фронтальный опрос и работа по индивидуальным заданиям (с карточками), а также проверка рабочих тетрадей. Учитель создаёт атмосферу заинтересованности, поощряет активность учащихся. В результате ни один из учеников класса не остаётся безучастным к обсуждению и закреплению знаний по изучаемому материалу.

На уроках решения задач обязательным этапом является проверка знаний по

изученной ранее теме, при этом используется сочетание следующих форм контроля: индивидуальный опрос у доски, сопровождающийся общим обсуждением и дополнениями, фронтальный опрос, решение типовых задач (три-четыре ученика работают у доски, пять-шесть – по индивидуальным заданиям, остальные – на рабочих местах). Учитель направляет и корректирует деятельность учащихся, а в конце урока контролирует их работу по записям в тетрадях. В других случаях после устного опроса организуется самостоятельная работа по решению задач с обязательным анализом её результатов (на следующем уроке) и работой над ошибками (самостоятельно).

При организации самостоятельной работы учеников кроме традиционного изучения материала по учебнику и выполнения соответствующих теме упражнений и решения задач наиболее инициативным учащимся, заинтересованным в углубленном изучении физики, предлагаются задания творческого характера: написание рефератов, составление кроссвордов, разработка презентаций, составление логических схем и др.

На предпоследнем уроке изучения данного раздела осуществляется систематизации и обобщение учебного материала. После фронтального опроса и коррекции реализуется сочетание или одна из разработанных методик: решение типовых и качественных задач; зачёт; тестирование; урок-соревнование. При проведении этого занятия предусмотрено использование учениками демонстрационных опытов, для чего заранее обеспечивается экспериментальная база.

На последнем уроке, отведённом для изучения материала данного раздела проводится контрольная работа. Предварительно учащиеся в течение 5 минут концентрируют своё внимание на проблемных для них вопросах изученного материала, после чего приступают к выполнению контрольной работы. На следующем уроке осуществляется анализ её результатов и организуется самостоятельная работа над ошибками в соответствии с рекомендациями, представленными на организационном этапе. На этом же уроке учителем подводятся итоги контроля самостоятельной работы учащихся по всему разделу (по результатам проверки специально заведённых тетрадей) и объявляется итоговая отметка.

В результате использования наиболее рационального для каждой учебной темы комплекса различных форм оценки знаний на каждом уроке достигается максимальная вовлечённость учеников в процесс обсуждения учебного материала, его более глубокое усвоение. Использование такой методики контроля приучает школьников к регулярной самостоятельной подготовке к каждому уроку, вырабатывает у них ответственное отношение к учебной деятельности. Достижению этих результатов способствует рейтинговая система оценивания знаний, использование которой позволяет каждому ученику получать информацию об уровне его знаний (в виде текущей отметки) в процессе изучения материала по данному разделу, анализировать динамику уровня его знаний, своевременно осуществлять корректирующие действия.

Используя разработанную систему контроля знаний можно обеспечить максимальное выполнение основных функций и принципов контроля, получить полную информацию о деятельности каждого учащегося и всего класса в целом практически на каждом уроке, объективно оценить знания учащихся, обнаружить имеющиеся пробелы и определить способы их ликвидации и, следовательно, достичь более высоких результатов

обучения и способствовать формированию когнитивной, креативной и личностно-смысловой компетенций.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гурьянова, М. П. Школа и социальная педагогика. Пособие для педагогов./ М. П. Гурьянова. – Мн.: Амалфея, 2000. – 448 с.
2. Жидкова Р. А. Современные методы оценивания результатов обучения // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2012. № 28. С. 779-782.
3. Камалеева, А. Р. Использование рейтинговой системы контроля и оценки знаний, умений, навыков и компетенций для повышения качества обученности учащейся молодежи (на примере обучения предметам естественнонаучного цикла) [коллективная монография] / А. Р. Камалеева, И.В. Маряшина. – Казань: ТГГТУ, 2011. – 210 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алешкевич Николай Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой оптики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: менеджмент качества образования.

Федосенко Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры оптики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные лазерные технологии

Цурганова Ирина Валерьевна, учитель физики и информатики.

Круг научных интересов: инновационные методы преподавания физики в средней школе.

Шолох Валентина Григорьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры оптики.

Круг научных интересов: инновационные методы обучения.

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ БІНАРНИХ УРОКІВ З ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Вікторія БУЗЬКО, Анжеліка УСАЧОВА

У статті розкрито технологію проведення бінарних уроків з фізики і біології. Розглянуто формування пізнавального інтересу учнів загальноосвітньої школи до природничих наук через впровадження бінарних уроків фізики та біології. Наведено приклад бінарного уроку для учнів 9-го класу з використанням ІКТ та елементів дистанційного навчання. Аналізується запровадження різноманітних видів навчальної діяльності під час проведення бінарних уроків.

The article reveals the technology conduction of binary lessons in physics and biology. Forming of cognitive interest of pupils of general school to natural sciences through introduction of binary lessons of physics and biology. The given example of a binary lesson for the 9th grade using ICT and of distance learning elements. Analyzed implementation of variety learning activities during lessons binary.

Постановка проблеми. Досить актуальним питанням у процесі вивчення природничих наук у загальноосвітній школі є формування пізнавального інтересу учнів до таких природничих наук, як фізика, біологія та інші. На нашу думку, дієвим засобом підвищення пізнавального інтересу учнів до природничих наук є інтеграція навчальних предметів [3, с. 48]. Інтеграційний процес навчання фізики і біології передбачає урахування обсягу знань, вмінь і навичок учнів з обох предметів, орієнтування вчителів-предметників у відповідних програмах для усунення дублювання, запровадження різних видів навчальної діяльності та стимулювання пізнавального інтересу учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Організація навчально-виховного процесу на інтеграційній основі склала предмет дослідження І. Козловської, Я. Собко,

В. Фоменко, Т. Якимовича та інших; інтеграція природничонаукових знань аналізувалася у працях Ю. Діка, В. Ільченко, М. Мартинюка, В. Разумовського та інших. Проблеми інтеграційного процесу у загальній та професійно-технічній освіті досліджували С. У. Гончаренко, А. В. Касперський, О. В. Сергеев та ін. Інтегральна педагогічна технологія як модель навчання розроблялася в працях О. Мариновської [7].

Мета даної статті: розкрити технологію проведення бінарних уроків з фізики і біології на прикладі узагальнюючого уроку для учнів 9-го класу з розділу «Магнітне поле» за темою «Магнітне поле у природі і техніці».

Виклад основного матеріалу. Дієвим засобом формування пізнавального інтересу учнів до природничих наук у загальноосвітній школі є проведення інтегрованих уроків. Інтегровані уроки варто проводити періодично, щоб учні побачили взаємозв'язок між навчальними предметами і зрозуміли, що знання, отримані під час вивчення одного предмета, дозволяють краще зрозуміти процеси, що вивчаються в інших предметах. Зазначені уроки актуальні та ефективні незалежно від того, чи вивчають учні новий або узагальнюють вже пройдений матеріал. На інтегрованих уроках розглядаються багатоаспектні об'єкти, які є предметом вивчення різних предметів. Сутність інтегрованих уроків як інноваційних технологій розкривається через їхню направленість: такі уроки дають цілісне уявлення про природні явища; розвивають потенціал учнів, спонукають до активного пізнання навколишньої дійсності, до осмислення і знаходження причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки, мислення, комунікативних здібностей; використання різних видів роботи впродовж уроку підтримує увагу учнів на високому рівні; знімає стомлюваність, перенапруження учнів за рахунок переходу на різні види діяльності, значно підвищує пізнавальний інтерес, сприяє розвитку у школярів уваги, мислення, мови і пам'яті. [6, с. 128].

Одною із форм реалізації інтегральної технології є проведення бінарних уроків. Мета бінарного уроку – створити умови вмотивованого практичного застосування знань, навичок й умінь, дати учням можливість побачити результати власної навчальної діяльності з двох різних навчальних дисциплін і отримати позитивні емоції [4].

На нашу думку, слід виділити такі етапи проведення бінарного уроку з фізики і біології:

1. Початковий етап організації бінарного уроку передбачає вибір теми уроку і знаходження взаємозв'язку між обома предметами: основним і допоміжним. Підготовка бінарного уроку базується на тісній співпраці вчителів, предмети яких поєднуються. Приступаючи до розробки бінарного уроку, обидва педагоги повинні враховувати, що даний проект вимагає набагато більше часу і затрат праці, ніж підготовка до традиційного уроку.

2. При плануванні бінарного уроку слід звернути увагу і на те, що його тривалість може бути різною. Як переконає власний досвід, оптимальна тривалість бінарного уроку 2 академічні години, тобто в загальноосвітній школі доцільно об'єднувати два уроки в один.

3. Поділ класу на групи, а також попередня робота з учнями, яким заздалегідь пропонується підготувати частину матеріалу. Зокрема, під час підготовки до проведення уроку за темою «Магнітне поле в природі і техніці» клас поділили на такі групи: фізики, історики, техніки, агрономи, фізіотерапевти. Групі фізиків було запропоновано

підготувати наступні питання: «Електромагніт», «Електродвигун»; групі істориків – «Із історії вивчення земного магнетизму», «Вчені, які досліджували електромагнітні явища»; групі біологів – «Магнітні явища в житті комах», «Магнітні явища в житті тварин», «Вирощування рослин у магнітному полі», «Вплив магнітних полів на систему крові і кровообіг»; групі техніків – «Електровимірювальні прилади»; групі фізіотерапевтів – «Магнітотерапія», «Магніто-резонансна томографія», «Магнітні лікарські препарати».

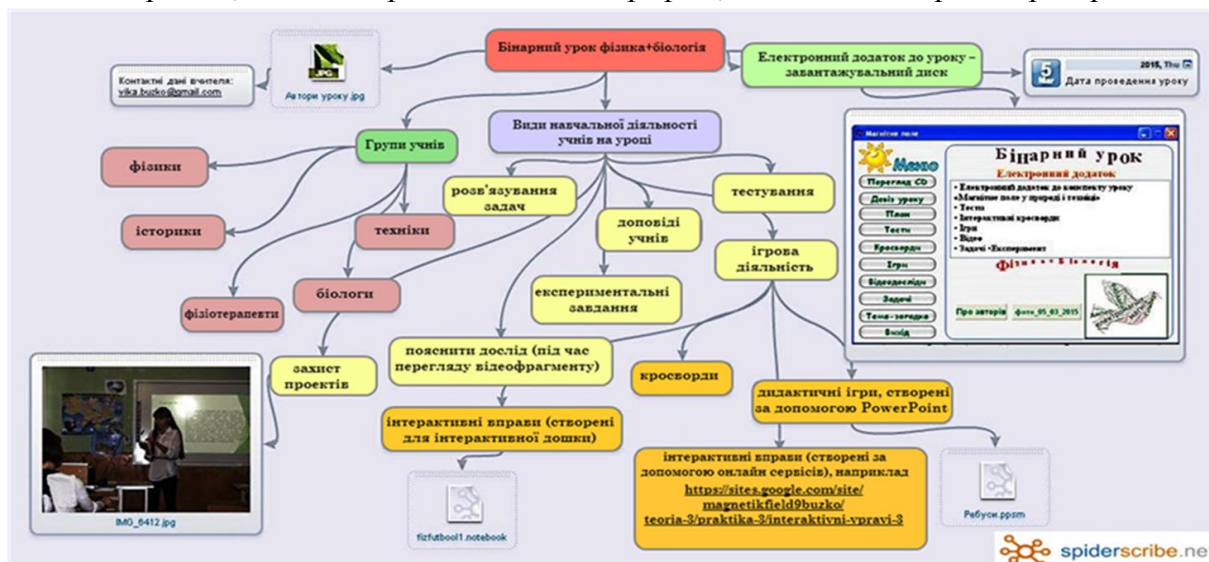


Рис.1 Ментальна карта бінарного уроку

4. Реалізація даного бінарного уроку здійснюється засобами ІКТ за допомогою ППЗ, створеного у програмі AutoPlay Menu Builder (рис. 2).

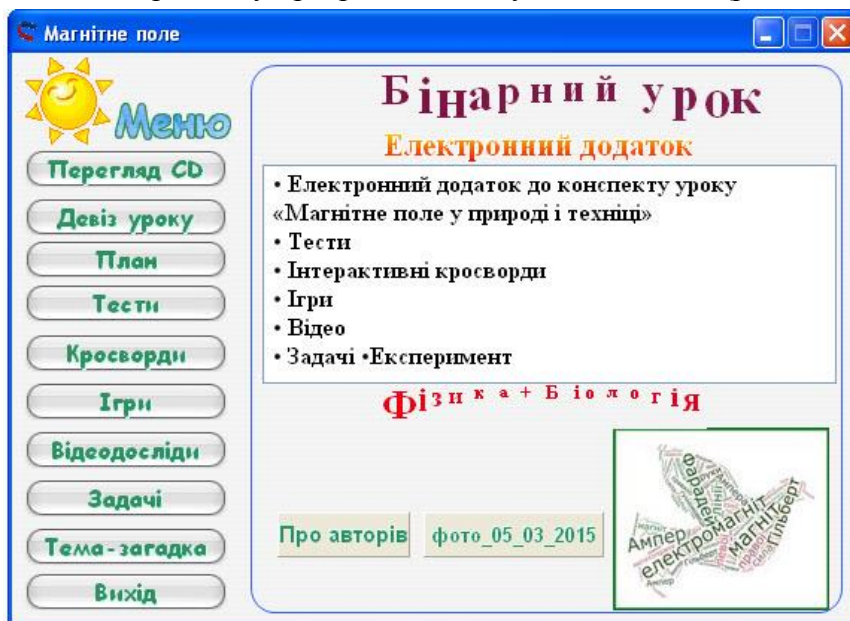


Рис. 2. Зміст ППЗ «Бінарний урок»

5. Перед початком вивчення розділу «Магнітне поле» у курсі фізики 9-го класу, учитель фізики створює сайт для здійснення дистанційного спілкування з учнями [5]. Така форма роботи дозволяє учням краще підготуватися до уроків, а спілкування з учителем через електронну пошту дає можливість реалізувати проблеми, які виникають під час такої підготовки в он-лайн режимі. Під час дистанційного навчання

учні розв’язують інтерактивні вправи, створені за допомогою он-лайн сервісу learningapps.org (кросворди, завдання на знаходження відповідності, «шибениця» та ін.) [2], такі вправи вмотивовують учнів до вивчення теми. Оскільки тема бінарного уроку

повідомляється учням за два тижні до його проведення, то учні однієї групи, при бажанні, можуть самі створити подібні вправи і під час уроку запропонувати іншій групі учнів розв'язати їх. Використання у процесі проведення бінарного уроку різних видів діяльності, зокрема ігрової, сприяє активізації пізнавальної діяльності, а елемент змагання груп спонукає до кращої підготовки учнів до уроку.

Начальна мета даного бінарного уроку: *узагальнити знання про магнітне поле, удосконалювати уміння пояснювати магнітні явища; провести контроль знань учнів, продовжити формування умінь спостерігати, узагальнювати, синтезувати вивчене; навчити застосовувати отримані знання для пояснення біологічних явищ; закріпити уміння і навички роботи з додатком Microsoft Office PowerPoint.*

Виховна мета: *Сприяти вдосконаленню навичок спілкування, залучаючи учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності; спонукати учнів до самостійного пошуку інформації; заохочувати до навчально-дослідницької діяльності.* Розвиваюча мета: *удосконалювати уміння роботи з різними джерелами інформації; сприяти вдосконаленню уміння публічного виступу.*

Пропонуємо план проведення бінарного уроку.

1.Актуалізація опорних знань, умінь та навичок. Інтерактивні вправи: «Продовжити речення» (вправа, створена за допомогою програмного забезпечення SMART Board файл Notebook (рис. 3), «Ребуси» (рис. 4).

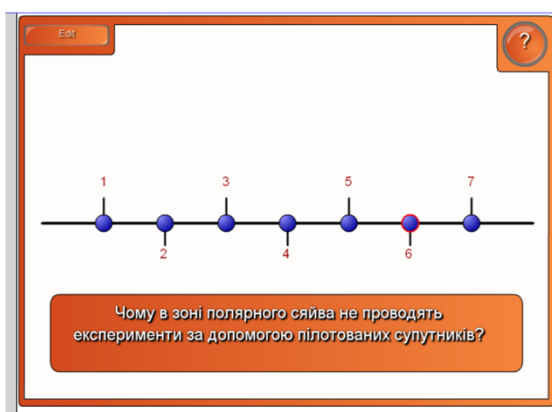


Рис.3. Інтерактивна вправа «Продовжити речення»



Рис.4. Гра «Ребуси»

2. Мотивація вивчення нового матеріалу, стимулювання пізнавального інтересу до вивчення фізики та біології; повідомлення теми, мети, завдань уроку обумовлена такими конкретними аспектами: мотивація навчальної діяльності учнів через створення проблемних ситуацій як фізичного, так і біологічного напрямку.

3. Перевірка знань, умінь, навичок учнів. Усвідомлення змісту смислових блоків, розроблених на інтегрованій основі з фізики та біології, передбачають доповіді учнів підготовленого матеріалу з обох дисциплін. Група «істориків» виступає з доповідями, використовуючи власні презентації та «Лінійку часу» (створену за допомогою онлайн сервісу www.dipity.com та розміщену на сайті вчителя). Після доповідей цієї групи учнів представники іншої групи розв'язують інтерактивні вправи (наприклад, «Знайди пару» онлайн). Продовжують роботу з класом «біологи», які повідомляють про магнітні бурі та їхній вплив на людину, «фізики» на основі попередньої доповіді складають і розв'язують

фізичні задачі на визначення сили Ампера. «Фізики» презентують використання магнітного поля у техніці: електромагніт, електродвигун, демонструють саморобні електродвигуни, електромагнітні прилади. Представники інших груп переглядають запропоновані відеофрагменти, пояснюють фізичні явища, процеси, закони, які вони спостерігають; розв'язують кросворди, повторюють схеми. «Фізіотерапевти» презентують використання магнітного поля в медицині, доповіді супроводжуються конкретними прикладами, відеофрагментами. «Біологи» обґрунтовують важливість магнітного поля для життя комах і тварин. Виконання дослідницьких завдань з фізики та біології, експериментальних задач з фізики, практичних задач з обох предметів можуть бути поєднані під час виконання проекту «*Вирощування рослин у магнітному полі*» (автор проекту учениця 9-А класу А. Петрова).

Мета: Виявити властивості магнітних полів і проаналізувати їх вплив на рослини [7, с. 23].

Завдання: Провести аналіз і вивчити вплив магнітних полів на рослинні організми. Виявити позитивні і негативні аспекти магнітних полів. Визначити ефективність дії магнітного поля.

Гіпотеза. Магнітні поля можуть впливати, як позитивним, так і негативним чином на живі організми.

Сутність дослідження: вирощування насіння квасолі, орієнтованого до північного чи південного магнітних полюсів.

Слід зазначити, що після завершення уроку проект продовжується і пророщена квасоля висаджується в ґрунт. Варто зауважити, що насінини, які були орієнтовані на північний полюс зазвичай не виживають до посадки у ґрунт.

Учителі-предметники доповнюють доповіді учнів цікавими фактами, наприклад у процесі захисту зазначеного проекту доцільно відмітити, що фізіолог рослин А. В. Крилов провів серію аналогічних дослідів. Він вивчав вплив магнітного поля Землі на проростання насіння. Результати експерименту показали, що швидкість проростання насіння кукурудзи міняється зі зміною орієнтації їх в магнітному полі Землі.

Сутність явища полягає в тому, що насіння кукурудзи або пшениці, орієнтовані корінці зародка до південного магнітного полюса (орієнтуватися повинне сухе насіння, а не вологе), у темряві при температурі 18-25°C проростають на добу раніше; зростання кореневої системи і листя інтенсивніше, ніж у насіння, орієнтованого протилежним чином. Корінці насіння, орієнтованого до північного магнітного полюса Землі, згиналися на 180° і росли у бік південного магнітного полюса. Це явище спостерігається і в штучних магнітних полях, воно було назване магнітотропізмом.

У процесі бінарного уроку учні проходять тестування (якщо є можливість провести даний урок в комп'ютерному класі, то учні виконують тести, створені у програмі MyTestX), також учитель фізики повідомляє результати домашньої контрольної роботи з розділу «Магнітне поле» яку учні виконували в документах Google (на сайті вчителя) в якості підготовки до звичайної контрольної роботи.

Наш досвід проведення бінарних уроків фізики і біології дає підстави зробити такі **висновки**. Бінарні уроки є ефективним засобом підвищення мотивації вивчення природничих наук, оскільки створюють умови для практичного застосування знань;

розвивають у учнів навички самоосвіти, оскільки значну частину підготовки учні здійснюють самостійно і в позаурочний час; розвивають аналітичні здібності і винахідливість; формують конвергентне мислення; на бінарних уроках відбувається перенесення умінь в нові області, що допомагає знайти розв'язок проблеми у нових умовах; мають значний виховний потенціал; позитивна атмосфера такого уроку дозволяє вирішувати комунікативні завдання і сприяє формуванню всебічно розвиненої особистості школяра. Реалізація інтеграції між предметами можлива лише за умови позитивного клімату в колективі вчителів, їх плідній співпраці на основі взаєморозуміння і поваги та знання програм інших природничих дисциплін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бінарний урок фізика+біологія, березень 2015 [Електронний ресурс] / SpiderScribe.net Mind Map. – Режим доступу: <http://www.spiderscribe.net/app/?d3b149ecac65399e32120d94bdb9cb36>.
2. Бузько В.Л. Дистанційна освіта в загальноосвітній школі у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін / В.Л. Бузько, С. П. Величко. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2014. – Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. – С. 68-70.
3. Бузько В. Л. Запровадження інтегральної педагогічної технології як засобу реалізації допрофільної підготовки школярів до фізики / В. Л. Бузько, С. П. Величко. // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 6. – Ч. 2. – С. 48-54. – (Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка).
4. Бузько В. Л. Інтегральна педагогічна технологія на уроках фізики / В. Л. Бузько // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі». Укладач: Шарко В. Д. – Херсон: Грін Д. С, 2014. – С. 160-162.
5. Бузько В. Л. «Магнітне поле, 9 клас» [Електронний ресурс] / В. Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/magnetikfield9buzko/teoria-3/praktika-3/interaktivni-vpravi-3>.
6. Бузько В. Л. Наступність у формуванні пізнавального інтересу до фізики учнів початкової та основної школи : дис... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Бузько Вікторія Леонідівна. – Кіровоград, 2014. – 198 с.
7. Мариновська О. Інтегральна технологія навчання: від теорії до практики / Оксана Мариновська // Початкова освіта. – 2011. – № 32 (608). – С. 3–5.
8. Шарко В. Д. Магнітне поле та здоров'я людини : [навч.-метод. посіб.] / В. Д. Шарко, О. В. Ліскович. – Миколаїв: ОПППО, 2013. – 56 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бузько Вікторія Леонідівна – кандидат педагогічних наук, учитель вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист, Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області».

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики, дистанційна освіта.

Усачова Анжеліка Олексіївна – учитель вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист, Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області».

Коло наукових інтересів: методика викладання біології.

КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ КУРСАНТІВ АВІАЦІЙНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Степан ВЕЛИЧКО, Оксана ЗАДОРЖНА

У статті розглядаються критерії якості навчання фізики майбутніми авіаційними фахівцями з точки зору підходу до системи освіти як ергатичної системи.

In the article the criteria of quality teaching physics future aviation professionals in terms of approach to education as ergatic system is considered.

Актуальність дослідження та постановка проблеми. Висока якість та надійність професійної діяльності авіаційних спеціалістів є одним із найголовніших завдань ВНЗ при підготовці кадрів авіаційної галузі.

Аналізуючи нові тенденції системи освіти, варто зазначити, що закон України «Про вищу освіту» встановлює нові засади функціонування ВНЗ на принципах їхньої автономії, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможних фахівців, що зумовлює необхідність самоорганізації та саморегулювання освітньої діяльності ВНЗ [3]. Але коректне їхнє здійснення для будь-якого ВНЗ, в тому числі і авіаційного профілю, вимагає чіткого вибору критеріїв оцінювання якості навчання студентів.

Проведені дослідження навчання фізики операторів складних систем управління (ОССУ) авіаційного ВНЗ виявили тісний зв'язок між навчальним матеріалом з курсу фізики та іншими спеціальними й професійно спрямованими дисциплінами (основами електротехніки та електроніки, теоретичною механікою, основами навігації, аеродинамікою повітряного судна, авіаційними приладами тощо), а також сприяє розвитку творчого і критичного мислення, уміння прогнозувати та аналізувати певні явища, виявляти закономірності й відповідно до умов задачі (ситуації) робити висновки, що особливо важливо для майбутніх пілотів.

Враховуючи сказане, можна стверджувати, що якість навчання фізики курсантів авіаційних ВНЗ впливає на якість професійної підготовки майбутніх фахівців в цілому.

Мета даної роботи полягає в науковому обґрунтованні критеріїв оцінювання якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, що дозволяти б, з одного боку, аналізувати процес навчання фізики та його результат відповідно до цільової моделі майбутнього фахівця, в якій закладені та визначені його основні професійні та особистісні компетентності, а з іншого боку – висвітлювали шляхи вдосконалення та розвитку цілеспрямованої навчальної діяльності студентів.

Аналіз літератури. Питання впровадження освітнього моніторингу як основного засобу визначення якості освіти такими науковцями, як: І. Анненкова, С. Бабинець, А. Вілохін, Л.Є. Виноградова, М.Б. Гузаїров, А. Ісаєва, Т. Краснова, Н. Максимчук, Л. Мойсєєва, М. Поташник, Г. Сігеєва, Н.А. Селезньова, С. Шишов та ін.

Але на даний час недостатньо розроблені технології внутрішнього моніторингу якості навчання конкретних дисциплін, наприклад фізики, у ВНЗ з урахуванням показників, що працюють на основі принципів додатковості і дозволяють залучити до

управління якістю всіх суб'єктів навчального процесу й визначити значення кожного з них у цій взаємодії.

Модель ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) визначає якість освіти як її збалансовану відповідність (як результату, процесу, освітньої системи) встановленим потребам, цілям, вимогам, нормам (стандартам). Складові якості моделі ENQA: викладання (навчальний процес, педагогічна діяльність); науково-педагогічні кадри; освітні програми; матеріально-технічна база, інформаційно-освітнє середовище; студенти (учні, абітурієнти); управління освітою; наукові дослідження тощо. Але в зазначеній моделі не конкретизується, які саме критерії брати за основу для оцінювання якості навчання окремих дисциплін (фізики).

Також питання якості функціонування ергатичних систем (ЕС) детально розглядаються у працях А.І. Губинського [2]. Але вони не відображають специфіки педагогічних систем, зокрема системи навчання фізики у ВНЗ авіаційного профілю.

Виклад основного матеріалу. Якщо звернутися до поняття якості вищої освіти в законі України «Про вищу освіту», то воно визначається як рівень здобутих особою знань, умінь, навичок (ЗУН), та інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти [к]. У попередньому законі під поняттям якості вищої освіти розуміється «сукупність якостей особи з вищою освітою, що відображає її професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і обумовлює здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства». Враховуючи такий підхід, а також погоджуючись з думкою С.А. Ракова [5], можна стверджувати, що в основу критеріїв якості освіти варто покласти показники забезпечення компетентнісної парадигми освіти і набуття студентами ключових компетентностей суспільства сталого розвитку.

Під поняттям «компетентність» розуміється динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [3].

У педагогічній літературі для ОССУ визначення основних компетентностей майже не досліджувані, але натомість авіаційна педагогіка має доробки з побудови цільових моделей фахівців авіаційної галузі, які відображають в собі основні структурні блоки [4]: соціально-психологічний профіль, направленість, індивідуально-психологічний профіль, психофізіологічна формула, морально-правовий портрет, евристичні компоненти льотної діяльності, професійні знання, навички та вміння, інженерна ерудиція та інші, які надають можливість виділити основні компетентності фахівця авіаційної галузі відповідного напрямку.

Процес навчання фізики – складний педагогічний процес, який являє собою певну педагогічну систему, а тому при визначенні критеріїв якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю необхідно звернутися до системного підходу.

На нашу думку питання якості функціонування систем досить обґрунтовано викладені в працях А.І. Губинського [2]. Розглядаючи педагогічну систему навчання фізики як ЕС, яка включає в себе наступні елементи (згідно означення ЕС за джерелом

[6]): людину або групу людей (викладачі, курсанти (студенти, учні), інженерно-лаборантський персонал та ін.); середовище, в якому знаходиться людина (навчальні приміщення – лекційні аудиторії, читальний зал та бібліотека, підсобні приміщення, наукові лабораторії тощо); технічні пристрої або засоби діяльності (засоби навчання: лабораторне обладнання, підручники, книги, наукові видання, телебачення, комп'ютери та їх мережі з відповідним навчальним програмним забезпеченням та інформаційними ресурсами, зокрема електронні підручники, довідники, електронні бібліотеки тощо та засоби) та об'єкт діяльності (оволодіння курсантами (студентами, учнями) ключовими компетентностями при навчанні фізики).

Ергатичній системі властива активність у досягненні деякої мети (цілей). У випадку педагогічної системи навчання фізики такою метою є якісне навчання, що передбачає досягнення високого рівня професійних та інших компетентностей майбутніх фахівців, що проявляється у формуванні основ фундаментальної природничої освіти спеціалістів та створення загальнонаукової бази ЗУН, без якої неможлива успішна професійна і науково-дослідна діяльність фахівця в галузі авіації в умовах зростаючого потоку науково-технічної інформації та нової авіаційної техніки, а також розвиток тих ЗУН і якостей особистості, які закладені в освітньо-кваліфікаційній характеристиці ОССУ й методологічних знань, що допоможуть вибудувати технології власної діяльності у майбутньому.

Відповідно до мети навчання виділяються три групи завдань: освітні (формування наукових знань, спеціальних й загальнонавчальних умінь і навичок), розвивальні (розвиток мовлення, мислення, пам'яті, творчих здібностей, рухової та сенсорних систем) та виховні (формування світогляду, моралі, естетичної культури тощо). Тому для оцінювання якості навчання фізики, необхідно виокремити такі її критерії, які відповідають завданням навчання і в свою чергу зумовлені необхідністю у формуванні ключових компетентностей.

Отже, з цього погляду, критеріями якості навчання фізики можна вважати рівні: а) предметних ЗУН з курсу фізики; б) умінь та навичок застосовувати отримані знання з фізики у майбутній професійній діяльності; в) розвитку розумових здібностей (умінь аналізувати, систематизувати отримані знання, прогнозувати, досліджувати та узагальнювати отримані результати, рівень розвитку пам'яті, уваги тощо); г) культури студентів; д) дисциплінованості; е) наполегливості; ж) працездатності; з) уміння швидко приймати рішення; і) інформатичної та мовної компетентностей; к) узгодженості навчального матеріалу та засобів навчання з фізики із високотехнологічними тренажерами, які використовуються при підготовці ОССУ та ін.

Ергатичній системі притаманні властивості та показники ефективності, якості і надійності функціонування [2]. Під *якістю функціонування ЕС* розуміється сукупна властивість ЕС, яка визначається характеристиками процесу функціонування, що призводить до досягнення кінцевої мети у визначених умовах [2]. Характеристиками процесу функціонування є цілеспрямованість, технологічність, організованість, забезпеченість, швидкодія, своєчасність, безпомилковість виконання та ін. (рис.1).

Розроблення методів та критеріїв оцінювання вказаних характеристик дає можливість оцінити *якість функціонування* всієї системи навчання фізики ОССУ авіаційного профілю, а відповідно до цього і її *ефективність*, яка виражається у

властивості досягати кінцевої мети, тобто отримувати результат навчання із заданою якістю при визначених умовах і обумовлені досягненням цілі результати або ефект від них.

Відповідно до представленої схеми (рис. 1) досягнення високої якості навчання фізики ОССУ у авіаційних ВНЗ складається з етапів, що забезпечують якісну підготовку до процесу навчання та кваліфіковане і якісне виконання самого навчання. Кожна складова зазначеної схеми містить в собі певну інформацію, яка має різний рівень значущості відносно формування дійсної картини щодо забезпечення якісного процесу навчання згідно робочих програм та інших нормативних документів, що регулюють і спрямовують процес навчання у вищій школі.

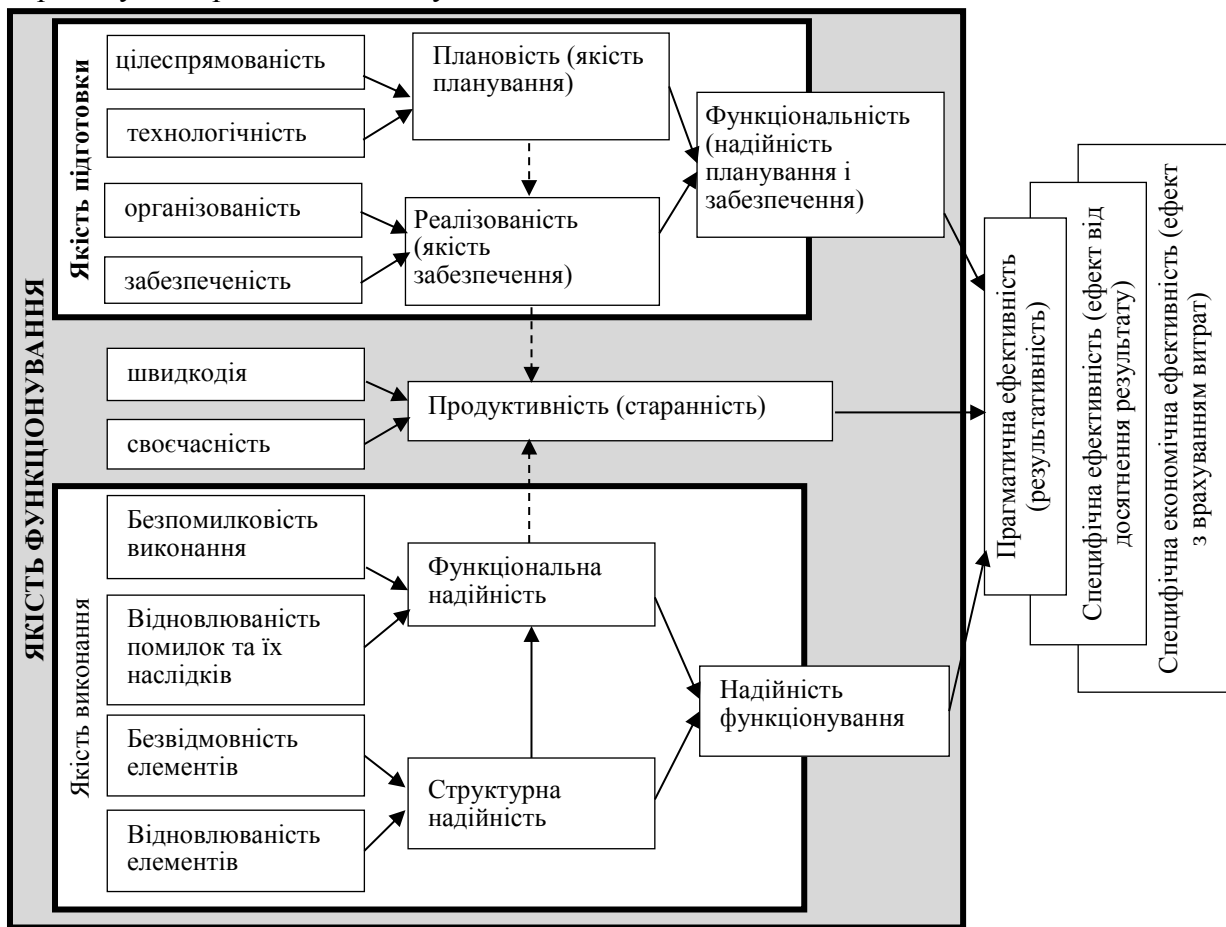


Рис. 1. Структура властивостей, які визначають ефективність і якість функціонування ЕС (за А.І. Губинським [2])

Значущість такої інформації для оцінювання якості навчання фізики ОССУ в авіаційних ВНЗ можна відслідкувати за допомогою методу експертних оцінок.

Оцінювання *плановості функціонування* системи навчання фізики (рис.1) можна здійснити за наявністю реальної цілі, яка планується для досягнення (властивість *цільспрямованості* функціонування ЕС), і наявності сукупності документів або правил, які обумовлюють принципи, порядок або послідовність дій, які виконуються для досягнення запланованої мети (властивість *технологічності*).

Оцінювання *реалізованості* ЕС здійснюється з аналізу наявності системи документів або правил, які обумовлюють план взаємопов'язаних дій суб'єктів, знярядь навчання (властивість *організованості*), а також фактичної наявності всіх елементів, мінімально необхідних для здійснення процесу функціонування (властивість *забезпеченості*).

Оцінити *структурну надійність* можна за тимчасовими стійкими й остаточними відмовами всіх елементів ЕС: суб'єкта, знярядь й предметів навчального обладнання та приміщень за допомогою теорії надійності технічних засобів.

Показники *продуктивності* залежать від спрямованості ЕС, яка визначає стратегію планування, забезпечення та виконання навчально-виховного процесу з рентабельними економічними показниками [2]:

1) з одиничним виконанням функції (наприклад, вивчення курсантами деякої навчальної теми з фізики): а) у вільному режимі (самостійне навчання): вимірюється швидкістю дії – часом виконання функції T_f , показником швидкодії є закон розподілу цього часу $F_{Tf}(x)=P\{T_f \leq x\}$, математичне сподівання $M(T_f)$ та дисперсія $D(T_f)$; б) з обмеженням у часі τ_f (засвоєння навчального матеріалу на занятті, виконання лабораторної роботи тощо): вимірюється за допомогою своєчасності, показником якої є ймовірність, що фактичний час виконання функції T_f менше гранично дозволеного τ_f : $F_{Tf}(\tau_f)=P\{T_f \leq \tau_f\}$;

2) з багаточисельним виконанням функції (наприклад, розв'язування системи задач з фізики): а) у вільному режимі (самостійна робота): продуктивність визначається швидкістю виконання окремих реалізацій, показником якої є такт виконання функції – середній час однократного виконання функції $M(T_f)$ і дисперсія $D(T_f)$; б) з обмеженням у часі τ_f , як виконання окремих операцій для забезпечення своєчасного здійснення навчального завдання (розв'язування задачі).

Продуктивність визначається за допомогою своєчасності, показником якої є ймовірність того, що виконання функції буде закінчено за час, який менше заданого такту τ_f , не менш ніж в n тактах з N заданих):

$$Q'_\Sigma = \Phi(A_f, \tau_f, n, N) = \sum_{j=n}^N Q'(A_f, \tau_f) [1 - Q'(A_f, \tau_f)]^{N-j}.$$

Функціональна надійність містить лише тимчасові нестійкі відмови – помилки людини (тобто помилки зумовлені «людським фактором») та збій в роботі техніки (навчального обладнання). Оцінку цієї складової можна здійснювати за допомогою структурного методу [2], концептуального та операційно-психофізіологічного методу й ін.

Безпомилковість виконання. Високий темп виконання навчальних робіт, не сприяє підтриманню їх високої якості. Оцінювання фактору безпомилковості виконання, на нашу думку, доцільно проводити за критерієм *напруженості праці* (навчання), що відображає характеристику трудового (навчального) процесу, а саме навантаження на центральну нервову систему [7]. В цьому питанні необхідно відмітити, що дана проблема відноситься як до викладачів, так і до курсантів. Крім того, важливим чинником впливу на безпомилковість проведення навчального процесу з фізики є показник працездатності, тобто здатність людини виконувати певну роботу (для викладачів – навчати, а для студентів – навчатися), яка визначається рівнем її фізичних і психофізіологічних

можливостей, а також станом здоров'я і професійною підготовленістю. Безпомилковість навчального процесу в багатьох випадках визначається умовами праці (навчання), тобто сукупністю чинників навчального середовища та навчального процесу: умовами навчання: рівнем доступності до сприймання інформації (видимість подання навчального матеріалу), тіснота навчального приміщення; температура середовища навчальних кабінетів; оснащення необхідним навчальним обладнанням; мотивація до навчання тощо.

Висновки. Розробка критеріїв якості навчання фізики ОССУ авіаційного профілю дає можливість: визначити прогалини та слабкі місця навчально-виховного процесу з фізики; підвищити якість управління пізнавальною діяльністю курсантів; своєчасно корегувати процес навчання фізики у відповідності до запланованих результатів; оцінити нові та існуючі технології навчання фізики та їх результативність; підвищити рівень навчальних досягнень курсантів з фізики; комплексно враховувати усі аспекти навчально-виховного процесу з фізики, формуючи як предметні ЗУН з фізики, так і ціннісне відношення до професійної діяльності майбутнього фахівця ОССУ та досить важливі особистісні риси.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Душков Б.А. Хрестоматия по инженерной психологии. Раздел Проектирование, оценка и обеспечение надежности систем «человек – машина». Свойства и показатели эффективности, качества и надежности эргатических систем (А.И.Губинский). [Электронный ресурс] / Б.А.Душков, Б.Ф.Ломов, Б.А.Смирнов. – Москва: Высшая школа, 1991. – 287 с. – Режим доступа: <http://psychologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000038/st017.shtml> (30.07.2014). – Название с экрана.
2. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины [Электронный ресурс]. – М.: Компания Спутник + М.Ю. Олешков, В.М.Уваров. – 2006. – Режим доступа: http://current_pedagogy.academic.ru (30.07.2014). – Название с экрана.
3. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]: чинний від 06.09.2014. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
4. Задорожна О.В. «Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів: дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / Задорожна Оксана Володимирівна. – Кіровоград, 2014. – 301 с.
5. Раков С. А. Пропозиції до концепції національної системи моніторингу якості освіти (НС МЯО) / С.А. Раков. – Режим доступу: <http://www.timo.com.ua/node/7213>
6. Макаров Р.Н. Теория и практика конструирования целевых моделей операторов особо сложных систем управления : [монография] / Р.Н. Макаров, Л.В. Герасименко. – М. : ООО «КОД», 1997. – 532 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Задорожна Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, викладач фізики та вищої математики, Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

Коло наукових інтересів: створення педагогічних програмних засобів навчання фізики в авіаційних ВНЗ.

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики її викладання Кіровоградського педагогічного університету ім. В.Винниченко.

Коло наукових інтересів: Проблеми методики навчання фізики.

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО КОМПОНЕНТА НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОЦІ ФІЗИКИ

Юрій ГАЛАТЮК, Михайло ГАЛАТЮК

В статті аналізується проблема розвитку творчого компонента навчально-пізнавальної компетентності учнів. Розглядається технологія моделювання творчої навчальної діяльності на основі структурного аналізу.

In the article the analysed problem of development of creative component of cognitive competence of students. The considered technology of design of creative educational activity is on the basis of structural analysis.

Постановка проблеми. Проблема залучення учнів до творчої пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики завжди була актуальною проблемою. Актуальність проблеми зумовлена не тільки соціальним замовленням сучасного суспільства, а й рівнем теоретичного її вирішення та існуючою практикою організації навчання в сучасній школі. Не зважаючи на те, що домінанта творчої функції навчання є вимогою часу, на практиці пріоритет віддається репродуктивній діяльності та інформаційно-ілюстративним методам навчання. Особливо це стосується роботи на уроці.

Зазначена проблема набула нових обрисів у контексті реалізації компетентнісного підходу, що визначається Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти [5]. Це стосується насамперед розвитку ключових компетентностей, зокрема навчально-пізнавальної компетентності у процесі навчання фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Результати аналізу літературних джерел [2; 3] засвідчують, що навчально-пізнавальна компетентність є предметом, засобом і продуктом навчально-пізнавальної діяльності, характеристикою суб'єкта цієї діяльності (учня). Вона визначає здатність продуктивно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність [2]. Навчально-пізнавальна компетентність є складним системним утворенням, що складається з багатьох компонентів і має ієрархічну структуру. Головним в ієрархії базових компонентів навчально-пізнавальної компетентності є творчий (продуктивний) компонент, який ще називається компетентнісним досвідом [3; 7].

У компетентнісному досвіді синтезуються усі компетенції навчальної діяльності. Продуктивний компонент розвивається в результаті розв'язування творчих пізнавальних задач і його сформованість забезпечує результативність творчої пізнавальної діяльності. Тому без належного рівня розвитку цього компонента навчально-пізнавальна компетентність не може вважатися повноцінною.

Мета статті – розкрити дидактичний механізм розвитку продуктивного (творчого) компонента навчально-пізнавальної компетентності у процесі навчання фізики, зокрема в умовах в класно-урочної форми навчання.

Виклад основного матеріалу. Як свідчать результати наших досліджень [2], однією з найважливіших дидактичних умов розвитку навчально-пізнавальної компетентності, зокрема її творчого компонента, є систематичне залучення учнів до творчої пізнавальної діяльності.

Далі ми будемо вести мову про організацію творчості учнів саме на уроці тому, що не зважаючи на усі інші форми занять, які традиційно вважаються більш адекватними для цієї мети (індивідуальні заняття, факультативи, гуртки), урок є основною формою навчальної роботи, яка охоплює усіх учнів. Це дуже важливо для забезпечення кожному учневі можливості “першого кроку” у творчості з метою прояву його творчих задатків та реалізації творчих здібностей. Отже, проблема полягає в реалізації цілісного творчого процесу на уроці. Проте обмеженість у часі, велика кількість учнів – це лише окремі об’єктивні чинники, які становлять суть проблеми.

Одним із підходів до її вирішення є повне або часткове відтворення основних етапів творчого процесу пізнання на мікрорівні, а саме: в ході реалізації творчої навчальної діяльності, спрямованої на розв’язування конкретної пізнавальної проблеми. Для реалізації такого підходу нами розроблена концепція модульного проектування творчої навчальної діяльності на основі її системно-структурно аналізу [1; 4].

Згідно з цією концепцією методика організації творчого навчального пошуку, базується на поєднанні теоретичного і емпіричного в діяльності вчителя, а саме: моделювання творчої навчальної діяльності та реалізації моделі на практиці із забезпеченням функцій контролю і корекції. Засобом моделювання є структурний аналіз навчально-пізнавальної діяльності.

Організація творчої пізнавальної діяльності учнів з фізики як педагогічна проблема має задачну структуру. Однією з первинних задач є проектування діяльності. Проектування, як відомо, – це створення образу (моделі) майбутнього, передбачуваного явища.

Ми розглядаємо проектування творчої навчальної діяльності як багаторівневий процес, виділяючи при цьому три рівні: концептуальний, технологічний та рівень педагогічної реалізації [4].

На концептуальному рівні розробляється ідеальна модель творчої навчальної діяльності як система. Описуються її компоненти і взаємозв’язки між ними. Визначаються дидактичні принципи організації діяльності та психологічні механізми, аналізуються методологічні та кібернетичні аспекти.

На технологічному рівні визначаються засоби, методи і прийоми реалізації діяльності. Конкретизуються основні компоненти ідеальної моделі діяльності: суб’єкт, предмет, засоби, процедура, зовнішні умови діяльності. Проектування творчої навчальної діяльності на технологічному рівні включає наступні етапи: 1) визначення системи дидактичних цілей діяльності; 2) моделювання суб’єкта творчої навчальної діяльності; 3) моделювання процедури діяльності; 4) розробка адекватних засобів проблемно-змістового забезпечення (творчих задач); 5) розробка нормативних моделей розв’язку творчих задач; 6) моделювання зовнішніх умов виконання діяльності; 7) розробка адекватних засобів навчаючого впливу; 8) розробка засобів контролю і забезпечення зворотного зв’язку.

Рівень педагогічної реалізації передбачає розробку проекту на рівні сценарію, який конкретно описує дії суб’єктів навчального процесу на кожному етапі діяльності.

Проект, виконаний на найвищому рівні узагальнення (концептуальному рівні), є орієнтувальною основою для проектування на нижчому (технологічному) рівні, а проект

технологічного рівня слугує орієнтувальною основою для розробки конкретного сценарію діяльності.

Результатом проектування творчої навчальної діяльності на технологічному рівні є своєрідний дидактичний модуль. Це сукупність взаємопов'язаних компонентів, в яких відображені результати розв'язку перерахованих вище дидактичних задач. Дидактичний модуль творчої навчально-пізнавальної діяльності (ДМТНПД) – це проект з усіма його специфічними особливостями: він описує процес творчої навчальної діяльності; він може бути реалізований в умовах класно-урочного навчання; проект є нормативним документом, окремі його компоненти регламентують навчаючу діяльність вчителя і навчальну діяльність учня на рівні взаємодії; ДМТНПД – це продукт творчої діяльності вчителя на першому організаційному етапі – етапі моделювання творчої навчально-пізнавальної діяльності, другим етапом є практична реалізація проекту.

Розглянемо приклад проектування творчої навчальної діяльності на основі викладених вище теоретичних положень. Для цього ми вибрали фрагмент вивчення нового матеріалу з теми: “Коливання пружинного маятника”. Спроекуємо творчу пізнавальну діяльність учнів у контексті розв'язку основної задачі механіки для цього руху.

Зважаючи на обмеженість обсягу статті, ми подаємо тільки окремі компоненти проекту, а саме: проблемно-змістове забезпечення, процедуру діяльності, нормативну модель розв'язку основної задачі.

Проблемно-змістове забезпечення.

Задача 1 (основна). Брусок, маса якого m , без тертя коливається на пружині, жорсткість якої k (рис.1). Амплітуда коливань дорівнює A . Розв'язати основну задачу механіки для цього руху: знайти залежність координати від часу.

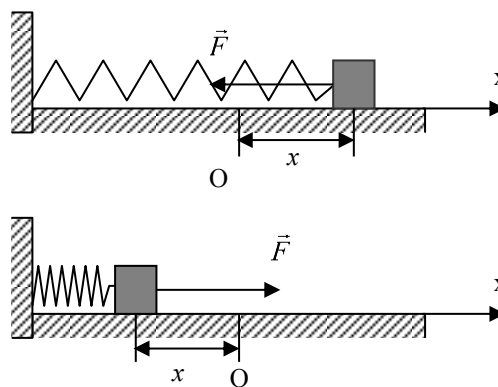


Рис. 1.

Задача 2(допоміжна). Матеріальна точка M рівномірно обертається по колу з періодом T . Знайти проєкції радіус-вектора \vec{r} , вектора лінійної швидкості \vec{v} та вектора прискорення \vec{a} на вісь x , а також координату t . M_x , яка є проєкцією t . M на цю вісь. Початок координат співпадає з центром кола (рис.2).

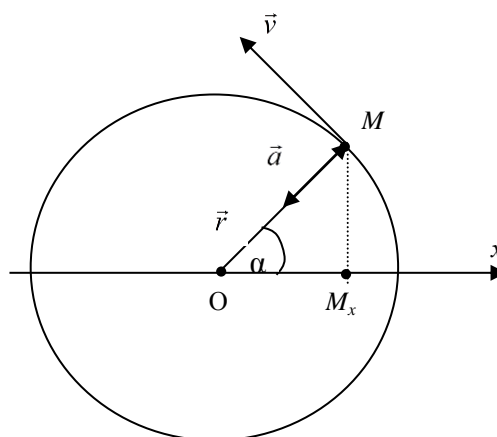


Рис. 2.

Процедура діяльності. Під процедурою діяльності, як правило, розуміють послідовність кроків, етапів її здійснення. Відомо, що процедура творчої діяльності в її узагальненому вигляді складається з таких етапів: отримання емпіричних фактів → розробка моделі-гіпотези → формулювання логічних наслідків → експериментальна перевірка. В дослідженнях з теорії і методики навчання фізики [6] показано, що даний цикл творчого пізнання частково, або

повністю реалізується в процесі розв’язування будь-якої фізичної задачі, знаходячи в кожній конкретній задачі власну деталізацію.

Для випадку, що розглядається, процедура розв’язку основної задачі зображена у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 3). Вона зорієнтована на її нормативну модель розв’язку. *Нормативна модель розв’язку задачі* – це запроєктований і очікуваний вчителем спосіб розв’язку задачі учнями, який відповідає процедурі діяльності та детермінується навчаючим впливом з боку вчителя. Нормативна модель є конкретизацією процедури в її змістовому і операційному аспектах.

Зупинимося коротко на окремих кроках.

Кроки 1-2. Учні ідентифікують запропоновану задачу із задачею, що розв’язується на основі відомого алгоритму.

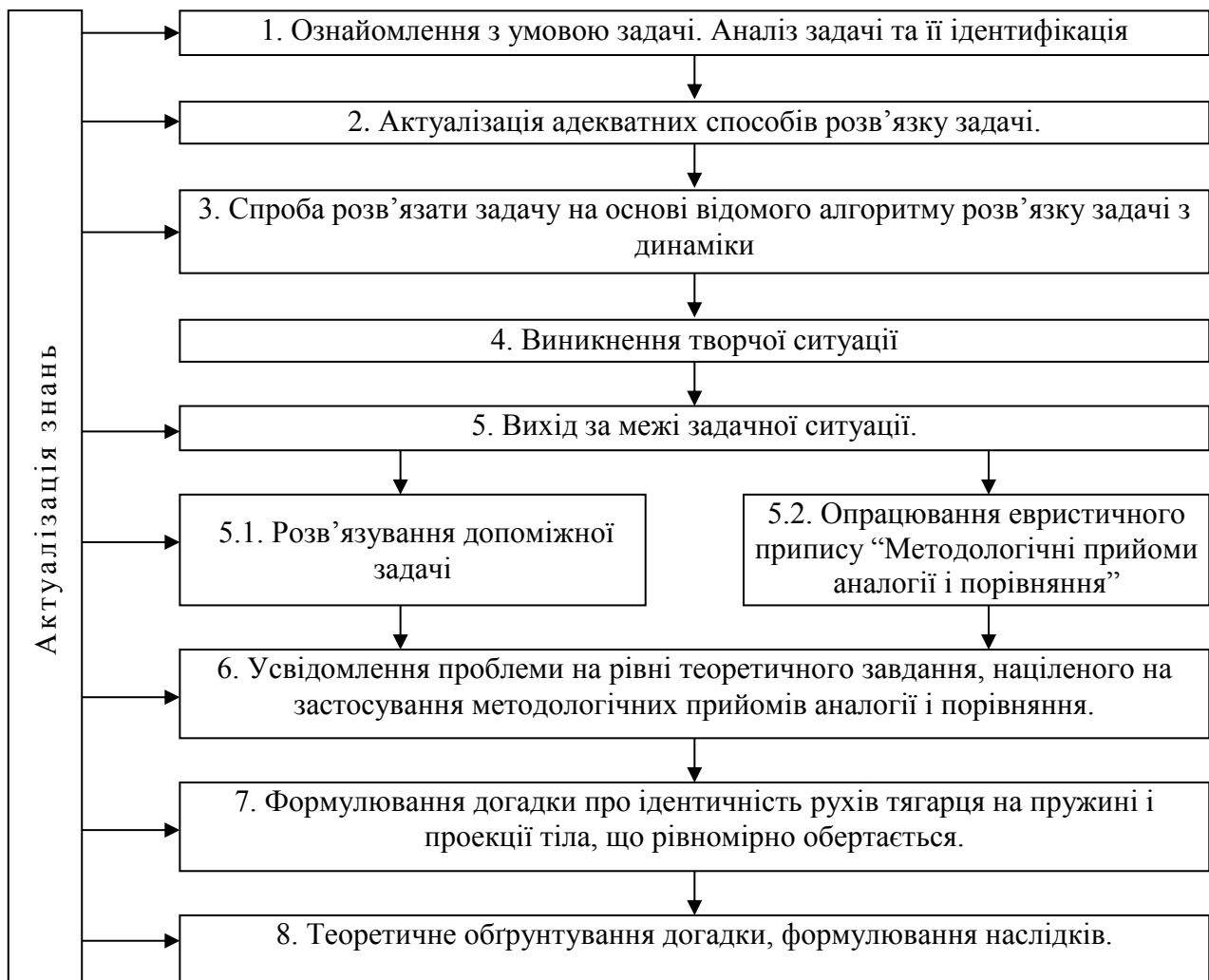


Рис. 3. Процедура творчої навчально-пізнавальної діяльності

Крок 3. Спроба розв’язати задачу 1 на основі відомого алгоритму (подається у згорнутому вигляді):

Так як рівнодійна сил, які діють на тіло дорівнює силі пружності F , то другий закон Ньютона в проекціях на вісь x запишеться: $ma_x = -kx$. Звідки

$$a_x = -\frac{k}{m}x \quad (1)$$

Крок 4. Виникнення творчої ситуації: як з рівняння (1) отримати залежність $x = f(t)$?

Крок 5.1. Розв’язування допоміжної задачі 2.

Актуалізація знань. Алгебраїчна проекція будь-якого вектора \vec{b} на вісь x – це число b_x , яке дорівнює добутку модуля вектора b на косинус кута α між напрямком вектора і додатнім напрямком осі: $b_x = b \cos \alpha$.

Відповідно, проекція радіус-вектора на вісь x запишеться:

$$r_x = r \cos \alpha. \quad (2)$$

Так як координата т. M_x $x = r_x$, то

$$x = r \cos \alpha. \quad (3)$$

Проекції векторів швидкості і прискорення запишуться так:

$$v_x = v \cos(\alpha + \frac{\pi}{2}); \quad (4) \quad a_x = a \cos(\alpha + \pi). \quad (5)$$

Підставивши в (2), (3), (4), (5) $\alpha = \frac{2\pi}{T}t$, отримаємо:

$$r_x = r \cos \frac{2\pi}{T}t; \quad (6) \quad x = r \cos \frac{2\pi}{T}t; \quad (7)$$

$$v_x = v \cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}); \quad (8) \quad a_x = a \cos(\frac{2\pi}{T}t + \pi). \quad (9)$$

Задача 2 розв’язана.

Кроки 5.2-6. Учні самостійно опрацьовують припис-орієнтир, знайомлячись з методологічними прийомами аналогії і порівняння. Це спонукає їх до порівняння двох рухів і пошуку аналогії між ними.

Крок 7. Висунення здогадки про ідентичність рухів як результат усвідомлення побічного продукту розв’язування допоміжної задачі. Так як $v = \frac{2\pi r}{T}$, відповідно

$a = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$, з формул (9), (7) отримаємо:

$$a_x = -\frac{4\pi^2}{T^2}x. \quad (10)$$

Крок 8. Порівнюючи рівняння (1) руху бруска і рівняння (10) руху т. M_x , можна стверджувати, що для будь-якого коливання тіла на пружині з амплітудою A існує такий рівномірний рух матеріальної точки M по колу з радіусом r , що $A = r$, і

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{k}{m}. \quad (11)$$

Отже, рух т. M_x , яка є проекцією точки M на координатну вісь, що проходить через центр кола, буде таким самим, як і рух бруска. Відповідно до (7) координата тіла, що

коливається на пружині, змінюється з часом за законом: $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$, а період коливань згідно (11) виражається формулою:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Як висновок, зауважимо, що розвиток творчого компонента навчально-пізнавальної компетентності є результатом організації творчої пізнавальної діяльності учнів. Проектування такої діяльності є творчістю учителя і передбачає розробку не тільки процедури, але й інших компонентів. Ми не зупинялися на моделюванні суб'єкта діяльності з огляду на обмеженість об'єму статті. Також поза увагою лишилися такі структурні компоненти як зовнішні умови діяльності та засоби управління. Звертаємо увагу на те, що розглянутій моделі притаманні суттєві ознаки творчої навчальної діяльності – це психологічний механізм висунення здогадки на основі застосування методологічних знань та використання побічного продукту цілеспрямованої діяльності (розв'язок допоміжної задачі), а також новизна (суб'єктивна) прямого продукту діяльності (формула 11).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галатюк Ю.М. Теоретичні основи концепції модульного проектування творчої навчальної діяльності з фізики / Ю.М. Галатюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 3. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2000. – №3. – С.24-31.
2. Галатюк М.Ю. Формування навчально-пізнавальної компетентності школярів у контексті реформування природничої освіти / М.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 21-22 травня 2010 року. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2010. – С. 59-62.
3. Галатюк М.Ю. Модель навчально-пізнавальної компетентності у контексті вивчення природничих предметів / М. Ю. Галатюк // Наукові записки. – Випуск 98 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 21-26.
4. Галатюк Ю.М. Технологія проектування навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики / Ю.М. Галатюк, М.Ю. Галатюк // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2014. – № 6 (117). – С. 14 – 19.
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua>.
6. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / А.І. Павленко. – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
7. Хуторской А. В. Ключевые компетенции. Технология конструирования / А.В. Хуторской // Народное образование. – М.: 2003. – № 5. – С. 55 – 61.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики навчання фізики.

Галатюк Михайлович Юрійович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики проблеми теорії і методики вивчення природничих дисциплін.

ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ ІСТОРІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Микола ГОЛОВКО

У статті висвітлюється роль історії вітчизняної дидактики фізики у системі професійної підготовки студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Обґрунтовуються методичні особливості організації вивчення питань історії методики функції, її основні завдання та аспекти реалізації у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. Пропонуються структура та зміст спеціального курсу «Питання історії становлення та розвитку дидактики фізики в Україні» та методичні рекомендації щодо його запровадження в практику вищої педагогічної школи.

The article highlights the role of national history didactics of physics in the system of training students of higher educational institutions. Reasoned methodological features of the study of the history of techniques function, its main objectives and aspects of the process in future physics teachers. Proposed structure and content of the special course "Questions of history of formation and development of didactics of physics in Ukraine" and guidelines for its implementation in practice Higher Pedagogical School.

Комплексний аналіз змісту загальної середньої освіти та механізмів його реалізації в шкільній практиці, здійснений науковцями Національної академії педагогічних наук України в 2014 році, показав, що основні компоненти освітніх галузей, зокрема, й «Природознавства», потребують якісного удосконалення. В першу чергу, це стосується доцільності істотного розвантаження змісту на засадах фундаменталізації та інтеграції, конкретизації вимог до загальноосвітньої підготовки учнів, більш чіткого визначення предметних компетентностей, розкриття внеску кожної освітньої галузі у формування ключових компетентностей учнів [2]. У проєкції на особливості організації навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі такі підходи визначають необхідність компетентнісного спрямування навчання фізики, запровадження методичних систем, які передбачають активну пізнавальну діяльність учнів (проєктну, дослідницьку) і забезпечують формування предметної компетентності з фізики та ключових, наприклад, науково-природничої, інформаційно-комунікаційної, компетентностей.

Однією з важливих умов модернізації шкільної фізичної освіти, що є не менш визначальною, ніж удосконалення нормативно-правового забезпечення функціонування загальної середньої освіти та методології формування її змісту, є готовність та професійна компетентність учителя фізики реалізовувати зазначені завдання. Саме тому Закон України «Про вищу освіту» пріоритетами вищої професійної школи визначає формування в майбутніх фахівців компетентностей як динамічної комбінації знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей. Досягнення цієї мети забезпечується успішним виконанням студентом на кожному рівні освітньо-професійної, освітньо-наукової або наукової програми [1].

Для сучасного учителя фізики пріоритетами є потреба та вміння постійної самоосвіти з метою удосконалення методичної компетентності, глибокі теоретичні знання та узагальнений досвід практичної діяльності, усвідомлення концептуальних підходів у формуванні та функціонуванні освітнього середовища, чинників що впливають на результативність у досягненні освітніх цілей. Учитель фізики сьогодні має бути

дослідником, науковий світогляд і стиль мислення якого забезпечують його мобільність та активність у постановці професійних завдань та пошуку ефективних механізмів їх вирішення. Основне навантаження у формуванні наукового світогляду майбутнього вчителя фізики лягає на дисципліни професійної підготовки нормативного та вибіркового блоку. Особливо важливе значення мають дисципліни, які забезпечують теоретико-методологічну підготовку фахівця, зокрема, курси історії наук. Саме ці дисципліни забезпечують формування в студентів умінь використовувати методологію принципу історизму до аналізу генези наукового знання, педагогічних та освітніх процесів. Проте, якщо історія фізики входить до нормативних дисциплін професійної підготовки робочого навчального плану педагогічних університетів за спеціальністю 7.04020301 Фізика*, то вивчення історії методики фізики, зокрема, й вітчизняної, не передбачено.

У практиці вищої педагогічної школи досвід організації вивчення історії методики навчання фізики пов'язаний, в першу чергу, із дослідженнями О.В. Сергєєва та І.К. Туришева. О.В. Сергєєв розробив теоретичні та методологічні проблеми історії методики фізики як наукової дисципліни, що склали основу спеціального курсу «Історія методики навчання фізики в середній школі», який включав такі основні питання: короткий огляд досліджень з історії методики фізики в СРСР, історія методики фізики та її методологія, проблема законів і закономірностей в історії фізики, принципи періодизації і основні періоди розвитку історії методики фізики, наукове прогнозування в методиці навчання фізики, методологічні питання історико-методичних досліджень [3]. Зміст запропонованого спецкурсу орієнтований не стільки на вичерпний та систематичний виклад основ історії методики навчання фізики в середній школі, а більше на постановку та обґрунтування теоретичних і методологічних питань цієї наукової дисципліни та визначення шляхів їх вирішення.

Методичні розробки І.К. Туришева стосуються програми спецкурсу «Питання історії розвитку методики навчання фізики» та рекомендацій щодо його запровадження. Зміст цього спецкурсу орієнтований не стільки на теоретичні проблеми наукового висвітлення історії методики фізики (цим питанням присвячений вступ), а більше на висвітлення особливостей розвитку методики фізики як педагогічної науки у Росії та СРСР. Основні його розділи стосуються проблем історії розвитку дореволюційної та радянської методики фізики [5].

Особливістю цих досліджень є те, що вони попри свою незаперечну теоретичну та практичну значущість, охоплюють хронологічні рамки до початку 1980-х років, а також побудовані на традиційних для радянської історіографії наукових підходах.

За останні двадцять років окремі аспекти окресленої проблеми, з огляду на коло наукових інтересів, вивчали В.М. Мацюк, Н.Л. Сосницька, О.В. Школа. Разом з тим, у їх розвідках основний акцент зроблено на питаннях історії розвитку методики навчання фізики, її наукових шкіл, змісту шкільної фізичної освіти в Україні. Тоді як проблема вивчення у вищій педагогічній школі питань історії становлення та розвитку методики навчання в Україні як цілісної науково-педагогічної системи не отримала системного розвитку.

Тому в статті ставиться мета проаналізувати дидактичне значення вивчення спеціального курсу «Питання історії становлення та розвитку дидактики фізики в Україні» у підготовці майбутніх учителів фізики та апробувати його структуру і зміст.

Важливість історії методики фізики в цілому, та вітчизняної, зокрема, як для науковців-дидактів фізики, так і для вчителів та студентів фізичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів, визначається її науково-освітніми цілями.

Відомий вчений у галузі теорії та методики навчання фізики О.В. Сергєєв виділяв такі основні аспекти значення вивчення історії методики фізики як важливої складової системи підвищення наукового та фахового рівня підготовки майбутніх учителів фізики:

теоретико-методичне, що реалізує можливість створювати сучасні методичні концепції на основі аналізу та узагальнення теоретичного, методичного, практичного досвіду, накопиченого вітчизняною методичною думкою; історико-теоретичне, як джерела розвитку теорії пізнання, дидактики та методики фізики як педагогічної науки; методичне, яке полягає у виявленні закономірностей розвитку методичної науки з метою об'єктивної оцінки її сучасного стану та визначення перспектив подальшого розвитку; виховне значення історії вітчизняної методики фізики забезпечує можливість оволодіння методами наукового пізнання на конкретних історичних прикладах [3].

Досвід української методичної науки є надзвичайно важливим у контексті визначення закономірностей та логіки розвитку змісту, методів та форм шкільної фізичної освіти, її науково-методичного забезпечення, особливо в умовах модернізації загальної середньої освіти. Її вивчення на засадах компаративізму, тобто, у проекції і контексті міжнародних, зокрема, європейських тенденцій розвитку педагогічної науки, дає можливість не тільки виявити особливості цього процесу, характерні для конкретних соціокультурних умов, в яких функціонувала освіта в Україні, а й обґрунтувати загальні закономірності розвитку методичної науки, її місце в системі наукових знань, взаємообумовлений зв'язок з фізикою та науково-технічним прогресом. Такий підхід забезпечує ефективне наукове прогнозування в дидактиці фізики. З іншого боку, акцентування уваги на ідеях та поглядах, авторських методичних системах, створених вітчизняними науковцями, методистами та вчителями, дає приклади застосування наукових підходів у навчанні фізики, окреслює механізми перетворення теоретичних знань у площину шкільної практики.

Перспективним є і використання в дослідженнях з історії методики фізики культурно-антропологічного підходу, який передбачає вивчення історико-методичних явищ у площині розвитку творчого потенціалу людини через призму психологічних особливостей навчально-виховного процесу з фізики в середній школі. Запровадження цивілізаційного підходу, який розглядає сукупність різноманітних форм (матеріальних, ідейних, культурних, релігійних) життєдіяльності людини як представника певної цивілізації у органічній єдності є доцільним, зокрема, з точки зору аналізу передумов, наприклад, входження системи фізичної освіти до єдиного європейського освітнього простору [5].

Важливу роль історія вітчизняної методики фізики відіграє у формуванні навичок науково-обґрунтованої, об'єктивної оцінки стану та проблем сучасної фізичної освіти на основі аналізу історико-методичного процесу, практичних особливостей втілення методичних систем, а також труднощів та механізмів їх подолання.

З огляду на це, запровадження спецкурсу «Питання історії становлення та розвитку вітчизняної дидактики фізики» як складової циклу вибіркових дисциплін професійної підготовки або окремого модуля нормативних дисциплін, наприклад, історії фізики, сприятиме посиленню компетентнісного спрямування системи підготовки майбутнього вчителя фізики у вищому педагогічному навчальному закладі.

Предметом такого спецкурсу можна визначити становлення та розвиток дидактики фізики в Україні як цілісного соціокультурного явища, що має визначальний вплив на розвиток шкільної фізичної освіти, педагогічної теорії та практики. Базовими дисциплінами для вивчення історії вітчизняної дидактики фізики є курси методики навчання фізики та шкільного фізичного експерименту, загальної фізики, історії фізики та техніки, історії педагогіки та психології, історії філософії, історії України та світової історії.

Метою спеціального курсу є висвітлення становлення теорії і методики навчання фізики в Україні як цілісного історико-педагогічного процесу, основних закономірностей розвитку вітчизняної дидактики фізики як педагогічної науки.

Основними завданнями спецкурсу є формування в майбутніх учителів фізики методичної компетентності, критичного мислення, наукового світогляду, узагальнених уявлень про історичні закономірності становлення і розвитку дидактики фізики в Україні.

Згідно вимог освітньо-професійної програми вивчення спеціального курсу має забезпечити формування у студентів комплексної системи знань та умінь. Майбутні учителі фізики мають:

знати: методологію історико-методичних досліджень; основних підходи щодо періодизації історії дидактики фізики в Україні; сучасні проблеми історії методики фізики та результати досліджень, в яких вони розв’язуються; особливості генези методичних ідей; тенденції розвитку змісту, методів і форм навчання фізики на різних періодах та етапах розвитку методичної думки та фізичної освіти в Україні; науковий доробок видатних учених-методистів; особливості розвитку наукових шкіл методики навчання фізики в Україні та теоретичне і практичне значення результатів досліджень їх представників;

вміти: застосовувати методи наукового пізнання та методологічної інтерпретації педагогічних явищ в історико-методичному аналізі здобутків вітчизняної методики фізики; виявляти закономірності еволюції концептуальних засад, змісту, методів, форм, технологій навчання фізики в загальноосвітній та вищій школі України у контексті розвитку світової педагогічної науки; узагальнювати ідеї видатних учених-методистів через призму соціокультурних процесів, що відбувалися в суспільній та науково-освітній галузях, аналізувати чинники їх успішної реалізації в шкільній практиці та основні труднощі цього процесу; здійснювати порівняльний аналіз історико-педагогічних явищ; прогнозувати тенденції розвитку теорії та методики навчання фізики, шкільної фізичної освіти з урахуванням міжнародних науково-освітніх процесів.

На вивчення спеціального курсу «Питання історії становлення та розвитку дидактики фізики в Україні» в умовах кредитно-моульної системи пропонується відвести 90 навчальних годин (3 кредити ECTS). Структура спецкурсу передбачає лекційні, семінарські заняття, індивідуальну та самостійну роботу студентів (див. табл. 1, 2).

Таблиця 1.

**Структура спеціального курсу
«Питання історії становлення та розвитку дидактики фізики в Україні»**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		сем	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль I. Передумови та джерела становлення дидактики фізики в Україні як педагогічної науки						
Тема 1. Методологія історико-методичного дослідження	5	1				2
Тема 2. Перші методичні системи навчання фізики та становлення дидактики фізики як педагогічної науки (XVII – початок XX ст.)	4	2				2
Тема 3. Формування шкільного курсу фізики та його методичне забезпечення в період розбудови української школи в 1917-1920 рр.	5	1	2			2
<i>Разом за змістовим модулем I</i>	<i>12</i>	<i>4</i>	<i>2</i>			<i>6</i>

Змістовний модуль II. Розвиток дидактики фізики в Українській РСР						
Тема 4. Дидактичне забезпечення моделей фізичної освіти в період становлення радянської школи в Україні (1919-1934 рр.)	6	2	2			2
Тема 5. Розвиток теорії та практики навчання фізики в Україні як складової уніфікованої освітньої системи (1934 – 1991 рр.)	6	2	2			2
Тема 6. Розвиток теорії та методики навчання фізики як навчальної дисципліни. Наукові школи методики фізики.	6	2	2			2
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	18	6	6			6
Змістовний модуль III. Тенденції розвитку дидактики фізики в Україні у контексті загальноєвропейських освітніх процесів						
Тема 6. Дидактичне обґрунтування змісту шкільної фізичної освіти та механізмів його реалізації	6	2	2			2
Тема 7. Становлення сучасних методичних системи навчання фізики в загальноосвітній та вищій школі	6	2	2			2
Тема 8. Методичні дослідження в європейських країнах	4	2				2
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	16	6	4			6
Презентація та захист індивідуального науково-дослідного проекту	40				20	20
Підсумковий контроль	4					4
Всього годин	90	16	12		20	42

Важливе місце в структурі спеціального курсу «Питання історії становлення та розвитку дидактики фізики в Україні» відводиться індивідуальній та самостійній роботі студентів. Результатом такої систематичної роботи упродовж вивчення спецкурсу має стати науково-дослідний проект за обраною студентом індивідуальною або колективною темою. Презентація проекту може бути реалізована у формі наукового реферату, що доповідається на практичному занятті, або наукової доповіді на конференції із публікацією статті у збірниках наукових праць, а також електронних виданнях.

З орієнтовним переліком тем науково-дослідного проекту студенти знайомляться на початку вивчення курсу. Він може включати, наприклад, такі питання: перші методичні системи навчання фізики в братських школах та Києво-Могилянській академії, розвиток методики фізики на фізичних кафедрах вітчизняних університетів, дійсні члени НТШ у Львові – автори перших українських підручників фізики, періодичні видання кінця ХІХ-початку ХХ ст. як джерельна база з історії дидактики фізики в Україні, ідея профільного навчання фізики в програмах Єдиної школи в Україні (1917 – 1920 рр.), становлення кафедр методики фізики у вищій педагогічній школі України, методичні особливості лабораторно-дослідного та проектного навчання фізики в семирічній трудовій школі, становлення вітчизняного підручника фізики для трудової політехнічної школи, роль І-го Всеукраїнського з'їзду викладачів фізики у розвитку шкільної фізичної освіти та її дидактичного обґрунтування, розвиток ідеї програмованого навчання у вітчизняній дидактиці фізики, обґрунтування та реалізація ідеї диференційованого навчання фізики в

українській школі, авторські методичні системи навчання фізики педагогів-новаторів як спроба реформування шкільної фізичної освіти в умовах уніфікованої освітньої системи, розвиток шкільного курсу фізики загальноосвітньої школи України: від концепції неперервної фізичної освіти до Державних стандартів другого покоління, становлення українського підручника з фізики у другій половині ХХ – на початку ХХІ ст.

Таблиця 2

Теми семінарських занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Джерельна база історико-методичних досліджень. Періодизація історії дидактики фізики в Україні. Основні чинники становлення методики фізики як педагогічної науки.	2
2	Дидактичні засади формування змісту курсу фізики української школи (1919 – 1934 рр.). Становлення конкурсних засад вітчизняного підручникотворення. Розвиток експериментальних та дослідницьких методів навчання.	2
3	Наукове обґрунтування методів та форм навчання фізики в українській школі радянського періоду. Диференціація та програмоване навчання. Авторські методичні системи педагогів-новаторів.	2
4	Генеza дидактики фізики як навчальної дисципліни. Становлення кафедр методики фізики у вищій педагогічній школі. Розвиток методики шкільного курсу фізики та методики і техніки шкільного фізичного експерименту.	2
5	Наукове обґрунтування змісту і методів навчання фізики в загальноосвітній школі України. Стандартизація шкільної фізичної освіти. Розвиток українського підручника фізики.	2
6	Перспективні технології навчання фізики. Методичні системи особистісно орієнтованого, компетентнісного та діяльнісного навчання. Проблеми профільного навчання фізики в старшій школі. Модернізація змісту фізичної компоненти освітньої галузі «Природознавство». Дидактичне обґрунтування запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчання фізики. Технології модульного навчання фізики у вищій школі.	2

Особливу увагу доцільно приділити науково-дослідним проектам, в яких досліджуються науково-методичні праці видатних вітчизняних учених-методистів, які стояли біля витоків дидактики фізики як педагогічної науки, відіграли важливу роль у її становленні як навчальної дисципліни, що забезпечує професійну підготовку майбутнього вчителя фізики, започаткували та розвивали наукові школи методики фізики в Україні. Зокрема, М. Шведова, П. Огоновського, В. Левицького, Г. Де-Метца, І. Косоногова, Р. Пономарьова, А. Карлової, Л. Леуценка, В. Франковського, З. Приблуди, О. Бабенка, А. Яворського, М. Розенберга, Г. Самсонової, З. Сичевської, О. Бугайова, С. Гончаренка, Є. Коршака, Д. Костюкевича. Історико-методичний аналіз творчої спадщини, педагогічних ідей та досвіду їх упровадження в практику шкільної фізики у контексті соціокультурних особливостей освітнього середовища, притаманного тому чи іншому періоду, є важливим джерелом узагальненого досвіду та основою для реалізації прогностичної функції дидактики фізики.

Вивчаючи історію вітчизняної методики фізики студент не лише збагачується досвідом видатних науковців та талановитих учителів, а опановує методи критичного аналізу досліджуваних педагогічних явищ і процесів. Це створює умови для розвитку

наукового світогляду майбутнього учителя фізики, формування його професійної компетентності. Набуті у процесі вивчення курсу історії вітчизняної методики фізики знання створюють методологічне підґрунтя для глибокого розуміння основних завдань методики як педагогічної науки, методів їх вирішення, перспектив подальшого розвитку як власне методики фізики, так і змісту, методів та форм навчання фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. – Електрон. дан. – К., 2014. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Про зміст загальної середньої освіти: Науково-аналітична доповідь / За заг. ред. В.Г. Кременя. - К.: НАПН України, 2015.- 118 с.
3. Сергеев А.В. Методические указания и материалы к спецкурсу «История методики преподавания физики в средней школе» / А.В. Сергеев.- Запорожье, 1984.- 88 с.
4. Сухомлинська О.В. Історико-педагогічне дослідження та його “околиці” //Шлях освіти / О.В. Сухомлинська.- 2005.- № 4.- С. 43-47.
5. Турышев И.К. Методическая разработка к спецкурсу «Вопросы истории развития методики преподавания физики». В помощь студентам и преподавателям пединститутам / И.К. Турышев.- Владимир, 1981.- 40 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВОРА

Головко Микола Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: удосконалення змісту навчання фізики, навчання фізики в профільній школі, питання історії дидактики фізики в Україні.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПОНЕНТИ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ЛАБОРАТОРНОМУ ФІЗИЧНОМУ ПРАКТИКУМІ

Олексій ГРИЦЬКИХ, Катерина ЧОРНОБАЙ, Анна ШАРОВА

У статті розглянуто формування дослідної компоненти практичної компетентності учнів під час виконання ними лабораторних робіт фізичного практикуму. Наголошується на тому, що саме виконання лабораторного практикуму дозволяє суттєво зрушити стиль набуття знань учнями від репродуктивного до дослідницького. Наведено приклад організації системи фізичного практикуму, реалізація якої сприятиме розвитку дослідницької компетентності учня під час вивчення фізики.

The article considers the formation of the research component of the students' practical competence in the process of carrying out physics practicum laboratory works. It is emphasized that fulfilling a laboratory practicum itself allow to change the students way of acquiring knowledge from reproductive to research. It illustrates the organization of the physics practicum system, realization of which will contribute to the development of students' research competence in the process of studying physics.

Постановка проблеми. Однією з найголовніших тенденцій модернізації сучасної освіти є впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес. Вітчизняні та зарубіжні викладачі наголошують на той факт, що якість системи середньої освіти визначається тим, наскільки підготовлені до життя випускники школи. Тому саме компетентнісний підхід покликаний взаємопов'язати освіту й потреби суспільства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукові дослідження І. Беха, Ю. Галатюка, С. Гончаренка, В. Каленика, В. Краєвського, С. Ракова, О. Хуторського, В. Шарко та ін. присвячені проблемам впровадження компетентнісної освіти у навчальний

процес як у вищій, так і у середній школі; проблеми формування та розвитку фізичної компетентності учнів підіймались П. Атаманчуком, С. Величко, Н. Єрмаковою, В. Заболотним, В. Калеником, М. Мартинюком, В. Мендерецьким, О. Пінчуком, М. Шутом та ін.

Так у роботі О.Пінчука [6] зроблено аналіз науково-педагогічних робіт комплексному вивченню предметних компетенцій учнів з фізики; підкреслюється той факт, що предметна компетентність учні з фізики є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатність знаходити метод розв'язання, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої уміння, сформовані протягом усього періоду вивчення фізики; виділено чотири компоненти предметної компетентності учнів з фізики: мотиваційний, світоглядний, змістово-процесуальний та рефлексивний. А у дослідженні Н. Єрмакової [4] виділено 5 предметних компетентностей: *навчально-пізнавальна компетентність* передбачає оволодіння учнями основними науковими фактами і фундаментальними ідеями, які дають змогу обґрунтовано підійти до здійснення обраного виду діяльності; *компетентність розв'язувати фізичні задачі* передбачає оволодіння умінням складати і розв'язувати різні типи фізичних задач; *експериментальна компетентність* передбачає оволодіння учнями умінням планувати та проводити експериментальні дослідження, користуватися фізичними приладами; *дослідницька компетентність* пов'язана з оволодінням учнями основними методами наукового дослідження, готовністю до виконання завдань дослідницького характеру, розробляти та захищати дослідницькі проекти; *методологічна компетентність* передбачає наявність в учнів досвіду з оцінювання конкретних фізичних методів дослідження для розв'язання завдань прикладного характеру.

Проаналізувавши роботи [4-6], можна зробити висновок, що визначення науковцями предметних компетентностей ґрунтується на певних знаннях, уміннях та навичках, які набувають учні в процесі вивчення фізики в школі, та подальшого їх використання у майбутній професії та повсякденному побуті. Не відхиляючи значущості набутих учнем знань, умінь та навичок, звернемо увагу на те, що більш важливим сьогодні має бути не тільки знання, а й дослідницький стиль їх набуття [2].

Невід'ємною складовою частиною процесу вивчення фізики є фізичний експеримент, який виступає відображенням наукового методу дослідження. Виконання учнями у навчальному процесі експериментальних досліджень та використання отриманих результатів під час вивчення природних явищ та закономірностей має сприяти становленню теоретичних знань і, відповідно, повинно стати важливим чинником розвитку мислення дітей. З урахуванням компетентнісного підходу до освіти сучасна система шкільного фізичного експерименту включає в себе: 1) об'єкт дослідження; 2) навчальні, технічні та наукові засоби вивчення фізичних явищ; 3) діяльність учителя, спрямовану на підготовку, проведення експерименту і тісно пов'язану з організацією пошуково-пізнавальної діяльності учнів; 4) діяльність учнів, пов'язану як із оволодінням системою знань, умінь та навичок, так і з розвитком мислення, уявлень про навколишній світ і місце у ньому людини, з розвитком творчих здібностей та набуттям досвіду самої творчої діяльності [1].

Метою цієї статті ставимо розкрити сутність дослідної компоненти предметної компетентності учнів під час виконання ними лабораторних робіт фізичного практикуму.

Виклад основного матеріалу. Навчальний фізичний експеримент виступає одночасно джерелом знань, методом навчання й видом наочності. На сьогоднішній день існує встановлена система шкільного фізичного експерименту, основними компонентами якої є демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи, фізичні практикуми, позакласні спостереження та досліди, експериментальні задачі. В свою чергу, саме фізичний практикум, згідно цілям та завданням, які на нього покладені, в більшій мірі сприяє розвитку дослідницьких умінь та навичок учня під час вивчення ними фізики.

На початку вивчення фізики (7 клас) самим доступним варіантом проведення лабораторних робіт учнями можна вважати: а) фронтальний лабораторний експеримент, під час якого учні набувають навички роботи з фізичним обладнанням (одна з важливих його задач); б) виконання домашніх лабораторних робіт, – під час яких учні мають розвивати в себе навички проведення експериментальної роботи, зокрема спостереження та вміння робити висновки. Якщо на цьому етапі діяльності учнів приділити достатньо уваги, то вже у 8-9 класах можна буде говорити про виконання дослідницьких експериментальних задач на високому рівні. Лабораторний фізичний практикум може надати більш простору для дії учнів ніж фронтальний лабораторний експеримент по декільком причинам. Серед них можна виділити наступні: дуже багато шкіл України відчувають недостатню кількість обладнання для проведення (у тому числі й фронтального) лабораторного експерименту, а тому дуже часто такі роботи учителі перетворюють на «демонстраційні» лабораторні роботи за наявності однієї установки, тобто вчитель виконує – учні записують результати експерименту зі слів учителя-експериментатора. А іноді вчителі змушені за браком наявності обладнання проводити віртуальний експеримент на комп'ютері замість виконання реальних експериментів.

Лабораторний практикум дозволяє учням в найбільш привабливій формі розвивати навички практичної роботи з обладнанням, творчо розвиватися, робити свої «власні» відкриття. Виконання самостійних досліджень під час занять лабораторного практикуму дозволяє суттєво зрушити стиль набуття знань учнями від репродуктивного до дослідницького. Головною рисою лабораторного фізичного практикуму є його спрямованість розвивати самостійність учнів під час виконання експерименту; ознайомлення учнів з різноманітними методиками здійснення дослідження; забезпечення щодо отримання конкретних, чітких і дієвих знань вивченого матеріалу; сприяння придбанню практичних навичок політехнічного характеру. До системи робіт лабораторного фізичного практикуму слід відносити роботи та завдання, які в найбільш дбальй формі дозволяють: повторити вивчений матеріал, поглибити та узагальнити вивчені раніше питання на новому рівні; за допомогою більш розвиненій самостійній роботи учнів, надати можливість розвинути творчі здібності обдарованих учнів, тощо.

Протягом сьогоднішнього здійснюється перехід до нового змісту фізичної освіти. Закінчуючи 9 клас учні мають уявлення про основні фізичні теорії. Це надає можливість при формуванні системи лабораторного фізичного практикуму включити до робіт такі, які потребують системного підходу при виконанні.

Варіанти підходу щодо організації лабораторного практикуму з фізики можуть бути досить різноманітними. Так один з них було наведено нами у роботі [3]. Автором було поставлено за мету розробити систему лабораторного практикуму з фізики, реалізація якої б сприяла розвитку дослідницької компетентності учня під час вивчення фізики. Один з структурних елементів при вивченні фізики (особливо в класах з поглибленим вивченням фізики та профільних класах з фізики) є лабораторний практикум. Експериментальні задачі та лабораторні роботи для практикуму можна відібрати (підготувати) наступним чином: 1) вивчити відповідну літературу та впровадити готові, вже розроблені раніше роботи; 2) вивчити досвід Всеукраїнських учнівських олімпіад (III, IV рівнів), юніорських фізичних турнірів та адаптувати під виконання лабораторного практикуму; 3) розробити власну систему лабораторного практику з фізики.

Аналіз багаторічного досвіду фізико-математичної № 1 м. Луганська (15 років) показав, що розробляти та запроваджувати власну систему лабораторного практикуму не просто можливо, а й необхідно. Роботи, які розробляються для учнів 8-11 класів до упровадження їх у навчальний процес проходили «еволюційний» шлях від ідеї, задачі для підготовки учнів до обласної та республіканської олімпіади, ретельно розробленій та апробованій задачі на обласному турнірі пам'яті Л.М. Лоповка (цей проект успішно існує вже більше ніж 15 років), де є можливість запропонувати ці задачі великій кількості учнів та вчителям до кінцевого опису лабораторної роботи дослідницького характеру. Отриману роботу, в залежності від поставленої мети та рівня підготовки учнів, можна проводити на різних рівнях складності. На етапі підготовки експериментального конкурсу турніру вирішується проблема наявності обладнання. Кінцевим етапом цієї підготовки є створення «парку» обладнання на 20-30 персон для кожної запропонованої експериментальної задачі. Так частину обладнання виготовляють учні (установки до днів науки); частину обладнання виготовляють у шкільних майстернях; частину, - допомагають придбати спонсори (державні установи, ВНЗ–партнери, приватні підприємці) – хоча, нажаль, це відбувається досить рідко; частину, - дрібноту (лінійки, мультиметри, пробірки, батарейки і т.д.) можна придбати самим. Підводячи підсумок, можна сказати, що навіть «з нуля» при бажанні за декілька років можна добитися непоганих результатів в створенні лабораторного практикуму з фізики.

Висновки. Сама ідея лабораторного практикуму не є новою. Проте проблем з реалізацією лабораторного практикуму досить багато. Одна з таких проблем це обмеженість часу на його проведення. В рамках невеликої кількості годин важко сконструювати повноцінну систему лабораторного практикуму, кінцевим етапом якого було б сформовано методи формування та розвитку дослідницької компетентності учнів з різних тематик. Але вихід є. Це створення спецкурсів з фізики (експериментальні дослідження фізичних закономірностей). Результати власної практичної роботи дозволяють дійти висновку, що введення таких спецкурсів для учнів 8-11 класів значно покращує реалізацію поставлених задач з розвитку творчої особистості учня.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анциферов Л. И. Практикум по физике в средней школе / Л. И. Анциферов, В. А. Буров, Ю. И. Дик и др. // Дидактический материал: Пособие для учителя. -М.: Просвещение, - 1987. – С. 191.

2. Грицьких О.В. Організація науково-дослідної роботи майбутніх учителів фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання // Strategy of Quality in Industry and Education»: International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus Special number, –Varna, 2013., с. 217-220.
3. Грицьких О.В. Організація дослідної роботи учнів під час виконання лабораторного фізичного практикуму у класах з поглибленим вивченням фізики / О.В. Грицьких // Зб. наук. Праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Вип. 20. - Серія педагогічна. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2014. – 318 с., С. 76 – 78.
4. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: автореф. дис ... канд. пед. наук / Н. О. Єрмакова . – Кіровоград : Б.в., 2012 . – 20 с.
5. Каленик М. Поняття компетенція, компетентність, навчальні досягнення учнів з фізики / М. В. Каленик // Зб. наук. праць. Наукові записки. – Вип. 90. – Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2010. – 350 с., С. 117 - 120.
6. Пінчук О.П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://fizika.kam-pod.org/zbirnuku/Zbir17/zb_17/e_book/r3/r3_14.pdf

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чорнобай Катерина Григоріївна – к. пед. н., доцент кафедри фізики та нанотехнологій ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка»

Коло наукових інтересів: методичні особливості викладання фізики у загальноосвітніх закладах.

Грицьких Олексій Володимирович – старший викладач кафедри фізики та нанотехнологій ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка»

Коло наукових інтересів: організація науково-дослідної роботи студентів в процесі фахової підготовки

Шарова Анна Валентинівна – магістранта спеціальності 8.04020301 «Фізика» ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка».

Коло наукових інтересів: проблеми організації дослідної роботи учнів.

ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ ГРАФІЧНОГО СПОСОБУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Світлана ЄФІМЕНКО

У статті розкрито методи і прийоми поліпшення фізичних знань на основі використання графічного способу під час розв'язування фізичних задач студентами I курсу ВНЗ I-II рівнів акредитації.

The article deals with the methods and techniques to improve physical knowledge by using a graphical method when the physical problems are solved by the first-year students of higher educational institutions of the I-II levels of accreditation.

Постановка проблеми. Потреба сучасної ринкової економіки у кваліфікованому технічному персоналі, вимагає перегляду освітніх пріоритетів і розробки нової парадигми професійної підготовки техніко-технологічних кадрів, у тому числі й у ВНЗ I-II рівнів акредитації, в якій одне з провідних місць належить фізиці. Фізика є «невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства, основою сучасної техніки і виробничих технологій»[6].

Опанування фізичними знаннями у ВНЗ I-II рівнів акредитації техніко-технічного спрямування відбувається у два етапи. На першому етапі фізика є складовою

загальноосвітньої підготовки, на другому етапі курс фізики розглядається – як навчальна дисципліна, що забезпечує спеціальну підготовку майбутніх фахівців.

Проведений нами аналіз змісту навчального матеріалу з фізики, базових та спеціальних дисциплін, які вивчаються у ВНЗ I-II рівнів акредитації, міждисциплінарних зв'язків, виявив необхідність звернути увагу на поетапне формування графічних знань та умінь у студентів ВНЗ I – II рівнів акредитації та впровадження графічного способу у процес викладання фізики з урахуванням рівня сформованої в них графічної культури, математичних знань та визначеними напрямками фахової підготовки, що на даний час практично не досліджувалось.

Аналіз актуальних праць і досліджень. Графічному способу подання й опрацювання навчальної інформації в методиці викладання фізики фахівці приділяли завжди значну увагу. Застосуванню графічного способу під час розв'язування фізичних задач у шкільному курсі фізики присвячені праці О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, А.В.Примакова. Роль графічної наочності у викладанні фізики була визначена М.М.Борисом, С. П. Величком, В.Д.Сиротюком. Ю.О.Жук, Н.Л.Сосницька за допомогою нових інформаційних технологій проводили графічну інтерпретацію фізичних задач

(з хвильової оптики і термодинаміки). Графічний метод у дослідженні природних явищ та визначення його місця у шкільному фізичному експерименті вивчали С.П.Величко, І.В.Сальник[2]. Л.В.Резніков у своєму посібнику досить детально розкрив принципи запровадження графічного методу у шкільному курсі фізики[4].

Постановка проблеми. Незважаючи на широке висвітлення у методичній літературі проблеми застосування графічного способу в процесі викладання фізики у загальноосвітній школі, спостерігається певна обмеженість прийомів його використання, що впливає на якість фізичних знань і, в подальшому, на формування професійної компетентності фахівців технічного-технологічного профілю. Так, більшість графічних завдань шкільних підручників з фізики пов'язана з отриманням із графічних функціональних залежностей відсутніх даних до задач з неповними даними. Майже відсутні задачі на побудову (окрім розділу «Геометрична оптика»), не пропонується одночасне розв'язання задач (якщо це можливо) аналітично і графічно, зовсім відсутні завдання на самостійне складання задач за графіком або аналітично з наступною побудовою графічної залежності, не простежується інтеграція сучасних комп'ютерних технологій у процес розв'язання графічних задач з фізики. І якщо загальноосвітню підготовку це може якось задовольнити, то професійна підготовка неможлива без формування достатнього для цього рівня графічних знань та умінь. Погоджуючись із думками М.М. Бориса про те, що «однією з головних причин, яка породжує неабиякі складнощі у графічній обізнаності є недооцінка ролі графічних засобів наочності в навчанні, відсутність спеціально розробленої методики їх використання, що враховує зміст курсу математики, креслення і забезпечення навчального процесу технічними засобами»[1], вважаємо за потрібне доповнити, що це стосується не тільки графічної наочності. Лише у комплексі з графічним способом на основі системного, інтегративного, особистісно-розвивального і діяльнісного підходів вона може забезпечити розвиток графічної культури студентів, яка, розвиваючись, переросте у вагомий і значущий засіб професійної діяльності фахівця.

Тому мета цієї статті полягає у пошуку науково обґрунтованих, ефективних методів і прийомів поліпшення фізичних знань через використання графічного способу під час розв'язування фізичних задач студентами I курсу ВНЗ I-II рівнів акредитації та врахування новітніх тенденцій розвитку освіти у зв'язку із широким запровадженням засобів ІКТ у процес навчання фізики під час підготовки молодших спеціалістів у ВНЗ I-II рівнів акредитації.

Виклад основного матеріалу. Фізична задача – це певна проблема, яка розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних та практичних дій на основі загальнонаукових та визначених предметною специфікою методів, серед яких важливе значення посідає графічний метод.

Розв'язування задач на основі побудови графіків стимулює розумову діяльність, і в результаті цього певні конкретні знання, вміння і навички. Крім того, графічні вправи, які замінюють різні обчислення, потребують меншої логічної напруженості, аніж саме обчислення [2, с. 27,29].

Дидактика в сучасних умовах розглядає здатність людини до графічної діяльності як один із показників її розумового розвитку. І за тим, який цей рівень розвитку, наскільки готова людина до розв'язування графічними методами різних завдань, можна судити про міру її загальної і політехнічної підготовки. Відмітимо, що під час формування графічних знань й умінь увага переважно зосереджується на розвитку образного мислення, без достатньої опори на мислення в поняттях. Тому для забезпечення виховної і розвивальної цілей навчання потрібно частіше поєднувати образно-наочне і логічне мислення у студентів, спираючись на їхні вікові особливості та індивідуальні відмінності, особливо в процесі розв'язування фізичних задач, що дозволяє позбутися формалізму у знаннях.

Чимало недоліків у навчанні фізики зв'язані з недосконалістю методів і прийомів викладання. Вони часто не відповідають пізнавальним можливостям студентів, які вільно орієнтуються у сучасних технічних новинках. Це гальмує розвиток їх пізнавального інтересу та формує байдуже ставлення до навчального матеріалу, яке негативно позначається у подальшому на формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців. Отже, дотримання вимог дидактики до процесу навчання та якості знань реалізуються через набуття студентами методологічного знання на основі використання таких методів і прийомів, як аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення, моделювання, протиставлення, дотримання єдності у розв'язуванні і складанні задач, порівняння, застосування стереометричних побудов, поєднання традиційних і сучасних способів (із залученням комп'ютерної техніки) розв'язування задач, які активізують пізнавальну діяльність студентів, спонукаючи їх до самостійної діяльності. Цікавим є аналіз застосування деяких з цих прийомів під час розв'язування фізичних задач.

Наприклад, під час вивчення кінематики, одним з ефективних прийомів формування як фізичних, так і графічних знань й умінь є одночасне розв'язування задач аналітично і графічно. Саме протиставлення графічного способу розв'язування фізичних задач аналітичному дозволяє застосувати весь можливий потенціал наочно-образного і логічного мислення та позбутися елементаризму у знаннях, сприяє їх систематизації, що є необхідною умовою успішного навчання. На доцільність одночасного застосування

контрастних подразників під час процесу навчання вказували П.М.Ерднієв, Б.П.Ерднієв, спираючись на дослідження видатного російського фізіолога І.В.Павлова[5].

Задача. Який шлях пройшло тіло за 15с при рівноприскореному русі, якщо його початкова швидкість 20 м/с, а прискорення дорівнює 4м/с^2 і напрямлене протилежно до початкової швидкості[3].

Розв'язування. Уважно прочитавши умову задачі, студенти доходять до висновку, що тіло, у якого прискорення напрямлене протилежно до початкової швидкості, рухається сповільнено. Отже, для визначення напрямку руху тіла користуватися формулою

$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ неможна. Складаючи рівняння залежності швидкості тіла від часу, визначаємо час зупинки цього тіла :

$$v = 20 - 4t$$

$$v = 0$$

$$t = 5\text{с}$$

Робимо висновок, що тіло перші 5с рухалось сповільнено до зупинки з прискоренням таким, що $\dot{a}_x = -a$. Наступні 10с тіло, змінивши свій напрямок руху на протилежний, переміщується з прискоренням $\dot{a}_x = a$. Отже, шлях, який проходить тіло, складається з двох ділянок, на яких проекції прискорення мають протилежні знаки. Записуючи для кожної ділянки шляху формулу знаходження проекції переміщення тіла і враховуючи співпадіння на обох ділянках модуля переміщення та пройденого шляху при прямолінійному русі, знаходимо значення пройденого шляху на цих ділянках.

$$\text{Для } 0 \leq t \leq 5\text{с} \quad \begin{matrix} l_1 = 20t_1 - 2t_1^2; t_1 = 5\text{с} \\ l_1 = 50\text{м.} \end{matrix}, \quad \text{якщо } \begin{matrix} l_2 = 2t_2^2 \\ l_2 = 200\text{м.} \end{matrix} \quad v_0 = 0; t_2 = 15 - 5 = 10\text{с}$$

$$5 \leq t \leq 15\text{с}$$

$$\text{Обчислимо пройдений шлях за час } 15\text{с}: l = l_1 + l_2 = 250\text{м}.$$

Доцільно одночасно з аналітичним показати графічний метод розв'язування цієї задачі. Користуючись формулою $S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ складаємо функціональну залежність, яка представляє собою квадратичну функцію. З графіком квадратичної функції студенти знайомі з курсу алгебри 9 класу. Пропонується побудувати графік отриманої функціональної залежності у зошиті, що дозволяє формувати графічні уміння на основі інтегрованих знань (рис.1). Досліджуючи побудований графік, визначають пройдений шлях за 15с. Пройдений шлях $l=250\text{м}$. Одночасно показують, який вигляд має графік залежності пройденого шляху від часу для цієї ж функції (рис.2). Порівнюючи два графіки, наголошують на тому, що шлях, на відміну від проекції переміщення, є величина додатня, яка постійно зростає з часом.

Як ми бачимо, використані у задачі методи аналізу, порівняння, узагальнення, прийом протиставлення, сприяють правильному формуванню фізичних понять, що є обов'язковою умовою якісної фізичної освіти.

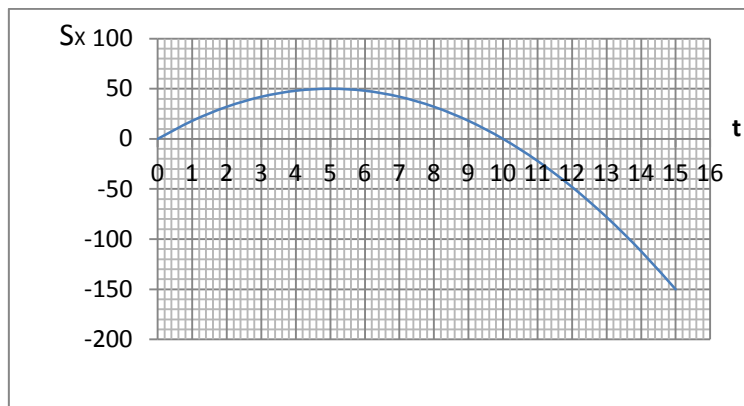


Рис.1 Графік залежності проекції переміщення від часу.

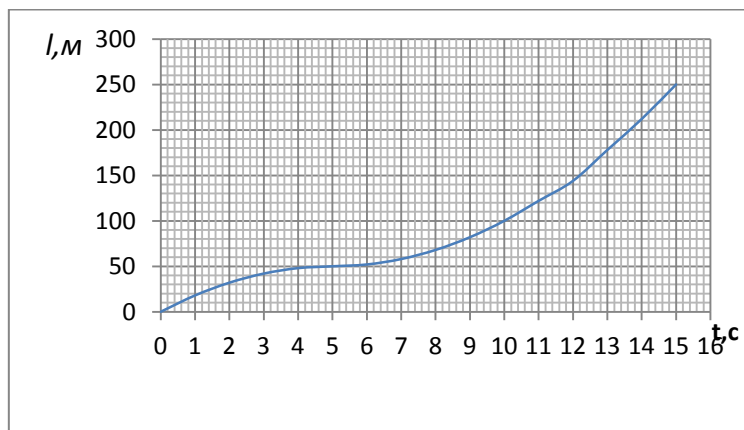


Рис.2 Графік залежності пройденого тілом шляху від часу.

Аналітично розв’язуючи цю задачу, для знаходження часу зміни напрямку швидкості, можна побудувати графічну залежність проекції швидкості тіла від часу. Наступний аналіз побудованих графіків функціональних залежностей між фізичними величинами сприяє узагальненню навчального матеріалу.

Розв’язавши зі студентами одну таку задачу, ми позбуваємося потреби у повторенні і розв’язуванні декількох, не зв’язаних між собою задач. Цим самим досягається економія навчального часу.

Сучасна глобальна інформатизація суспільства призвела до розвитку новітніх тенденцій у освіті, які торкнутися методики викладання фізики. Серед них широке розповсюдження знайшло використання у навчальному процесі комп’ютерної техніки. Сучасний рівень її розвитку дозволяє будувати графіки, виконувати креслення та математичні обчислення, за допомогою інтерактивних і мультимедійних засобів моделювати та ілюструвати явища і процеси, супроводжувати проведення експерименту. Комп’ютерна техніка застосовується і під час розв’язування фізичних задач. Так студенти ВНЗ I-II рівнів акредитації уже на першому курсі, вивчаючи предмет «Інформатика», знайомляться з програмним пакетом Microsoft Office. Користуючись Excel, вони проводять математичні обчислення, будують графіки та діаграми. Це уможливило розв’язування задач з кінематики за допомогою табличного редактора Excel. З наступною побудовою графіка на (рис.3), що демонструє графічне розв’язування раніше

запропонованої задачі. Досить зручно в Excel простежити характер руху тіла в залежності від заданих параметрів (рис.4), що «дає можливість виразно впорядкувати основні закономірності вивченого матеріалу, зафіксувати взаємозв'язок між величинами, полегшити процес засвоєння матеріалу»[2, с. 37]. Отже, є закономірним, що розв'язування графічних задач та аналіз функціональних залежностей між фізичними величинами за допомогою відомих студентам комп'ютерних програм повинні застосовуватись у навчальному процесі, що пояснюється його орієнтацією на розвиток пізнавальних інтересів особистості та інтеграційними процесами у сфері освіти.

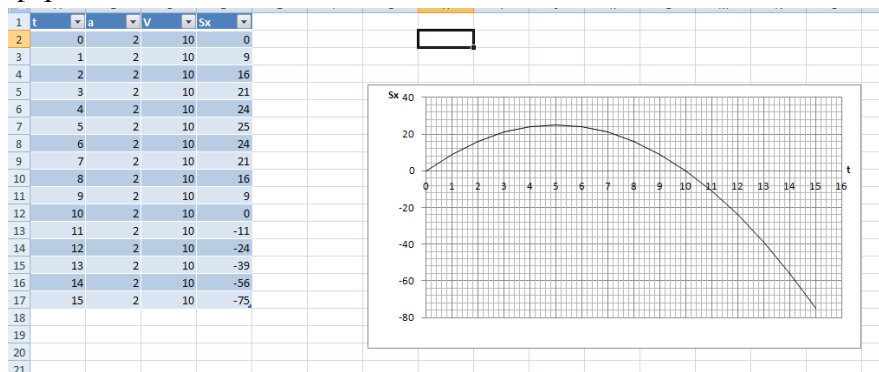


Рис.3 Графічний розв'язок кінематичної задачі в Excel

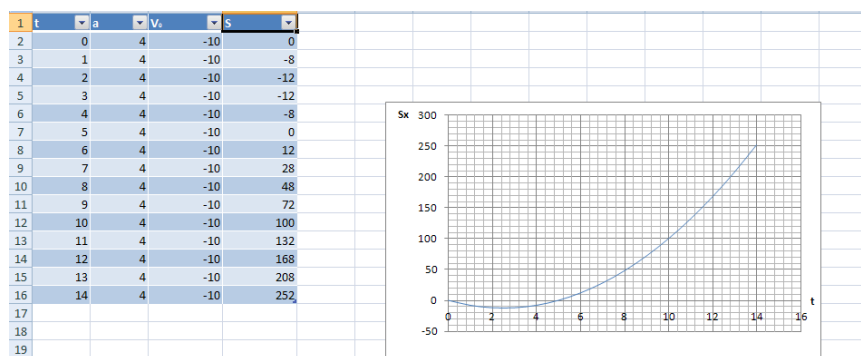


Рис.4 Графічна інтерпретація функціональної залежності $S_x(t)$

Результати дослідження і висновки. Розглянуті методи і прийоми були застосовані нами у навчальному процесі з фізики. З метою аналізу їх ефективності та рівня графічної підготовки студентів нами був проведений експеримент, у якому студентам I курсу спеціальності «Обслуговування та ремонт обладнання підприємств хімічної і нафтагазопереробної промисловості» Хіміко-технологічного коледжу (м. Шостка) пропонувалося на початку (наявні отримані в школі графічні знання) і наприкінці вивчення розділу «Механіка» розв'язати фізичну задачу. Студенти самостійно обирали графічний або аналітичний спосіб її розв'язання. В експерименті взяли участь студенти однакового рівня підготовки. Результати експерименту, які представлені у вигляді діаграм (рис.5), показують, що систематичне застосування графічного способу під час вивчення фізики у комплексі з ефективними методами та прийомами навчальної діяльності, яка враховує зміст курсу математики, обчислювальної техніки, напрям фахової підготовки, сучасний стан ІКТ, сприяє поступовому формуванню і розвитку графічних та фізичних знань, достатніх для успішного забезпечення спеціальної підготовки. Тому проблема

пошуку ефективної методики формування графічних знань й умінь у студентів технічних і технологічних спеціальностей у ВНЗ I-II рівнів акредитації в процесі навчання фізики потребує подальшої розробки.



Рис.5 Співвідношення між застосуванням графічного і аналітичного способів розв'язування фізичних задач на початок і наприкінці експерименту

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Борис М. М. Методика использования графиков в курсе физики средней школы(на примере механики): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Борис М. М.; НИИ педагогики Украины. - Киев, 1980. - 210 с.
2. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики : Навч. посіб. Величко С. П., Сальник І. В.; Посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів. –Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002.– 167 с.
3. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики/за ред. Гельфгата І.М. — Х.: Гімназія, 2003– 80с.
4. Резников Л.И. Графический метод в преподавании физики: пособие для учит. физики / Л. И. Резников. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Учпедгиз, 1960.–347 с.
5. Эрдниев П.М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. Книга для учителя.–М.: Просвещение, 1986.–255 с.
6. Фізика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / уклад. М.В.Головка та ін. Київ, 2010.– Режим доступу: <http://vzvo.gov.ua/navchalni-prohramy/85-universities-for-physics.html>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єфименко Світлана Миколаївна – викладач вищої категорії Хіміко-технологічного коледжу імені Івана Кожедуба Шосткинського інституту Сумського державного університету, аспірант Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Юрий НИКИТЮК

В статье рассматривается роль и место графиков в преподавании физики.

In article the role and a place of schedules in teaching physics is considered.

Постановка проблемы. К числу актуальных и важных проблем современного среднего образования следует отнести ориентацию на формирование интуитивной и творческой личности выпускника, развитие у школьников индивидуальных особенностей и готовности к самообразованию, положительного отношения и заинтересованности в постоянном получении новых знаний, что предусматривает использование новых дидактических информационных технологий. В свете обозначенных аспектов физического образования в организации учебно-воспитательного процесса по физике важное значение приобретают общенаучные методы исследования (графический, спектральный, голографический и др.) окружающей среды.

Вместе с тем в обучении физике применение различных методов познания в тесном взаимодействии с общенаучными методами исследований создает такие условия, которые содействуют развитию интереса к предмету, стимулируют познавательную деятельность учащихся, нацеливают ученика на активные, самостоятельное получение знаний, умений и навыков с учетом возрастных и индивидуальных особенностей, повышают научный уровень изучения школьного курса физики и усиливают практическую его направленность [2, с. 3]. При изучении физических явлений часто определяются функциональные зависимости между величинами, характеризующими процессы, протекающие в окружающей нас природе ибо графическое изображение функциональной зависимости наиболее ярко и доходчиво выражает эту зависимость. Кроме того график наглядно раскрывает физическую закономерность, а в ряде случаев в средней школе графически могут быть представлены некоторые процессы, которые на более поздних стадиях обучения физики можно выразить аналитически или другие методы при решении конкретных задач не могут быть использованы.

Анализ актуальных исследований. О значении графического метода при изучении физики, о педагогической целесообразности его применения в учебных целях, о психологическом обосновании широкого использования его в практике преподавания имеются ценные и полезные предложения в работах выдающихся ученых и педагогов: А.К. Бабенко, А.И. Бугаёва, Г.М. Голина, С.У. Гончаренка, Е.Н. Кабановой-Меллер, М.Й. Розенберга, В.Г. Разумовского, Ю.И. Дика, Н.А. Родиной, В.В. Мултановского, А.Т. Глазунова, С.П. Величко, Б.Г. Кременского, А.И. Ляшенка и др., в которых обозначено положительное использование графического метода в учебном процессе.

В частности, известный методист Л. И. Резников [6] указывал на то обстоятельство, что графическая интерпретация физических процессов и закономерностей при изучении физики даже в старших классах представляется достаточно редким явлением. Об эффективном использовании графиков высказывает в своем исследовании С.П. Величко

[2], рассматривая графический метод в тесной связи с развитием системы учебного физического эксперимента; А.В. Примаков [5], анализируя графический метод в процессе решения физических задач; И.В. Сальник [7], разрабатывая серию демонстрационных опытов и лабораторных работ на самодельном оборудовании, созданом специально с целью первичной записи графиков, а в последствии их исследования в ходе изучения физического явления. Достаточно перспективными представляются предложения, данные в учебном пособии для студентов педагогических университетов [3], где его авторы С. П. Величко и И. В. Сальник описывают демонстрационный и лабораторный вариант приспособления для записи графиков растяжения и серию учебных экспериментов на их основе.

Цель статьи. Целесообразность применения графического метода в преподавании вытекает из содержания и методов физики, основы которой изучаются в средней школе. В физике, кроме эксперимента, широко используются графические изображения, как для обработки результатов опытов, так и в качестве орудия исследования и наглядного представления теоретических основ изучаемых явлений. Наконец, в отдельные периоды развития физики графические и геометрические изображения играли решающую роль. Достаточно указать на концепцию Фарадея, придавшую силовому полю геометрическую интерпретацию, на работы Аббе по теории геометрических изображений и др.

Содержание основного материала. Успешно решать физические задачи без использования математических знаний невозможно. Подавляющее большинство физических задач требует вычислений, составления и решения уравнений, анализа функциональных зависимостей между физическими величинами, построение графиков и т.д.

Применительно к физике особый интерес представляет такое соотношение между элементами двух множеств, которое можно назвать взаимно однозначным соответствием, когда двум различным элементам одного множества ставятся в соответствие два различных их образа в другом. Именно такое соответствие лежит в основе математической интерпретации большого числа физических законов. Указанное обстоятельство требует сформировать у школьников правильное представление о понятиях «переменная», «параметр», «аргумент», «функция»:

- *переменная* – это величина, которая может принимать множество значений (дискретное или непрерывное, конечное или бесконечное);

- *аргумент* – переменная, изменение которой влечет за собой изменение другой переменной – функции;

- *параметр* – величина, значение которой в условиях данной физической задачи меняться не может. Например, сопротивление R линейного металлического проводника

длиной l и площадью поперечного сечения S находится по формуле $R = \rho \frac{l}{S}$, где ρ –

дельное сопротивление проводника, постоянная при данных условиях величина, т.е. параметр. Если же, например, фиксируется длина l , то величины ρ и l – параметры, а S – аргумент.

Одновременно, необходимо показать учащимся, что рассмотренные ситуации имеют реальное физическое обеспечение (например, продемонстрировать функциональные зависимости опытным путем).

При решении физических задач учащимся чаще всего приходится иметь дело со следующими математическими моделями:

- линейной функцией вида $y = ax$ (например, между расстоянием S и временем t при равномерном движении $S = g t$);
- линейной функцией вида $y = ax + b$ (например, зависимость между скоростью и временем при равноускоренном движении $v = v_0 + at$);
- квадратичной функцией вида $y = ax^2$ (например, зависимость между кинетической энергией материальной точки E_k и ее скоростью V при постоянной массе: $E_k = \frac{mv^2}{2}$);
- квадратичной функцией вида $y = ax^2 + b$ (например, зависимость между перемещением S и временем t при равноускоренном движении $S = v_0 t + at^2 / 2$);
- обратной пропорциональностью вида $y = \frac{a}{x}$ например, между давлением и объемом газа в изотермическом процессе $P=c/v$);
- тригонометрическими функциями вида $y=\sin(x)$; $y=\cos(x)$; $y =tg(x)$; $y=a \sin(bt)$; $y=a \cos(bt)$, которые применяются в колебательных процессах.

Исходя из содержания задач, решаемых в школьном курсе физики, можно выделить следующие требования, на основе которых возможен контроль за успешностью переноса учащимися математических представлений о функции в физические ситуации:

- представление о переменной, аргументе, параметре, функции с анализом конкретных физических ситуаций;
- абстрагирование от физической формулы и математической модели и наоборот;
- представление об области определения и изучения функции;
- знание различных способов задания функции;
- графическая интерпретация функциональных зависимостей между физическими величинами;
- анализ причинно-следственных связей между физическими явлениями при рассмотрении функциональных зависимостей.

Последнее требование несет особенно важную методологическую нагрузку. Дело в том, что содержание физических законов включает в себя (в отличие от абстрактных математических ситуаций) не только идею соответствия, но и причинно-следственные связи между физическими явлениями. При решении физических задач необходимо четко разделить причину явления и его следствия; подмена одного другим приводит к грубым ошибкам.

Как показывает практика, учащиеся испытывают затруднения при самостоятельном графическом изображении функции в физике. Учителю физики необходимо уделять особое внимание формированию у учеников навыков работы с графиками, поскольку пространственный образ физического графика имеет определенные особенности. Например, в VII классе школьникам бывает трудно понять, почему путь равномерного прямолинейного движения материальной точки изображается на графике скорости

площадью трапеции; почему скорость этого движения на графике пути равна тангенсу угла наклона графика и т.д.

При построении графиков в процессе решения физических задач следует обращать внимание на то, что в роли аргумента выступает физическая величина, множество значений которой всегда положительна. То же относится к множеству значений физической величины, выступающей в роли функции, поэтому в физике, как правило, отсутствует симметрия графиков, как относительно начала координат, так и относительно координатных осей.

При решении экспериментальных физических задач и их графической интерпретации необходимо научить ребят рационально выбирать масштаб. Часто порядок физической величины, выступающей в роли аргумента, и функции значительно отличаются друг от друга. При этом на разных координатных осях следует пользоваться разными масштабами.

Выводы. Таким образом значение графического метода в преподавании физики помогает учащимся овладеть важным методом выражения функциональных связей, способствующих глубокому раскрытию физических сущностей процессов и явлений. Особенно велика роль графических задач и упражнений в активизации процесса преподавания физики и в частности, с целью экстраупрощения отдельных расчетов и вычислений, окончательного формирования выводов по результатам выполненных исследований, а также для обобщения и систематизации учебного материала, который описывается конкретными законами и закономерностями.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бугаев, А.И. Методика преподавания физики в средней школе. / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 393 с.
2. Величко С. П. розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] – Кіровоград, 1998. – 302 с.
3. Величко С. П. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики: Навч. посібник для студ. пед. вищих навч. закладів освіти / С. П. Величко, І. В. Сальник. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 167 с.
4. Основы методики преподавания физики в средней школе. Библиотека учителя физики./ Под ред. А.В. Перышкина. – М.: Просвещение. 1984. – 400 с.
5. Примаков А. В. Графічний метод розв'язування фізичних задач: Автограф. дис.. канд.. пед.. наук 13.00.02 / А. В. Примаков. – К., 1997. – 24 с.
6. Резников Л. И. Графический метод в преподавании физики. – М.: Учпедгиз, 1960. – 348 с.
7. Сальник І. В. Графічний метод дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Автограф. дис.. канд.. наук: 13.00.02 / Ірина Володимирівна Сальник. – К., 2000. – 20 с.
8. Сальник І. В. Поєднання демонстраційного експерименту та графічного методу вивчення різних видів деформації // Наукові записки КДПУ ім. В. Винниченка/ І. В. Сальник, С. П. Величко. – Кіровоград, 1999. – Вип. 16. – с. 22-26.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Никитюк Юрий Валерьевич – к.ф.-м.н., доцент, проректор по воспитательной работе, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ЗМІСТУ КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ ПРОФІЛЬНОГО РІВНЯ

Дмитро ЗАСЄКІН

В статті розглядаються актуальні проблеми організації профільного навчання фізики: аналізується сучасний його стан, пропонуються шляхи подолання недоліків у формуванні змісту і навчально-методичного забезпечення для майбутньої профільної школи.

In the article, the topical problems of the organization of the profession-oriented teaching Physics are observed; its modern state is analyzed; the ways to improve the formation of the content as well as the educational and methodological provision for the future profession-oriented school are suggested.

Постановка проблеми. Сьогодні триває обговорення реформування середньої загальної освіти, зокрема її змісту, тривалості, структури. Щодо старшої школи, то обговорюються такі позиції: старша школа має бути профільною, трирічною, і поділятися на школу академічного спрямування і школу професійного спрямування. Перша працюватиме над тим, щоб підготувати дітей до вступу до ВНЗ. У другій – поруч із повною загальною середньою освітою можна буде отримати професійну кваліфікацію. Над цим завданням працюватимуть професійні ліцеї, які готуватимуть кваліфікованих робітників, і професійні коледжі, в яких можна буде отримати освітній ступінь молодшого бакалавра. Сьогодні настає час підняти питання щодо розроблення змісту профільного навчання з фізики у контексті модернізаційних змін.

Аналіз актуальних досліджень. Профільне навчання як педагогічна проблема досліджується як із загальнодидактичних позицій, так і з позицій предметних методик. У вітчизняній та зарубіжній теорії і методиці навчання фізики проблемами профільного навчання опікувались такі науковці, методисти, дослідники: О.І.Бугайов [1; 5], М.В.Головко [1], Т.П.Гордієнко, Р.В.Гуріна, Т.М.Засєкіна [4], Т.В.Золотухіна, О.І.Ляшенко [6], Н.Л.Сосницька – концептуальні підходи до профільного навчання фізики в загальноосвітній школі, Ю.М.Галатюк, В.І.Тищук – організація лабораторних робіт з фізики в умовах диференційованого навчання, А.І.Вагіс, Т.М.Засєкіна – розроблення і використання дидактичних засобів з фізики для профільного навчання, М.А.Пайкуш, М.Є.Чумак – питання підготовки майбутнього учителя фізики до роботи у профільній школі.

Методичні засади вивчення основних розділів шкільного курсу фізики в умовах профільної диференціації зокрема досліджували: Л.Д.Костенко – диференційоване вивчення основ квантової фізики, Л.В.Непорожня – методична система навчання хвильової та квантової оптики на рівні стандарту, В.І.Кульчицький – формування фундаментальних фізичних понять в учнів профільних класів у процесі вивчення електродинаміки.

Незважаючи на те, що проблемі профільного навчання присвячено велику кількість наукових досліджень, розроблено не одну концепцію профільного навчання, які визначають методологію, організаційно-педагогічні умови та механізми реалізації профільного навчання у старшій школі, – теоретико-методологічне дослідження цього процесу триває. Зокрема, досі немає чіткої визначеності термінів: *профільне навчання*,

профільна школа, профільна освіта, профілізація. Різні думки науковців, методистів, учителів-практиків щодо профільного та поглибленого навчання, щодо профільного та професійного навчання, щодо принципів добору змісту навчальних предметів, кількості рівнів вивчення предметів тощо. Потребує ґрунтовного наукового дослідження проблема розроблення інтегрованих курсів, зокрема з природознавчих предметів. Актуальним є процес розроблення варіативних методик навчання, які б забезпечували реалізацію різних моделей і організаційних форм профільного навчання. Одна з найбільш істотних проблем – визначення оптимального балансу між загальноосвітніми і профорієнтаційними завданнями профільного навчання.

Мета статті. У цій статті зосередимо увагу на проблемі науково-методичного забезпечення навчання фізики на профільному рівні.

Виклад основного матеріалу. Профільна підготовка, на думку учених-методистів, істотно відрізняється від традиційної загальноосвітньої підготовки учнів. Формування змісту профільного навчання потребує його природження за певними компонентами – філософським, методологічним, психологічним і власне профільним. Доцільно інтенсивніше спрямовувати методичні засоби і прийоми навчання на професійну діяльність, формування способів професійного мислення і свідомості [6]. Більшість науковців вважають, що профільне навчання має відрізнитися і від поглибленого вивчення одного чи кількох навчальних предметів: за кількістю одиниць засвоєння зміст профільних предметів не повинен надто відрізнитись від відповідних непрофільних. Розширювати його доцільно передусім за умови, якщо новий матеріал може удосконалити логіку розгортання змісту, надати йому завершеності та цілісності.

Слід зазначити, що ці підходи, на жаль, не повністю враховані під час розроблення діючих навчальних програм профільних предметів. Згідно з чинними нормативними документами структурування змісту фізичної освіти і диференціація вимог до його засвоєння реалізуються завдяки навчальним програмам трьох рівнів [7]. Детальний аналіз змісту вказаних навчальних програм показує, що вони побудовані за принципом доповнюваності: зміст навчальної програми академічного рівня включає в себе повністю зміст програми рівня стандарту, а програма профільного рівня містить два попередні: академічний рівень і рівень стандарту. Такий підхід має переваги і недоліки. Головним недоліком є те, що порушується ідея профільності: учні, що вивчають фізику на профільному рівні, повинні виконувати лабораторні роботи, які виконуються і на рівні стандарту, і на академічному, і власне на профільному. Нераціонально витрачати час на вивчення раніше вивченого в основній школі навчального матеріалу. У профільній програмі, окрім молекулярно-кінетичної теорії та спеціальної теорії відносності, не зазначаються інші теорії, навколо яких має розгортатись саме профільне навчання фізики.

Перевагою є те, що за такої побудови навчальних програм можлива організація профільного навчання за принципом «основа+надбудова». Найбільш актуально це для шкіл, що входять до складу освітнього округу, або діють у системі «школа-ВНЗ». У цьому випадку фізика на рівні стандарту або на академічному рівні вивчається в школі, а профільний рівень досягається за рахунок занять в профільних закладах, що мають відповідну матеріальну базу і кадровий потенціал.

Зважаючи на це, а також враховуючи, що новим державним стандартом [3]

передбачено два рівні диференціації змісту предметів для старшої школи: базовий і профільний, ми підтримуємо ідею виокремлення у змісті «фундаментального ядра», що входить до програм обох рівнів, але при цьому вважаємо за необхідне розроблення більш варіативного і гнучкого світоглядного і профільного аспектів змісту, що може реалізуватись через набір спеціальних курсів, додаткових занять тощо. Не відкидаємо й ідеї інтегрованого курсу з предметів природничого циклу, який може вивчатись у суто гуманітарних профілях. Цей курс може будуватись за двома підходами: модульним – по черговим вивченням основ кожної із природничих наук, або наскрізним – навколо загальних змістових ліній галузі «природознавство», визначених державним стандартом.

Аналізуючи сучасний стан профільного навчання слід відзначити й такі проблеми. Профільне навчання прогнозувалось здійснювати протягом трьох років: 10-12-ті класи. Повернення в 2010 році до 11-річного терміну навчання зумовило проблеми, пов'язані із перевантаженням навчальних програм, асинхронізацією їх змісту. Зокрема, найбільшим недоліком сучасного стану навчання фізики на профільному рівні є асинхронізація змісту навчання фізики і математики, що порушує дидактичні принципи доступності та послідовності, і як наслідок – зниження ефективності навчання.

Визначений державним стандартом [2] базовий навчальний план загальноосвітніх навчальних закладів передбачає розподіл навчального часу між інваріантною і варіативною складовими у співвідношенні 67:33 відповідно. Практичний досвід організації профільного навчання засвідчує надмірний обсяг обов'язкового для всіх учнів (інваріантного) освітнього компонента, що, з одного боку, призводить до навчального перевантаження школярів, а з другого, не дозволяє ефективно задовольнити їхні освітні потреби, зумовлені подальшими життєвими планами. Зокрема не виконується задекларована нормативними документами функція курсів за вибором.

Не менш важливим аспектом ефективної реалізації завдань профільного навчання є принципово нові підходи до розроблення навчально-методичного забезпечення, а саме розроблення альтернативних його варіантів задля реалізації диференціації навчання відповідно до обраного профілю й рівня опанування змісту. Щодо сучасного стану навчально-методичного забезпечення навчання фізики в старшій школі, то воно вкрай недосконале, особливо для профільного рівня. До вересня 2010 року, коли старша школа почала функціонувати як дворічна, уже були друковані підручники з фізики для 10 класу окремо для кожного з рівнів: стандарту, академічного і профільного, що відповідали програмам трирічної старшої школи. Природно, що підручники академічного і профільного рівнів не могли врахувати змін, які сталися в модернізованих програмах, і вміщують лише курс «Механіки». Тому доводилося додрукувати додатки до таких підручників із змістом «Молекулярної фізики і термодинаміки» або перевидавати їх. Для 11 класу підручники готувались двох типів: окремо для рівня стандарту, та дворівневі – призначені для академічного і профільного рівнів. Враховуючи, що для навчання фізики на профільному рівні відводиться вдвічі більше годин, ніж на академічному, то й обсяг і зміст навчального матеріалу профільного рівня значно більший і складніший. Відповідно, для учнів, що вивчають фізику на академічному рівні дворівневі підручники є досить складними.

Наступним аспектом проблеми розроблення змісту шкільного курсу фізики є перехід від лінійно-ступеневої структури до структури двох концентрів. Традиційно в загальноосвітній школі курс фізики вивчався за лінійно-ступеневою структурою: на пропедевтичному рівні в 7-8-х класах, і на систематичному (від механіки до ядерної фізики) в 9-11-х класах. У 2007 році відбувся перехід на структуру двох концентрів: в основній школі (7–9 класи) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання; у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання. При цьому, як і в державному стандарті, так і в навчальних програмах не конкретизовані цілі, завдання і принципи формування змісту кожного із концентрів.

Розробляючи новий зміст навчання фізики не можна зупинятись на його суто предметних навчально-методичних аспектах. Швидкозмінні суспільні процеси, що відбуваються у глобалізованому світі охоплюють усі сфери життєдіяльності людства. І перед педагогічною наукою і практикою постає питання: як зробити так, щоб педагогічні технології і засоби навчання, закладений в навчальних програмах і підручниках зміст освіти, сприяли підготовці освіченої людини готової до викликів сьогодення і майбутнього. На нашу думку, щодо шкільної фізичної освіти, то навчання фізики в старшій школі на профільному рівні має брати на себе компенсаторну функцію корегування змісту з метою наближення його до вимог раціонального професійного вибору молодими людьми і мати певну академічну заданість, що виявляється у викладанні «основ наук». Зміст навчального матеріалу з фізики на профільному рівні має комплектуватися з урахуванням філософських, загальнометодологічних (та спеціальних), культурологічних, світоглядних та психолого-педагогічних принципів, об'єднуючим критерієм яких є корисність знань.

Філософські принципи ґрунтуються на філософії діалектичного матеріалізму, основними положеннями якої є:

- матеріальність світу, існування матерії в двох взаємопов'язаних видах – речовини і поля, матеріальна єдність світу, рух та невичерпність матерії;
- діалектика природи, взаємозв'язок і взаємозумовленість явищ, зв'язок між причиною і наслідком, залежність явищ від умов їх перебігу, закон єдності та боротьби протилежностей;
- діалектичний характер фізичних процесів, явищ і законів, практика – джерело розвитку пізнання та критерій його істинності, мета пізнання – задоволення потреб практики, пізнаваність світу.

Загальнометодологічними принципами формування змісту є поєднання теоретичних і емпіричних методів наукового пізнання. *Спеціальними принципами* є положення теорій фізичної науки.

Культурологічними і світоглядними принципами є загальноосвітній характер навчального матеріалу, гуманістична спрямованість змісту, зв'язок матеріалу з розвитком суспільства, узагальнювальний, прогностичний і системоутворювальний характер навчального матеріалу, інтегративність, розвивальний характер навчального матеріалу, естетичні аспекти змісту.

Психолого-педагогічними принципами формування змісту є врахування вікових, освітніх і професійних особливостей, забезпечення наступно-перспективних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю, зв'язок навчально-пізнавальної діяльності з наукою. Відповідність навчального матеріалу віковим особливостям старшокласників спрямована на розв'язання суперечностей між науковою логікою інтерпретації фізичних явищ та логікою їх сприйняття учнями юнацького віку, з установленням межі трудності для того чи іншого навчального матеріалу.

Критерій корисності знань, пов'язаний із виробленням наукової позиції стосовно побудови змісту, що передбачає врахування поряд із фактором оновлення інформації також фактора її старіння, що зумовлено глобальними цивілізаційними процесами (інтенсивним розвитком науково-технічного процесу, інтеграційними процесами в науковій і суспільній діяльності, наростаючими інформаційними потоками тощо). Тому у змісті навчання мають робитися акценти на ті знання, які не лише свідчать про той чи інший факт, а й задають однозначно перспективи здобуття нових знань, їх динамічність. Визначення таких знань за спрямованістю має забезпечити зберігання й трансформацію фундаментальних наукових знань, складати єдину основу, що визначається критерієм корисності. Від цього безпосередньо залежить рівень глибини викладання матеріалу, ступінь його формалізації.

Висновки. Критерій корисності знань, на нашу думку, має бути визначальним у формуванні змісту шкільного курсу фізики на профільному рівні, що передбачає не збільшення обсягу навчального матеріалу, а прирощення і збагачення змісту за рахунок підвищення рівня системності знань; насичення його методологічними знаннями, методами наукового пізнання; включення завдань, що потребують дослідницької діяльності і спрямовані на розвиток спеціальних здібностей та творчого мислення учнів; коректного відображення в змісті прикладних аспектів предмета, зокрема пов'язаних з професійними уподобаннями тих, хто обрав певний профіль навчання. Глибина ж вивчення навчального змісту має визначатись ступенем самостійності школярів, доцільним відбором тих компонентів змісту, які відповідають пізнавальним запитам учнів, а також посиленням спрямованості змісту на майбутню професійну діяльність та на формування елементів професійного мислення.

Критеріями варіативності та альтернативності моделей організації навчального процесу з фізики в профільній школі є рівневі вимоги до засвоєння основного змісту, різні організаційні форми і структури побудови навчального процесу, адаптовані до вимог навчальної програми, система варіативних додаткових занять, що несуть різне змістове навантаження відповідно до поставлених оперативних цілей. Об'єднуючим фактором є спільні вимоги до випускника профільної школи, який продовжуватиме фізичну освіту для подальшого її використання в професійній діяльності.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Бугайов, О. І. Концептуальні підходи до профільного навчання фізики в загальноосвітній школі / Бугайов О. І., Головка М. В. // Педагогічна і психологічна науки в Україні : до 15-річчя АПН України / АПН України. – К., 2007. – Т. 2 : Дидактика, методика, інформаційні технології. – С. 220–227.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Інформаційний збірник МОН України. – К.: Пед. преса, 2004. №1–2. – С.5–60.

3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/149-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/6091>
4. Засекіна, Т.М. Організація профільного навчання фізики. / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін // Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту. – 2007. – Вип. 46. – С.70–75.
5. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі: Проект /Авт. О.Бугайов // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №6. – С.6-13.
6. Ляшенко, О.І. Теоретико-методичні засади організації профільного навчання в старшій загальноосвітній школі / О.І.Ляшенко // Директор школи ліцею гімназії. – 2008. – №5. – С. 4 – 12.
7. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10-11 класи. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. К., 2010. – 64 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Засекін Дмитро Олександрович – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ЕЛЕМЕНТИ ПРОБЛЕМНОГО ПІДХОДУ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Михайло КАЛЕНИК

У статті встановлюються ознаки і місце проблемно-діяльнісного підходу в навчанні фізики, його удосконалення в поєднанні зі структурою інтегративної моделі навчального процесу.

In the article set signs and place problem-active approach in teaching physics, improving its structure in combination with an integrative model of educational process.

Постановка проблеми. Основною метою стратегії модернізації сучасної освіти є досягнення її нової якості, яка буде відповідати соціально-економічній ситуації, а також основним напрямам розвитку держави.

Одним з ключових факторів успіху є діяльність професійно та інформаційно компетентного вчителя, використання інноваційних методів та підходів у навчанні, науково-дослідницьку діяльність, відповідальність та ініціативу, здатність адаптуватися до мінливої ситуації.

Аналіз попереднього стану проблеми. Основні умови та механізми процесу пізнання, а також структура навчальної діяльності найбільш повно описується системно-діяльнісним підходом. При викладанні фізики це означає наступне: навколишній світ – об'єкт пізнання учнями, має системну організацію. Будь-який досліджуваний фізичний об'єкт розглядається, з одного боку, як деяка складна система, що складається з окремих взаємодіючих між собою елементів. З іншого боку, ця система, що є частиною більш загальної системи, взаємодіє з іншими системами, тобто з навколишнім середовищем. Досліджуваний у фізиці об'єкт не може існувати поза систем. Підхід до вивчення таких об'єктів називається системним [2].

Мета статті. Нові стандарти загальної середньої освіти містять діяльнісний підхід до освіти. Відповідно до цього підходу головним в освіті є питання, якими видами діяльності необхідно опанувати учневі, щоб розв'язувати завдання, що виникатимуть перед ним у майбутньому. В результаті навчання учень повинен придбати узагальнені вміння і засвоїти раціональні способи діяльності. При такому підході результатами

шкільної освіти повинні стати вміння вчитися і пізнавати світ, організовувати спільну діяльність, досліджувати проблемні ситуації, ставити і розв'язувати завдання.

Виклад основного матеріалу. Діяльнісний підхід при вивченні фізики орієнтує учнів не тільки на засвоєння окремих понять, положень і законів фізики, і взагалі знань, але й на способи цього засвоєння, на розвиток творчого потенціалу учня. Діяльність розглядається як процес розвитку особистості через ряд послідовних самостійних дій учня.

У процесі навчання фізики учень повинен набути особистого досвіду з урахуванням суспільно виробленого досвіду попередніх поколінь. Знання не є самодостатніми – вони не є основною метою фізичної освіти, вони виконують лише другорядну роль, виступаючи як засіб навчання. При цьому метою вчителя є організація діяльності учнів щодо розв'язування практичних задач, формування найбільш раціональних способів діяльності, що забезпечать у майбутньому вирішення конкретних завдань даною особистістю.

Ознаками сучасного навчального процесу є його подальша гуманізація, демократизація, інтелектуалізація, підвищення ролі особистості учня в організації та проведенні навчальних занять.

Проблемне навчання має на меті розвиток творчих здібностей учнів, що є одним з елементів загального інтелектуального розвитку школярів.

Отже, проблемне навчання є з одного боку – обов'язковою, з іншого – складовою частиною навчального процесу. Тому необхідно встановити ознаки проблемного навчання, його місце в сучасному навчальному процесі, зокрема, у процесі вивчення нового матеріалу.

Вирішенню цього завдання сприяє запропонований нижче вибір одиниць досліджуваного змісту і процесу навчання.

Одиниця змісту навчального предмета повинна відображати структурні одиниці фізичного наукового знання. Цим структурним одиницям відповідають компоненти змісту шкільного курсу фізики: фізичні явища та процеси, величини, закони, теорії, фундаментальні фізичні експерименти, прилади та технічні пристрої, раціональні способи діяльності.

Кожен компонент можна описати через систему тверджень про його істотні ознаки – блок структурних елементів. Засвоєння блоку забезпечує створення у свідомості учнів повного, цілісного уявлення про досліджуваний компонент. Компонент змісту шкільного курсу фізики – це його одиниця.

Зміст блоку може бути як в тексті одного, так і декількох (не завжди розміщених один за іншим) параграфах підручника. Тому, вчителю буває необхідно переконструювати зміст наявних підручників фізики.

Пізнання і засвоєння змісту компонента відбувається в циклі навчальних занять, що включає розв'язування системи задач: навчальних, пізнавальних, практичних. Цикл - це одиниця навчального процесу.

Навчальна задача визначає мету майбутньої діяльності в даному циклі навчальних занять. Її можна вирішити тільки в результаті пізнання змісту відповідного компонента.

Тому, навчальна проблема має такі ознаки:

1) інтелектуальне утруднення, що заважає у розв'язуванні пізнавальної або практичної задачі та потребує пошуку нових знань або нових способів дій, які дозволяють подолати ці труднощі;

2) деяка модель практичної життєвої проблеми;

3) із ситуації навчальної проблеми можна виділити предмет наступної діяльності;

4) спосіб розв'язування навчальної проблеми є узагальненим способом діяльності до розв'язування цілого класу практичних задач.

До головних дидактичних цілей, які досягаються під час висунення навчальної проблеми, відносяться:

1) створення позитивного відношення школярів до предмета наступної діяльності;

2) збудження інтелектуальної активності учнів.

Пізнавальні завдання мають на меті введення окремих структурних елементів блоку (тверджень про істотні ознаки компонента).

Практичні завдання служать для формування цілісного уявлення у школярів про досліджувані компоненти, включення його в загальну систему знань, формування вмінь застосовувати вивчене в нових стандартних і нестандартних ситуаціях.

Цикл навчального процесу може складатися з одного або кількох уроків різного типу. Однак, завжди він включає в себе висунення навчальної задачі. Цьому сприяють, так звані, проблемні ситуації: невизначеності, несподіванки, конфлікту, спростування, припущення, невідповідності. Як видно, такі ситуації орієнтовані насамперед на мотиви діяльності, пов'язані з пізнавальними інтересами.

Однак, інтелектуальна активність може виникнути в ситуації, в якій учитель орієнтується на широкі соціальні мотиви. Це говорить про те, що необхідним елементом будь-якого, недогматичного навчання, а не тільки проблемного, є збудження інтелектуальної активності учнів [1].

Зміст об'єктів, на які напружені дії учнів, умови і характер взаємодій повинні бути суспільно значущими, відображати потреби і погляди суспільства, враховувати тенденції суспільного розвитку.

Формування у школярів таких якостей як активність, ініціатива, самостійність у прийнятті рішень, розвиток у них пізнавальних та практичних умінь можливо тільки за умови, коли вони безперервно приймають участь у процесі пізнання, застосуванні вивченого і того, що вивчається, як суб'єкти навчального процесу, а не прості виконавці вимог і вказівок учителя. Потрібна така організація навчальних занять, при якій максимально використовуються і розвиваються пізнавальні можливості, що є у школярів.

Захоплення вчителем викладом змісту, що вивчається, відсутність уваги до навчальної діяльності учнів, самостійного або колективного пізнання навчального матеріалу може гальмувати розвиток у школярів указаних якостей особистості. Загострюється цей недолік такою організацією викладання, коли не розділяється навчальний і дидактичний матеріал і від учнів вимагають запам'ятання текстів викладених у книзі або вчителем. Водночас, треба враховувати той факт, що виклад учителем того, що вивчається, є зразком пізнавальної діяльності і на його ґрунті відбувається формування у школярів умінь міркувати, обґрунтовувати окремі положення, виконувати системи умовиводів.

Залучення учнів до пізнання і застосування навчального матеріалу буде мати педагогічну значущість, якщо види робіт спрямовані на формування у них узагальнених способів діяльності з різними засобами інформації, застосування пізнаного.

Організація навчальної діяльності вимагає створення таких умов, за якими кожен учень стає повноправним учасником навчального процесу, а його дії стимулюють до активної участі в цій діяльності.

Навчальна задача формулюється так, щоб з аналізу її умови можна було виділити предмет вивчення – компонент змісту шкільного курсу фізики і встановити, що потрібно зробити для її розв'язку. Цей етап циклу спрямований на включення учнів в активну пізнавальну діяльність, так як без цього учні повинні будуть "наосліп" слідувати за діями і вказівками вчителя, не розуміючи з якою метою і чому ці дії виконуються.

Цей етап циклу є тим "мостом", який встановлюється між етапом, пов'язаним з висуненням навчальної задачі і пошуком необхідних знань і способів діяльності.

Отже, на етапах, що передують вивченню нового матеріалу, збуджується інтелектуальна активність школярів і створюються умови для їх активної пізнавальної діяльності.

Вивчення нового матеріалу являє собою послідовне введення істотних ознак компонента навчального змісту, що здійснюється шляхом виконання систем пізнавальних завдань.

Під час вивчення нового матеріалу треба враховувати вимоги, що впливають із законів логіки.

1. Кожна думка в процесі даного міркування зберігає один і той самий зміст, скільки б вона не повторювалася. Це означає, що предмет думки не змінюється в ході міркувань або пояснення, не можна підмінити, змішувати одне поняття з іншим.

2. У процесі міркувань не можна одночасно стверджувати і заперечувати будь що про даний предмет, який взятий в один і той самий час, в одному й тому самому відношенні.

3. Коли будь що стверджується, не можна цього робити безпідставно. Потрібно обґрунтовувати ці твердження, довести їх правдивість.

Остання вимога підкреслює важливість поділу навчального змісту на дидактичний і навчальний матеріал, встановлення логічного зв'язку між ними.

Плануючи вивчення нового матеріалу, важливе значення має не тільки встановлення логічної послідовності пізнавальних завдань, а й визначення логічної структури їх виконання, пошук спільних систем дій з яких складається діяльність, що пов'язана з аналізом змісту аналогічних істотних ознак.

Вивчення нового матеріалу передбачає розв'язування систем пізнавальних завдань, які можна розділити на дві групи.

Першу групу задач можна розв'язати шляхом логічного висновку або аналізу і узагальнення певної групи фактів. Посилками для умовиводів служать знання: вивчені раніше, отримані на основі аналізу умови задачі, що є результатом попередніх умовиводів та інші.

Другу групу задач таким шляхом розв'язати не можна, тому що немає необхідних посилок. Залишається один шлях: опора на інтуїцію, пошук аналогій, застосування нового

бачення вже відомого тощо. Якщо врахувати, що такий пошук розв'язку задачі є творчим і метою проблемного навчання, то друга група завдань відноситься до проблемних задач (проблем).

Саме наявність цих задач вказує на застосування проблемного навчання при вивченні нового матеріалу. Якщо розв'язування таких задач є змістом уроку, то урок можна назвати проблемним.

Розв'язування проблемних завдань передбачає таку структуру діяльності:

- формулювання та усвідомлення ситуації завдання;
- пошук, висунення і обґрунтування гіпотези;
- планування і перевірку достовірності висунутої гіпотези;
- оформлення та використання результатів діяльності.

Залежно від питання або вимоги завдання зазначені етапи діяльності мають свої особливості. Так, якщо в задачі потрібно "винайти" (сконструювати) прилад або технічний пристрій, то здійснюється така послідовність дій:

- обґрунтовується необхідність створення приладу або пристрою, які повинні виконувати певні функції;
- ведеться пошук основної ідеї та конструювання принципової схеми приладу;
- проводиться знайомство з реальним приладом і його застосуванням на практиці.

В умовах колективного навчання вирішується завдання знайомства школярів з елементами творчої діяльності, що припускає демонстрацію і роз'яснення окремих систем дій, колективний пошук розв'язку. Найбільш загальним у цій діяльності служить надання учням можливості висловлювати свої припущення за розв'язком завдання з наступним вибором з них найбільш раціональних.

Висновки. При розв'язуванні конкретної задачі характер діяльності різний. В одному випадку проблемність пов'язана тільки з висуненням гіпотези або загальної ідеї розв'язку, в іншому – з пошуком перевірки деякого припущення, в третьому – виконанні всього плану діяльності.

Тому розв'язування проблемної задачі не виключає деяких систем дій, які вже сформовані, застосування різних джерел знання. Але має бути такий етап діяльності, який вимагав би від учнів прояву творчості. Наприклад, не будь-яка "дослідницька" лабораторна робота є творчою. Вона буде проблемною тоді, коли від учня вимагається самостійне конструювання хоча б одного етапу проведення експерименту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Каленик В.І., Каленик М.В. Вибрані питання загальної методики навчання фізики у середній школі /Пробний навчальний посібник. – Суми, СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000, – 91с.
2. Самоненко Ю. А. Полисубъектная модель учебной деятельности как основа формирования педагогического мышления школьников/Ю.А. Самоненко, И. Ю. Жильцова, И. Ю. Самоненко // Вопр. психологии : науч. журн. - 2013. - № 5. - С. 81-93

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Каленик Михайло Вікторович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики, заступник декана фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка.

Коло наукових інтересів: удосконалення методики викладання фізики.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Олена КОВАЛЬОВА, Сергій КОВАЛЬОВ, Юрій КОВАЛЬОВ

У статті розглядаються теоретичні основи використання інноваційних технологій у вивченні курсу загальної фізики.

The article deals the theoretical foundations of using of innovative technologies in studying course of general physics.

Актуальність дослідження та постановка проблеми. Переорієнтація навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах на розвиток креативної особистості студента сприяє підготовці майбутнього фахівця на технологічній основі. Технологічний підхід побудови такого процесу вимагає, щоб навчання було науково обґрунтованим та інструктованим як з психолого-педагогічної, так і з ергономічної точки зору. За цих обставин окремі форми й методи навчання мають поступитися цілісним педагогічним технологіям, бо збільшується обсяг змісту освіти та освітньої інформації, який сьогодні інколи перевищує допустимі норми і психофізіологічні можливості студента сприймати і опанувати навчальну інформацію. Відтак, проблему вибору освітньої технології слід розглядати без відриву від вибраної стратегії, пріоритетів, системи взаємодії, тактик навчання.

Мета полягає у здійсненні науково-теоретичного аналізу джерельної бази та визначенні методичних засад, на яких має ґрунтуватися використання інноваційних технологій у курсі загальної фізики.

Аналіз літератури. На сьогодні нагромаджено достатній досвід вивчення і впровадження педагогічних технологій у навчальному процесі різних навчальних закладів. В історико-філософському аспекті цю проблему досліджували В. Андрущенко, І. Зязюн, В. Кремін, В. Сухомлинський та ін.

Психолого-педагогічні аспекти управління навчальною діяльністю студентів досліджували В. Буряк, І. Бех, С. Гончаренко, М. Шкіль та ін. Тут авторів об'єднує однакове уявлення про основні характеристики сучасних інформаційних технологій навчання й одночасно виокремлюються ефективність і відтворюваність, що дозволяє розглядати можливість застосування та повторення навчально-пізнавальних процедур відповідної технології за однакових умов.

Науково-методичними дослідженнями впровадження сучасних педагогічних технологій в галузі методики навчання фізики в університетах присвячені роботи П. Атаманчука, С. Величка, М. Мартинюка, Ю. Орищина, В. Заболотного, О. Іваницького, А. Касперського, В. Мендерецького, В. Шарко та інших.

Виклад основного матеріалу. Термін “педагогічна технологія” (“технологія навчання” чи “освітня технологія” та ін.) зараз є достатньо поширеним, що ілюструє різні погляди дослідників на доцільність його використання у дидактиці. Зокрема, В. Богомолів пропонує виокремити три групи авторів: до першої групи, він відносить тих

дослідників, які пов'язують педагогічну технологію з використанням комплексу технічних засобів навчання; другу групу, на його думку, складають вчені, що пов'язують педагогічну технологію з процесом комунікації; до третьої групи, відносяться автори, що поєднують у цьому понятті засоби навчання.

Дотримуючись такого ж підходу до можливих варіантів визначення терміну та відповідного бачення розвитку поняття “педагогічна технологія”, на нашу думку, слухним є використання спеціальних програмованих засобів, організації навчання у спеціальних дисплейних класах та можливість реалізації інтерактивних технологій в освіті. Тому у цьому контексті розглядають, наприклад, таке поняття, як взаємозв'язок засобів, методів і прийомів, для створення організованого цілеспрямованого і наперед заданого та передбачуваного впливу на навчальну аудиторію.

Важливими ознаками технологічних процесів у методиці фізики, котрі наближують навчальний процес з фізики до виробничого, є його діагностичне цілепокладання і результативність, алгоритмізованість і проєктованість, цілісність, керованість і коригованість. Саме ці ознаки властиві сучасним освітнім технологіям, серед яких виокремлюються критерії алгоритмізації, стандартизації і структурування навчального матеріалу, що наближує педагогічну технологію до виробничої.

Вивчення навчально-методичної літератури і наукових досліджень переконує, що до особливостей педагогічних технологій варто віднести такі аспекти:

- під час запровадження педагогічної технології основний зміст навчальної дисципліни має бути представлений алгоритмом, хоча й на практиці не весь навчальний матеріал конкретної навчальної дисципліни може бути алгоритмізованим і кодованим;
- у кожній конкретній методичній системі для вивчення навчальної дисципліни окремі технологічні процеси мають конкретний виховний потенціал: одні розвивають пам'ять, інші – увагу тощо;
- запровадження педагогічних технологій у вивченні навчальної дисципліни передбачає і вимагає творчості від суб'єктів навчання;
- на кінцевий результат у процесі навчання помітно впливає як рівень майстерності викладача, так і психологічний клімат у колективі.

Для ефективного використання технологій у навчанні необхідні знання основних положень методики та вміння використовувати їх на практиці. Адже технологія є організаційно-методичним інструментом навчального процесу. За цих обставин методика стає теоретичною основою створення технології навчання, яка, у свою чергу, перетворюється у процесуальну частину методичної системи у розв'язуванні основного завдання – створення системи ефективного навчання.

Під педагогічною технологією згідно визначення ЮНЕСКО розуміють системний підхід до планування, використання й оцінювання результатів процесу навчання та засвоєння знань з урахуванням затрачених ресурсів і взаємодії між ними для досягнення педагогічного ефекту. Тому системний аналіз є теоретичним інструментом педагогічної технології. Г. Селевко визначає таку структуру педагогічної технології: першою компонентою її виступає концептуальна основа; другу компоненту складає змістова частина: мета навчання (загальна й конкретна); зміст матеріалу; третьою компонентою окреслюється процесуальна частина – технологічний процес, який охоплює організацію

навчального процесу; методи й види навчальної діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу; діяльність педагога з керування процесом засвоєння навчального матеріалу; діагностику навчального процесу і т.п.

Цей аналіз підкреслює, що будь-яка педагогічна технологія, має бути спрямована на удосконалення процесу навчання фізики у вишах і має задовольняти основним вимогам, до яких відносяться: концептуальність, системність і керуваність.

Основою інноваційних технологій навчання є ідея управління навчальним процесом (його проектування й відтворення), а їх властивістю виступає відтворення навчально-пізнавальних процедур.

Оскільки об'єктами технологічного навчання виступають усі компоненти навчального процесу (цілі, зміст, методи, прийоми, способи й форми взаємодії суб'єктів цього процесу і т.п.), то закономірним є виділення етапів розробки кожної технології, а саме: перший етап передбачає організацію навчального матеріалу: узгодити основний зміст, його структуру і приклади та докази із завданнями формування знань; другий етап поєднує дії з визначенням форм організації навчального процесу; третій етап передбачає обрання оптимальних методів навчання, а четвертий – відбирає комплекс засобів навчання.

За цих обставин важливо виходити із тих позицій, що сучасні технології навчання зорієнтовані на особистість студента як суб'єкта навчання. Тому важливо створювати умови для реалізації його творчого потенціалу, створювати умови для самоосвіти і саморозвитку, що активізує потребу в удосконаленні наявних та у розробці нових технологій навчання й одночасно збагачує педагогічну теорію і практику навчання.

Серед сучасних педагогічних технологій у навчанні фізики в університетах запроваджуються із широко відомих такі:

- технологія традиційного навчання, коли: а) студенти, однакового рівня розвитку складають групу і весь період навчаються разом; б) вся група працює за єдиним планом і програмою на основі групової роботи; в) основною одиницею навчального процесу є лекція, практичне чи лабораторне заняття, що присвячене аналізу одного і того ж матеріалу; г) роботою студентів керує викладач, який організовує, забезпечує і контролює рівень опанування змістом та рівень формування особистості студента; д) для реалізації навчальних завдань використовується відповідне навчально-методичне забезпечення (підручники, посібники, засоби навчання і т.п.);

- технологія проблемного навчання, для якої основні особливості мало відрізняються від традиційних, але її успішність передбачає створення проблемних ситуацій у процесі навчання, що підвищує зацікавленість студентів, активізує їхню навчальну діяльність, задовольняє інтереси і потреби в опануванні матеріалом, посилює зв'язок навчання з життям;

- технологія особистісно-орієнтованого навчання, в якій особливе значення надається особистості студента, процес навчання будується на розкритті і розвитку суб'єктивного досвіду студента, розвитку його індивідуальності, самобутності, самооцінки; навчальна діяльність його обумовлена вільним вибором елементів навчального процесу, можливістю самопізнання, самовизначення, самореалізації;

- технологія розвивального навчання, яка спрямована на розвиток інтелектуальних здібностей студента (за Д. Ельконіним, і В. Давидовим) або на забезпечення високого загального розвитку його особистості та створення умов для всебічного гармонійного розвитку (за Л. Занковим). Особливістю цієї технології є не лише формування теоретичної свідомості і мислення, не лише передавання студентові знань, умінь і навичок, а й способів розумових дій, тобто відтворення у навчальній діяльності студента логіки наукового пізнання, а в реальному процесі реалізуватись через цілеспрямовану навчальну діяльність (ЦНД), яка спрямована на отримання не тільки зовнішніх, а й внутрішніх результатів і за цих умов змінює його як суб'єкта навчання;

- технологія колективного способу навчання, що передбачає засвоєння знань умінь і навичок, розвиток комунікативних якостей майбутнього фахівця, в групах, а відповідальність за результати покладена на самих студентів. Реалізується технологія колективного навчання поетапно: на першому етапі готується навчальний матеріал (відбір тексту, додаткової і довідкової літератури, поділ матеріалу на дози, розробка цільових завдань, у тому числі і домашніх); на другому етапі викладач орієнтує студентів; на третьому етапі: кожний студент отримує свою дозу, обмінюється знаннями з партнером за правилами рольової гри зі зміною ролей; опрацьовує і усвідомлює інформацію і здійснює пошук нового матеріалу для взаємонавчання; на четвертому етапі: - оцінює результати та їх аналізує;

- технологія програмованого навчання пов'язана з удосконаленням управління навчальним процесом і відноситься до технологій індивідуального навчання згідно розробленої програми з використанням спеціальних засобів (навчальних машин, ПК, програмованого підручника і т.п.), і базується на:

а) ієрархічності керуючих пристроїв (підпорядкованості елементів у цілісній системі навчання при відносній самостійності кожного елемента);

б) наявності зворотного зв'язку;

в) ступінчастості технологічного процесу;

г) індивідуальності просування в навчанні з урахуванням власних пізнавальних сил та можливостей запропонованої системи;

д) використанні спеціальних технічних засобів навчання для подачі матеріалу і розвитку конкретних рис особистості і якостей студента;

- технологія інтерактивного навчання, яка дозволяє підвищити якість і збільшити обсяг засвоєного матеріалу, бо впливає як на свідомість, так і на почуття студента, перетворюючи навчальний процес в активну модель навчання, а студента - в суб'єкта цього процесу, що творчо виконує завдання, розвиває свою активність і самостійність, самостійно виконує експерименти і досліди, розвиває творче мислення.

За цих обставин і студент, і викладач є рівноправними суб'єктами навчання. В той же час студент свідомий того, що він робить, правильно рефлексує з приводу того, що знає, вміє і здійснює. Цим забезпечується постійна активна взаємодія всіх учасників процесу навчання, який переростає, у взаємонавчання, навчання у співпраці. Зазначене є характерним саме для ВНЗ, де готуються висококваліфіковані фахівці за обраним напрямком, а сам процес будується на моделюванні життєвих ситуацій, використанні рольових ігор, спільному вирішенні усіх навчальних проблем.

У світлі сучасних концепцій серед усіх педагогічних технологій особливої уваги заслуговують дослідницькі технології у навчанні, що сприяють самостійному здобуванню фізичних знань, формуванню умінь і навичок на основі індивідуальної цілеспрямованої навчальної діяльності. Аналіз наукових праць переконує, що більшість науковців і методистів пропонує використання дослідницьких прийомів і методів під час вивчення природничих навчальних дисциплін. На основі аналізу цього методичного доробку ми дійшли висновку, що сьогодні є всі підстави стверджувати про доцільність використання дослідницьких технологій у процесі навчання курсу загальної фізики і про найбільший їхній ефект у ході виконання фізичного практикуму.

Основні засадничі положення запровадження дослідницького евристичного підходу навчання розробляли відомі педагоги, в тому числі і В. Андрєєв, який з'ясував можливості дослідницьких методів і здійснив спробу визначити межі їх застосування, які залежать від: а) рівня розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів; б) змісту навчального матеріалу конкретної дисципліни; в) навчально-методичного і матеріально-технічного її забезпечення та інших чинників.

Дослідницька технологія навчання має результативно застосовуватися при вивченні навчальних дисциплін саме природничого спрямування й особливо у ВНЗ. Вона у поєднанні із засобами ІКТ може бути спрямована на цілісне сприйняття досліджуваних явищ, з'ясування їхньої сутності, встановлення зв'язків між окремими їх проявами, а також на розвиток синтетичного, образного мислення поряд із логічним, аналітичним, на абстрагування від технічних деталей досліджуваного явища, постановку проблем, висування гіпотез, побудову інформаційних, зокрема математичних моделей досліджуваних процесів і явищ, матеріальну інтерпретацію отриманих за допомогою комп'ютера результатів.

Ми дійшли висновку, що сучасний навчальний процес з фізики у ВНЗ будується на основі використання інноваційних педагогічних технологій. У процесі здійснення інноваційної освітньої діяльності інновації трактуються як вперше створені, вдосконалені або використані освітні, дидактичні, виховні, управлінські системи та їх компоненти, які поліпшують результати освітньої діяльності.

Відповідно до рівнів організаційних структур, інноваційні педагогічні технології поділяють на [1, 2]:

- метатехнології, що за своєю сутністю трактуються як освітній процес на рівні реалізації соціальної політики в галузі освіти.

- макротехнології, що за сутністю відбивають галузеві педагогічні технології, а також загально-педагогічний і загально-методичний.

- мікротехнології, які вирішують вужчі завдання і характеризують індивідуальну взаємодію суб'єктів педагогічного процесу, відбивають контактну-особистий рівень.

- мезотехнології або модульні (від лат. Modulus – міра) і локальні (від лат. Lokalus – місцевий) технології, що удосконалюють окрему частину навчально-виховного процесу, де модулем виступає окрема самостійна його функціональна частина.

- модульно-локальні технології – це технології окремих видів діяльності, формування понять, виховання окремих рис характеру або якостей особистості,

технологія лекційного заняття, технологія лабораторного практикуму, технологія самостійної роботи, технологія контролю знань в межах окремого модуля тощо.

Організуючи цілеспрямовану навчальну діяльність студентів або навчально-дослідну роботу у процесі навчання фізики досить важливим є усвідомлення закономірностей навчання як об'єктивних, стійких і суттєвих зв'язків навчального процесу.

Тут варто розрізняти закономірності зовнішні (між навчанням і суспільним розвитком) і внутрішні (притаманні саме процесу навчання), а також загальні (характерні для процесу навчання в цілому) і окремі, локальні (притаманні віковим групам, етапам навчання тощо).

Виявлені під час пошуків закономірності навчання знаходять свій відбиток у дидактичних принципах і відображаються в окремих технологіях навчання і методичних системах, де ці технології реалізуються.

Закономірності навчання і розвиток технологій локалізуються в методичних системах, в яких всі компоненти педагогічної діяльності і викладачів, і студентів, поєднуються в навчально-методичний комплекс. Закономірності навчання і розвитку студентів повинні пронизувати різні моделі діяльності і методичні системи у ВНЗ, а також бути розкритими в авторських посібниках (для студентів і викладачів), у комплектах навчального обладнання й інструктивних матеріалах, в розробках навчальних занять, тестових завданнях для об'єктивного вимірювання знань і рекомендаціях щодо реалізації запропонованої методики.

Висновки: Проведений аналіз дає підстави стверджувати про актуальність побудови навчального процесу з фізики на основі дослідницького підходу та пов'язаних з ним інноваційних педагогічних технологій, зокрема ІКТ, які характеризуються високою ефективністю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К. : Академвидавництво, 2004. – 352 с.
2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологи : [учеб. пособ.] / Г.К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ковальова Олена Сергіївна – викладач математики, Комунального закладу «Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області».

Ковальов Сергій Григорович – кандидат педагогічних наук.

Ковальов Юрій Григорович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: використання та створення педагогічних програмних засобів навчання фізики в авіаційних ВНЗ.

ДІЛОВА ГРА ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ КВАЗІМЕТОДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Ірина КОРОБОВА

У статті розглядаються науково-методичні основи застосування ділової гри в процесі навчання методичним дисциплінам майбутніх учителів фізики.

Scientifically-methodical bases of application of business game in the process of educating to methodical disciplines of future teachers of physics are examined in this article.

Постановка проблеми. Впровадження компетентнісного підходу у середній та вищій освіті потребує перегляду традиційних практично орієнтованих форм навчання та запровадження нових. Посилення осмисленості навчання та творчого ставлення до оволодіння майбутньою професією можливе шляхом використання в освітньому процесі ігрових форм навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Методика організації і проведення навчальної гри достатньо ретельно розроблена українськими й зарубіжними науковцями та практиками (А. О. Вербицький [1], М. В. Кларін [2], Л. Б. Полак [5], Д. Б. Ельконін [6] та інші). Але з позиції *можливостей формування індивідуального методичного досвіду майбутніх учителів фізики* зазначена проблема потребує додаткового аналізу, зокрема, на засадах контекстного підходу. За визначенням Є. А. Подольської, «контекстне навчання – це форма активного навчання (призначена для застосування у вищій школі), орієнтована на професійну підготовку студентів і така, що реалізовується за допомогою системного використання професійного контексту, поступового насичення навчального процесу елементами професійної діяльності» [4, с. 131-132]. Згідно з контекстним підходом квазіпрофесійна (квазіметодична) діяльність є базовим етапом професійного навчання майбутніх фахівців. Залучення до неї студентів дає можливість викладачеві максимально наблизити навчальний процес до реальних умов майбутньої професійної діяльності. *Провідною формою організації квазіметодичної діяльності майбутніх учителів фізики виступає ігрове навчання.*

Мета статті полягає в обґрунтуванні доцільності та визначенні структури й особливостей методичної підготовки ділової гри як форми організації квазіметодичної діяльності майбутніх учителів фізики.

Виклад основного матеріалу. У процесі аналізу літературних джерел були з'ясовані *особливості ігрового навчання* порівняно із традиційним, а саме: багато варіантність і багато альтернативність рішень, з яких вимагається зробити вибір найбільш раціонального; необхідність приймати рішення в умовах невизначеності і в обстановці умовної практики; різноманіття умов проведення гри, що відрізняються від стандартних, поява яких можлива в майбутній практичній діяльності фахівця; стислі часові рамки, можливість неодноразової повторюваності ситуацій; наочність наслідків рішень, що приймаються; інтеграція теоретичних знань з практикою професійної діяльності,

придбання навичок роботи за фахом; можливість програвати одну й ту ж ігрову ситуацію кілька разів для того, щоб студент зміг побувати в різних ролях і запропонувати в них свої власні рішення; широкі можливості *індивідуалізації навчання*. Доцільність використання ігор у навчальному процесі пов'язана з тим, що в ході гри у студентів виробляються *уміння та навички*, що є необхідними у майбутній практичній діяльності: збору і аналізу інформації, необхідної для ухвалення рішень; ухвалення рішень в умовах неповної або недостатньо достовірної інформації, оцінки ефективності рішень, що приймаються; аналізу певного типу завдань; встановлення зв'язків між різними сферами майбутньої професійної діяльності; абстрактного і образного мислення як основи ефективного творчого використання системного підходу до дослідження процесів і явищ [3]; формується та збагачується індивідуальний досвід цілісної професійної діяльності.

Аналіз науково-методичних джерел дозволив констатувати, що серед *функцій ігрового навчання* виділяють наступні: *інструментальну* – формування умінь і навичок; *гностичну* – формування знань і мислення; *соціально-психологічну* – формування комунікативних якостей студента, а також *діагностичну*, *мотиваційну*, *моделюючу*, *організаційну* і *креативну*, функції *контролю і корекції*. Зазначимо, що ігри у вищій школі є одним з найважливіших елементів *вольової підготовки* майбутніх фахівців, адже, беручи участь в них, студенти привчаються *вирішувати професійні завдання в складних, близьких до реальних, умовах*, проходять своєрідне психологічне загартування [3]. З огляду на це, доцільність використання ігрового навчання у процесі методичної підготовки майбутніх учителів фізики є очевидною.

Серед різноманіття навчальних ігор найбільш приємною для методичної підготовки майбутніх учителів фізики є, на нашу думку, *ділова гра* (ДГ). За визначенням А. О. Вербицького, ділова гра – це «форма відтворення в освітньому процесі предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання систем стосунків, характерних для цього виду праці» [1, с. 3]. На думку А. О. Вербицького, і ми з ним погоджуємося, *концепція ділової гри* як форми контекстного навчання може бути представлена сукупністю *психолого-педагогічних принципів*, а саме: принципу *імітаційного моделювання* у просторі і в часі технології і значимих *умов виробництва*; принципу *ігрового моделювання змісту і форм професійної діяльності* фахівців, зайнятих на цьому виробництві; принципу *системності змісту* ділової гри; принципу *діалогічного спілкування і взаємодії* учасників; принципу *спільної діяльності студентів*, що відбиває соціальну сутність праці; принципу *проблемності змісту* ділової гри; принципу *подвійного плану* – єдності умовного (ігрового) і реального планів ДГ [1, с. 6]. Як бачимо, зазначені принципи відбивають знання про закономірності освітнього процесу, здійснюваного в ігровій формі, його складові частини, логіку і внутрішні зв'язки. Під час проектування і проведення ДГ передбачається системне використання даних принципів.

За своїм змістом ділові ігри можна віднести до *імітаційно-ігрових*, в яких відбувається «накладання» двох моделей діяльності: імітаційної та ігрової. В *імітаційній моделі* на науковій мові представлена *технологія цілісної професійної діяльності* або її великих фрагментів, умови і просторово-часова динаміка виробничого процесу в тій або

іншій сфері праці (*предметний контекст*). *Імітаційна модель* містить: педагогічні цілі, предмет гри, структуру рольової взаємодії учасників та систему оцінювання процесу і результатів гри. В *ігровій моделі* відбиті *стосунки людей*, що мають місце на реальному виробництві (*соціальний контекст*) – комплект ролей згідно із штатним розкладом, посадові функції, обов'язки і права фахівців; сценарій взаємодії учасників із вказівкою тимчасових параметрів дій кожного, їх професійні інтереси і відповідальність [1, с. 3]. *Ігрова модель ДГ* представлена: ігровими цілями, комплектом ролей, сценарієм і правилами гри. Зазначимо, що подвійність цілей ДГ є засобом забезпечення принципу подвійного плану. Крім того, необхідними структурними елементами ДГ є її методичне та матеріально-технічне забезпечення.

Науковці, які переймаються проблемою *стимулювання й оцінювання ДГ*, радять будувати *систему стимулювання* на основі *арбітражу*. Зазначимо, що арбітраж ділової гри є комплексом безперервних контрольних заходів, здійснюваним декількома постійними арбітражними групами. Кількість і склад цих груп заздалегідь визначаються керівником гри, виходячи з кількості її учасників. Зазвичай до складу арбітражної групи призначається представник керівного складу гри (*викладач*) і необхідна кількість *асистентів* (студентів). До *функцій арбітражних груп* відносять: а) безперервне спостереження за учасниками гри та б) оцінювання їхніх дій шляхом нарахування балів при успішній діяльності або будь-яких порушеннях (на основі використання критеріїв оцінювання різних видів діяльності учасників гри) [1]. Зазначимо, що однією з важливих проблем, що потребують вирішення, є *об'єктивне оцінювання індивідуальної роботи кожного учасника гри*. Цю проблему можна розв'язати тільки активною участю у грі викладачів-керівників, які здатні отримати більш повне уявлення про здібності студентів і використати ці висновки для оцінювання результатів. Науковці стверджують, що суттєву роль у збільшенні ефективності ігрового процесу відіграє завершальний (рефлексивний) етап гри, особливо – обговорення її підсумків. У ряді випадків аналіз буває важливіший за саме рішення, хоча багатьом студентам останнє дається найважче. Досвід ряду ВНЗ свідчить про те, що якщо після гри обговорення не проводилося, то набуті в ході гри навички швидко втрачаються. Отже, *після ігрове обговорення підсумків так само важливе, як і сама гра*. Обговорення підсумків методисти рекомендують проводити *методом конференції*, щоб кожен учасник мав можливість висловити свою думку про методичну необхідність і підсумки такого заняття. Зрозуміло, що конференція закінчується виступом керівника, який не лише підводить загальний підсумок, але і дає оцінку роботі кожного учасника гри [3]. Треба зазначити, що «рефлексія може мати місце і на проміжних етапах, якщо гра складна і досить тривала. Такий розбір – необхідна складова частина сценарію, що несе найважливіше навчальне і виховне навантаження» [1, с. 18]. Рефлексія з приводу всієї траєкторії ДГ на завершальній дискусії включає оцінку діяльності груп і гравців як за формалізованими критеріями, так і у вільній формі. Ми погоджуємося з А. О. Вербицьким, що «завершальний аналіз гри викладачем – це змістовний *розбір причин, що привели до отриманих результатів*, відповіді на питання, чому вони виявилися такими, що треба врахувати надалі, «розбір польотів», а не

виставляння формальних оцінок. Це важливий чинник продовження після ігрового інтересу учасників до пізнавальної діяльності» [1, с. 19].

З урахуванням основних психолого-педагогічних принципів проектування та проведення ДГ, нами було розроблено гру «Урок фізики у ЗНЗ», яку доцільно використовувати як провідну форму квазіметодичної діяльності майбутніх учителів фізики з метою формування й збагачення їх компетентнісного індивідуального досвіду з проведення уроків фізики різних типів на заняттях спецкурсу «Основи методичної діяльності учителя фізики». Зазначимо, що розробка ДГ «Урок фізики у ЗНЗ» була здійснена з урахуванням наступних *методичних рекомендацій викладачам – розробникам та організаторам ДГ у ВНЗ*, запропонованих А. О. Вербицьким:

1. «Заготовки» студентів до гри – теоретичні знання і необхідні соціально-професійні компетентності – *мають бути сформовані в ході попередніх занять з тих навчальних предметів, матеріали яких будуть використані в змісті і процесі ДГ* [1, с. 20].

2. У грі викладач може займати *одну з трьох позицій*: 1) бути центром гри, її керівником, режисером, замикаючи усі «нитки» на себе; 2) виконувати функції одного з гравців (скажімо, головного конструктора); 3) аж до закінчення ДГ надати гравцям можливість самим здійснювати управління ігровим процесом. *Самоорганізація діяльності студентів – це те, до чого треба прагнути*, проте робити це треба поступово, методично і психолого-дидактично обґрунтовано.

3. У добре підготовленій ДГ *викладач діє в основному до її початку (ввідна коротка лекція, інструктаж) і в його кінці, при розборі ходу і результатів гри. Чим менше втручається викладач в процес гри, тим більше в ній ознак саморегулювання, тим вище дидактична цінність гри*.

4. До підготовки до ДГ задовго до її проведення, навіть в період її конструювання, корисно притягнути студентів. Тоді вони органічно увійдуть до гри, допомогатимуть іншим студентам і викладачеві – ведучому гри [1, с. 21-22].

Нижче наводимо скорочений варіант опису ДГ «Урок фізики у загальноосвітній школі». *Учасники ДГ*: студенти 4 курсу спеціальності «Фізика*» – майбутні учителі фізики; викладач спецкурсу «Основи методичної діяльності учителя фізики». *Педагогічні цілі ДГ*: формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у проведенні та аналізі уроку фізики; набуття студентами цілісного досвіду виконання майбутньої професійної діяльності, розгорнутої в часі і просторі; отримання досвіду соціальних стосунків; формування інформаційної, комунікативної, організаційно-управлінської, контрольної-оцінювальної компетентностей; формування досвіду творчого професійного мислення, пізнавальної і професійної мотивації; формування вмінь складати і здійснювати на практиці проект методичної діяльності по досягненню цілей в заданих умовах, робити аналіз та самоаналіз методичної діяльності. *Предмет гри (Опис ситуації, що моделюється у ході ДГ)*: Моделюється ситуація проведення уроку фізики у загальноосвітній школі. Імітується діяльність учителя фізики під час проведення уроку, діяльність учнів класу, в якому проводиться урок фізики, дії колег – відвідувачів уроку фізики (директора школи, завуча, керівника методичного об'єднання, педагога-психолога, інших учителів школи

тощо). Проведенню ДГ сприяє нормованість навчального часу у ВНЗ, наявність класної аудиторії, дошки, фізичних приладів, ТЗН, робочих матеріалів ДГ тощо. ДГ має проходити наступні етапи: *підготовка* → *проведення* → *рефлексія*. Мета етапу підготовки ДГ – створення умов для організації і проведення ДГ. До завдань даного етапу увійшли: визначення місця ДГ у навчальному процесі, його часових і просторових меж; створення методичного та технічного забезпечення; проведення вступної бесіди з майбутніми гравцями, на якій: ознайомити студентів з метою та термінами проведення гри, правилами ДГ, здійснити психологічний «настрій на гру», розподіл ролей гравців, визначення їх функцій. На даному етапі необхідно: забезпечити гравців необхідними робочими матеріалами; надати індивідуальну допомогу кожному учаснику гри (тьюторинг, коучинг, менторство, фасилітація, консультування). Мета етапу проведення ДГ – набуття студентами досвіду цілісної методичної діяльності учителя фізики на виконавському рівні. До завдань даного етапу увійшли: сприяння проведенню уроку фізики в умовах, максимально наближених до реального навчально-виховного процесу у ЗНЗ; забезпечення психологічного комфорту під час гри для всіх її учасників; створення сприятливих умов для розкриття власних творчих професійно значущих здібностей кожним гравцем. Мета етапу рефлексії ДГ – набуття студентами індивідуального досвіду аналізу та самоаналізу цілісної методичної діяльності учителя фізики з різних позицій (оволодіння рефлексивним аспектом методичної діяльності). До завдань даного етапу увійшли: надання можливостей кожному студенту зробити письмовий аналіз відвіданого уроку за наданою схемою у відповідності до виконуваної ролі, оприлюднити власні думки, створити сприятливу психологічну атмосферу щодо здійснення рефлексивної діяльності кожним студентом. *Комплект ролей і функцій гравців* включає комплект ролей, рольові інструкції гравцям, загальні правила спілкування, права і обов'язки учасників гри. З урахуванням цілей ДГ та її предмету було складено наступний комплект ролей учасників гри.

- 1) «учитель фізики» – проводить урок фізики у відповідності до заздалегідь розробленого ним конспекту (сценарію) уроку та робить його самоаналіз за наданою схемою;
- 2) «директор школи» – аналізує урок з позиції відповідності його структури обраному типу уроку, використанню ТЗН, поведінки вчителя і учнів на уроці, реалізації вчителем контролюючої функції, виховного ефекту уроку (схема аналізу уроку надається);
- 3) «завуч-організатор» – аналізує урок з позиції здатності «вчителя» організувати самостійну діяльність учнів на уроці, (схема аналізу уроку надається);
- 4) «керівник методичного об'єднання учителів фізики» – аналізує урок з позиції методики фізики: цілі, зміст, методи і прийоми, засоби і форми навчання (схема аналізу уроку надається);
- 5) «педагог-психолог» – аналізує психологічну атмосферу на уроці, емоційний стан вчителя і учнів, чи була комфортною їх взаємодія на уроці (схема аналізу уроку надається);
- 6) «учитель математики» – аналізує урок з позиції дотримання між предметних зв'язків фізики та математики, ступінь математичної підготовленості учнів класу до

сприйняття фізичних законів (схема аналізу уроку надається). У залежності від теми уроку, що проводиться, роль учителя математики можна замінити вчителем певної природничої дисципліни;

7) «учитель-філолог» – аналізує урок з позиції коректного використання фізичної термінології, доброзичливої інтонації, якості формулювання запитань вчителем та учнями, вміння організувати евристичну бесіду, акуратності записів на дошці тощо;

8) «учень-відмінник» – завжди активний, дає правильні відповіді, тому може бути використаний «вчителем» як «помічник»;

9) «учень-провокатор» – ця роль виконується у грі «за необхідності», учень-провокатор задає «незручні» для «вчителя» запитання, може порушити дисципліну на уроці;

10) «внутрішній голос» – помічник, якого заздалегідь обирає собі «вчитель», він має право підказувати у невизначених ситуаціях;

11) «просто учні» (інші учасники гри) – виконують усі завдання «вчителя», на підсумковому етапі аналізують урок з позиції власного комфорту на уроці.

Зазначимо, що до *методичного забезпечення* даної ДГ увійшли: початкова інформація про гру (проспект гри), що відбиває цілі, спрямованість і зміст, вказівку на сферу її застосування, предмет, етапи і послідовність гри; методика підготовки і проведення гри; набір схем та бланків аналізу уроку, а також бєджі для гравців ДГ.

Висновки. Системне застосування ділових ігор у методичній підготовці студентів збагачує їх індивідуальний методичний досвід виконавської та рефлексивної діяльності, що, у свою чергу, сприяє формуванню методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вербицкий А. А. Педагогические технологии контекстного обучения : научно-методическое пособие. – М. : РИЦ МГГУ, им. М. А. Шолохова, 2010. – 55 с.
2. Кларин М. В. Игра в учебном процессе / М. В. Кларин // Советская педагогика. –1985. – № 6. – С. 57-61.
3. Организация и проведение игрового обучения в вузе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.profile-edu.ru/organizaciya-i-provedenie-igrovogo-obucheniya-v-vuze.html> (Дата обращения : 16.02.15).
4. Подольская Е. А. Педагогика и психология высшей школы / Е. А. Подольская; Нар. Укр. Акад. – Харьков : Изд-во НУА, 2010. – 316 с.
5. Полак Л. Б. Ділова гра як спосіб організації пізнавальної діяльності / Л. Б. Полак // Директор школи. – 2003. – 17 січня (№ 2) – С. 7-8.
6. Эльконин Д. Б. Основная единица развернутой формы игровой деятельности. Социальная природа ролевой игры / Д. Б. Эльконин // Мир психологии. – 2004. – № 1. – С. 60-68.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Коробова Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методичної підготовки майбутніх учителів фізики; методики навчання фізики у загальноосвітній і вищій школі.

АКТУАЛЬНІ ПРИВНЕСЕННЯ В СУЧАСНУ ТЕХНОЛОГІЮ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ

Людмила КУЛИК, Анна ТКАЧЕНКО

Стаття присвячена дослідженню проблеми ефективного контролю за ходом і результатами навчально-пізнавальної діяльності студентів з фізики у ВНЗ в контексті використання сучасних форм, методів та інноваційних засобів контролю. Висвітлено методичні основи створення дидактичних матеріалів для забезпечення контролю знань і умінь студентів на кожному етапі навчання загального курсу фізики у вищій школі. Представлено структуру авторського дидактичного забезпечення контрольних заходів до розділу «Механіка» загального курсу фізики. Запропоновано тестові експрес-контрольні роботи в контексті їх використання на практичних заняттях з механіки.

The article investigates the problem of the progress and results of the teaching and learning of students in physics at the university effective monitoring in the context of modern forms, methods and innovative control. The article deals with methodological basis for the creation of educational and methodical complex for knowledge and skills control of students at every stage of general physics course training at high school. The structure of the author's complex on general physics course "Mechanics" is offered. The author suggests tests in the context of their use at practice work mechanics.

Постановка проблеми. Наша держава переживає надзвичайно складні часи оновлення та вдосконалення усіх галузей народного господарства, економіки, освіти, культури тощо, що тісно пов'язано і зумовлено євроінтеграційними процесами, котрі останнім часом набувають значної швидкості. Наразі гострою виступає проблема формування фундаментальних і методичних засобів підвищення якості підготовки випускників ВНЗ III-IV рівнів акредитації.

Слушно зазначає науковець П.С. Атаманчук [1, с.7], що стрімкий рух до взірців та цінностей Європи вимагає адекватних заходів щодо якісних змін у системі національної освіти України. Тому на такому тлі викристалізовується проблема об'єктивного контролю та управління в навчанні фізики студентів напряму підготовки 6.040203 Фізика, яка, у свою чергу, вимагає розробки відповідного дидактичного забезпечення такого виду контролю з урахуванням сучасних засобів контролю (тестові технології, інформаційно-комунікаційні технології тощо), і яке б враховувало та передбачало прогнозованість і якість у фаховому становленні випускника ВНЗ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Не згасає інтерес провідних фізиків-методистів (Атаманчук П.С., Благодаренко Л.Ю., Величко С.П., Ляшенко О.І., Мартинюк М.Т., Савченко В.Ф., Садовий М.І., Сиротюк В.Д., Шут М.І. та ін.) до проблеми фахової підготовки студентів ВНЗ фізичного спрямування. Вони одностайні в тому, що забезпечення належного контролю за ходом і результатами навчальної діяльності студентів виступає одним із факторів ефективного навчання фізики. Проте вирішення цієї проблеми цілком залежить від тих соціальних запитів, які постають перед сучасною вищою школою на теперішньому етапі розвитку суспільства. Нині період інтенсивного реконструювання системи вищої освіти, тому нового звучання набувають і питання, що стосуються контролю.

Загальним питанням контролю знань та умінь студентів присвячено праці відомих

психологів і педагогів (С.І. Архангельського, Ю.К. Бабанського, В.М. Бочарнікової, І.Є. Булах, Н.Д. Карапузової, І.Я. Лернера, Н.Н. Ржецького, Л.Н. Русанової, Л. М. Фрідмана, В. А. Якуніна та ін). В їх роботах представлено психолого-педагогічні засади організації контролю знань та умінь студентів, розробки і впровадження ефективних форм, способів і засобів контролю за ходом і результатами навчання у вищій школі. У дослідженнях провідних методистів України (Атаманчук П.С., Благодаренко Л.Ю., Величко С.П., Ляшенко О.І., Мартинюк М.Т., Савченко В.Ф. Садовий М.І., Сиротюк В.Д., Шут М.І.) надбання психології і дидактики проєктуються у сферу фахової підготовки студентів з фізики у вищій школі, розкривається специфіка контролю при вивченні фізики у ВНЗ.

Аналізуючи проблему організації і здійснення контролю і коригування навчально-пізнавальної діяльності студентів з фізики нами враховано наукові результати досліджень зазначених науковців, що знайшло своє відображення у наших попередніх публікаціях: у [5] розкрито питання організації та проведення поточного контролю знань студентів на практичних заняттях, [7] на лабораторних заняттях та під час проведення підсумкового контролю знань студентів [2,3,4]. Наразі ми розробляємо і впроваджуємо у навчально-виховний процес дидактичні матеріали для здійснення контролю і коригування знань та умінь на кожному етапі навчально-пізнавальної діяльності студентів напряму підготовки «Фізика» у процесі вивчення розділу «Механіка» загального курсу фізики з використанням сучасних технологій контролю.

Метою статті є представлення дидактичного забезпечення для здійснення контролю і коригування знань та умінь студентів напряму підготовки 6.040203 Фізика із загального курсу фізики.

Виклад основного матеріалу. Одним із важливих компонентів навчально-виховного процесу є систематична перевірка якісного рівня знань та умінь студентів. На сучасному етапі для оцінки рівня навчальних досягнень студентів все більше використовуються тестові технології, які дозволяють вимірювати та інтерпретувати результати навчання студентів з більшою мірою об'єктивності, ніж традиційні засоби контролю. Мета тестування – виявити рівень знань студентів, оцінити якість засвоєння ними навчального матеріалу, а також стимулювати активність їх навчально-пізнавальної діяльності.

В основу створення дидактичного забезпечення покладено загальні принципи організації контролю знань та умінь студентів у процесі навчання загального курсу фізики [6]:

– *принцип індивідуального характеру* контролю (максимально можливе врахування у процесі контролю індивідуальних особливостей кожного із студентів);

– *принцип систематичності і системності* (систематичний контроль усіх видів навчально-пізнавальної діяльності студентів який дозволить отримати адекватні відомості про хід навчального процесу);

– *принцип єдності вимог до оцінювання* навчальних досягнень студентів (дотримання викладачами усіх кафедр певних норм оцінок, які встановлюються на підставі державних освітніх стандартів з урахуванням специфіки конкретного навчального закладу і навчальної дисципліни);

- *принцип об'єктивності* (необхідність вибору таких форм і способів проведення контролю, які мінімізують прояви суб'єктивізму в контролюючій діяльності викладача);
- *принцип відкритості і прозорості* контролю (реалізація мотиваційно-стимулюючої функції контролю, яка передбачає обґрунтоване доведення результатів контролю до відома кожного зі студентів, розуміння системи оцінювання кожним зі студентів);
- *принцип валідності* (відповідність отриманих результатів контролю попередньо встановленим цілям його здійснення);
- *принцип надійності* (стійкість результатів контролю, отриманих у процесі повторної перевірки в аналогічних умовах).

За етапами навчання ми виділяємо вхідний, поточний, тематичний, модульний, підсумковий, контроль залишкових знань та умінь.

Вхідний контроль – контроль знань та умінь студентів зі шкільного курсу фізики, який проводиться на початку семестру, у якому вивчається відповідний курс загальної фізики.

Поточний контроль – контроль знань та умінь студентів, що здійснюється безперервно у процесі навчання загального курсу фізики на аудиторних заняттях.

Тематичний контроль – контроль знань та умінь студентів з певної навчальної теми загального курсу фізики, що проводиться одразу ж після закінчення її вивчення.

Модульний контроль – контроль знань та умінь студентів з певного змістового модуля загального курсу фізики, що проводиться одразу ж після закінчення вивчення відповідного навчального матеріалу даного змістового модуля.

Підсумковий контроль – контроль навчальних досягнень студентів із відповідного розділу загального курсу фізики, який проводиться наприкінці кожного семестру (семестровий екзамен) та наприкінці вивчення всього курсу загальної фізики (комплексний державний екзамен).

Контроль залишкових знань та умінь – контроль знань та умінь студентів з відповідних розділів загального курсу фізики, який проводиться через тривалий час після засвоєння відповідної порції навчального матеріалу.

Для забезпечення зазначених видів контролю знань і умінь студентів із розділу «Механіка» загального курсу фізики нами розроблено і впроваджено у навчально-виховний процес дидактичні матеріали, що містять: 1) тестовий експрес-контроль; 2) тестові тематичні контрольні роботи; 3) тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю під час проведення лабораторного практикуму; 4) комплексні контрольні роботи для перевірки залишкових знань (ректорські ККР); 5) банк тестових завдань для проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика.

Детальніше зупинимось на тестовому експрес-контролі знань і умінь студентів, що здійснюється на практичних заняттях.

Завдання такого виду контролю розроблені і систематизовані нами за темами практичних занять навчальної дисципліни «Механіка», орієнтовані на знання студентами основних фізичних формул і закономірностей та вміння ними розв'язати алгоритмічну задачу. Завдання окремої експрес-контрольної роботи подано у 20 варіантах, приблизно однакової складності, кожен з яких складається із 7 завдань теоретичного характеру (5

завдань закритого типу, 1 завдання на відповідність – логічні пари) і 1 задачі. Тривалість такого контрольного заходу розраховано на 15 хвилин. На нашу думку є доцільним, щоб кожен викладач самостійно визначав кількість балів за те чи інше завдання.

Наведемо приклад експрес-контролю з теми «Основи кінематики» для студентів першого курсу напрямку підготовки 6.040203 Фізика.

Студент _____ Група _____

Експрес-контроль №1. Тема: Основи кінематики.

Варіант 2

Завдання 1 – 5 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть і позначте її.

1. Класична механіка ґрунтується на:

- а) спеціальній теорії відносності;
- б) законах Ньютона;
- в) законах руху мікрочастинок;
- г) законах Кеплера.

2. Кінематичне рівняння руху має вигляд:

- а) $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$; б) $\vec{v} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$;
- в) $\vec{r}(t) = x^2(t)\vec{i} + y^2(t)\vec{j} + z^2(t)\vec{k}$; г) $\vec{r}(t) = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$.

3. Як спрямовані вектори лінійної швидкості і прискорення один відносно одного при рівномірному русі по колу:

- а) співнаправлені;
- б) протилежнонаправлені;
- в) взаємно перпендикулярні;
- г) кут поступово змінюється.

4. Співвідношення між лінійною і кутовою швидкостями має вигляд:

- а) $\frac{d\varphi}{dt} = R \frac{ds}{dt}$; б) $\frac{ds}{dt} = R \frac{d\varphi}{dt}$
- в) $\frac{ds}{dt} = \frac{dR}{dt} \varphi$; г) $\frac{d\varphi}{dt} = \frac{dR}{dt} s$.

5. Зв'язок між кутовим і тангенціальним прискоренням:

- а) $a_\tau = \varepsilon \cdot R$; б) $a_\tau = \frac{\varepsilon}{R}$;
- в) $a_\tau = \frac{R}{\varepsilon}$; г) $a_\tau = \frac{\varepsilon^2}{R}$.

6. Рівняння прямолінійного рівнозмінного руху:

- а) $x = x_0 + v_0 t$; в) $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$;
- б) $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$; г) $x = v \cdot t$.

Завдання 6 має на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть позначку « x » у наведеній таблиці.

6. Установіть відповідність « Назва руху — та його визначення »:

1. Поступальний	А. Рух, який повторюються через однакові інтервали часу
2. Обертальний	Б. Рух, під час якого пряма лінія, що сполучає дві довільні точки тіла, залишається паралельною сама собі
3. Плоский	В. Рух, при якому тіло рухається паралельно заданій площині
4. Коливальний	Г. Рух, при якому змінюється взаємне положення тіл у просторі з плином часу
	Д. Рух, при якому всі точки тіла описують у паралельних площинах концентричні кола з центрами, що знаходяться на вісі обертання

А Б В Г Д

1					
2					
3					
4					

Завдання 7 вимагає повного розв’язку задачі.

7. Початкова швидкість кулі масою 10 г дорівнює 600 м/с. Під яким кутом до горизонту було здійснено постріл, якщо у найвищій точці траєкторії кінетична енергія кулі становила 450 Дж ? Опором повітря знехтувати.

Місце для розв’язування задачі

Відповідь _____

Висновки і перспективи подальших досліджень. Наші подальші дослідження будуть присвячені розробці тестових експрес-контрольних робіт із інших розділів загального курсу фізики, а також методичним рекомендаціям щодо їх використання у навчальному процесі з фізики класичних та педагогічних університетів.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Методологія як найвищий пріоритет у фаховому становленні майбутнього вчителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін. – Кам’янець-Подільський : Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 7-10.

2. Богатирьов О.І. Збірник тестових завдань з фізики: Навчально-методичний посібник для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки бакалавра за спеціальністю «фізика» / О.І. Богатирьов, А.М. Гусак, А.О. Ковальчук, С.В. Корнієнко, Л.О. Кулик, М.О. Пасічний. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014. – 128 с.

3. Богатирьов О.І. Тести із загальної фізики як засіб поточного та підсумкового контролю знань студентів / О.І. Богатирьов, Л.О. Кулик, А.В. Ткаченко // Вісник Черкаського університету. Випуск 93. Серія: педагогічні науки. – Черкаси: ЧНУ, 2006. – С.3-9.

4. Кулик Л.О. Організація і проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика / Л.О.Кулик, А.В. Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – С. 96-98.

5. Кулик Л.О. Експрес-контроль із загального курсу фізики / Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Серія: Педагогічні науки. Частина 4. –Умань.: ПП Жовтий О.О., 2012. – С.197-203.

6. Меньяйлов С.М. Методичні засади контролю пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів із загальної фізики : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Меньяйлов Сергій Миколайович. – К., 2008. – 216 с.

7. Ткаченко А.В. Тестовий контроль знань студентів під час проведення лабораторного практикуму / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. Випуск 17: Збірник наукових праць /за ред. В.Д. Сиротюка. – К.: Видавництво НПУ, 2009. – С.222-227.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої школи.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОНІКИ У ШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ФІЗИКИ

Володимир ЛЕВШЕНЮК

У статті пропонується часткове вирішення проблеми забезпечення шкільного навчального експерименту з фізики необхідним обладнанням шляхом впровадження у практику навчального процесу засобів побутової електроніки.

Partial solution to the problem of providing a school experiment in physics necessary equipment through implementation of the educational process of home electrical devices are described in article.

Постановка проблеми. На сьогодні визнано очевидним те, що матеріально-технічна база є підґрунтям освітньої системи, що саме вона та найбільш ефективно використання її дидактичних можливостей передусім визначає продуктивність навчання природничих дисциплін й у загальноосвітній школі, й у ВНЗ.

Проте згідно результатів останнього державного моніторингу на початок 2009/10 навчального року рівень забезпеченості шкіл засобами навчання загалом по Україні становив біля 30 %, а забезпеченості кабінетів природничого циклу лабораторним і демонстраційним обладнанням – приблизно 10-15 %, що негативно впливало на якість

проведення лабораторно-практичних робіт з природничих предметів, якість освіти, дотримання вимог відповідного державного освітнього стандарту [1]. Як свідчать проведені нами опитування серед вчителів природничого циклу, кардинальних змін у наступні 5 років не відбулося.

Як наслідок, сьогодні вивчення фізики та інших природничих дисциплін у більшості шкіл відбувається, у кращому випадку, на основі демонстраційного і лабораторного обладнання, переважна більшість якого у технічному та методичному аспектах вичерпало свої ресурси. Це зумовило формування ситуації, за якої для багатьох учнів навчальний матеріал з фізики і світ навколишньої природи та техніки – це різні, не пов'язані між собою світи. За межами школи інформацію про значення фізичних величин (масу, температуру, тиск, час, вологість, інтенсивність йонізуючого випромінювання тощо) учень, зазвичай, одержує за допомогою різних цифрових приладів та комп'ютерної техніки. У школі ж, під час демонстраційного та лабораторного експерименту, він, у кращому разі, змушений працювати з важільними терезами, гальванометрами, вольтметрами та іншими вимірювальними приладами, які відповідали рівню технічного розвитку 30–40 років тому.

З огляду на зазначене окреслюється актуальність потреби пошуку шляхів і можливостей реалізації принципів відповідності освіти реаліям розвитку суспільства з урахуванням сучасних соціальних особливостей розвитку України та тенденцій фінансового забезпечення освіти державою.

Аналіз актуальних досліджень. Вченими із Національної академії педагогічних наук України було укладено Концепцію створення та впровадження у початковий процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технічних дисциплін. У Концепції науково аргументовано загальні вимоги до технічних засобів навчання, основні завдання комплексної програми забезпечення навчальних закладів цими засобами, заходи щодо організації розроблення їхнього виробництва й очікувані кінцеві результати реалізації концепції [2]. Практичне впровадження та реалізація Концепції, теоретично, дало б змогу вирішити нагальні проблеми сучасної школи щодо наукової організації як навчального процесу, так і праці педагога. Втім як зазначали самі автори Концепції: «якість освіти, рівний доступ до якісної освіти не можуть бути забезпечені без державних гарантій щодо оснащення навчальних закладів сучасним навчально-лабораторним обладнанням, технічними засобами навчання та обчислювальною технікою».

Згідно із розробленою та впроваджуваною у подальшому Концепцією підвищення якості природничо-математичної освіти, схваленої Кабінетом Міністрів України, передбачалося вирішення проблеми матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів необхідним обладнанням, налагодження виробництва вітчизняного навчального обладнання та дидактичних засобів. Проте кошти на її реалізацію так і не були виділені, а фінансування відбувалося декларовано, у відповідності до прикінцевих положень: «... обсяги фінансування уточнюватимуться щороку з урахуванням реальних можливостей державного бюджету» [3]. Сьогодні реалізація Концепції достроково припинена, у зв'язку із економією бюджетних коштів.

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, практичну реалізацію обох концепцій ще на початковому етапі можна було визнавати апріорі утопічною, оскільки

забезпечення кабінетів природничого циклу однієї-двох шкіл (в межах прогнозованих об'ємів фінансування) необхідним обладнанням закордонного виробництва проблем шкільної освіти не вирішить. Відновлення ж вітчизняного виробництва – процес трудомісткий, на початковому етапі збитковий, і потребує продуманого плану реалізації та відповідного належного фінансування. Наразі ж ситуація із «грошима» у країні знову не найкраща, а навчати, як і раніше, необхідно «вже».

Одним із можливих шляхів вирішення означених проблем є впровадження у практику організації шкільного навчального експерименту з фізики засобів побутової електроніки, якими сьогодні насичений ринок товарів загального вжитку. Означена концепція розробляється та впроваджується нами у школах м. Рівного з 2005 р., а результати систематичного педагогічного експерименту дають право говорити про її життєстійкість та практичність.

Критеріями відбору приладів промислового виробництва слугують такі вимоги:

- прилад повинен бути широко використовуваним у техніці, на виробництві, побуті і у руслі сучасних тенденцій науково-технічного розвитку відзначатися перспективністю щодо подальшого його використання. За таких умов вміння і навички, набуті учнями під час роботи з приладом, будуть залишатися актуальними після закінчення школи, сприятимуть їхній соціалізації в сучасному інформаційно-технічному суспільстві;
- прилад має відповідати прийнятим в Україні нормам та вимогам безпечності щодо його застосування у навчальному процесі;
- прилад повинен відзначатися збалансованістю у співвідношенні «ціна / точність / функціональні можливості».

Так, з широкого спектра наявного на ринку товарів побутового обладнання і вимірювальної техніки, доцільність використання у ШНФЕ сьогодні вже є незаперечною:

- електронних вимірників лінійних розмірів – електронні рулетки, штангенциркулі, лазерні та ультразвукові віддалеміри;
- електронних вимірників часу, температури та маси.
- багатофункціональних і широкодіапазонних різного роду мультиметрів і цифрових приладів для вимірювань значень певних величин – швидкості, опору, ємності, індуктивності, вологості, освітленості, сили звуку тощо;
- квантових випромінювачів різних діапазонів – лазерні указки, пульти керування, світлодіоди;
- приймачів електромагнітного випромінювання – універсальні індикатори, цифрові фотоапарати і відеокамери, тепловізори тощо;
- планшетних комп'ютерів та смартфонів.

Відтак, нами було визначено місце і мінімум навчального матеріалу, який необхідно вивчити і засвоїти учнями для того, щоб знання про сучасні прилади, методи вимірювання та обробки результатів вимірювань відповідали вимогам фізичної освіти у загальноосвітній школі. Реалізація цих завдань можлива без зміни тематичного планування навчального матеріалу вчителем і полягає в тому, що під час вивчення матеріалу уроку пов'язаного з вимірюванням за допомогою класичних методів і приладів [5-11], слід акцентувати на методах вимірювання з використанням обладнання нового

поління. Наші рекомендації щодо місця подання такої інформації на сучасному етапі вивчення фізики відображено у нижченаведеній таблиці.

Рекомендації щодо подання інформації про сучасні методи вимірювання та сучасне обладнання під час вивчення фізики в основній школі (7-9 кл.)

7 клас	
Вимірювання та вимірювальні прилади. Визначення ціни поділки приладу	
<i>Наявний у підручниках матеріал</i>	<i>Необхідно доповнити</i>
Відомості про основні одиниці SI, кратні та дольні одиниці, зображення на малюнках класичних приладів – рулетка, лінійка, класичний штангенциркуль, мензурка, механічний секундомір, термометр, барометр. Експериментально пропонується визначити ціну поділки лінійки, мензурки, термометра.	Інформувати про цифрові вимірювальні прилади, про контактні і безконтактні методи визначення значень фізичних величин. Експериментально визначити крок дискретизації (ціну поділки) одного з цифрових вимірювальних приладів.
Вимірювання часу	
Ознайомлення з метрономом, пісочним годинником, механічним секундоміром. Експериментальне вимірювання часу за допомогою метронома і механічного секундоміра.	Інформувати про електронні секундоміри. Експериментально виміряти інтервал часу за допомогою електронного секундоміра.
Вимірювання лінійних розмірів і площі поверхні	
Експериментальне вимірювання лінійних розмірів методом рядів з використанням лінійки, штангенциркуля, мікрометра, рулетки.	Інформувати про електронні засоби вимірювання лінійних розмірів: електронна рулетка, електронний штангенциркуль, ультразвукові та лазерні віддалеміри. Експериментально виміряти лінійні розміри за допомогою електронного штангенциркуля.
Вимірювання маси	
Ознайомлення з різними видами механічних терезів. Експериментальне визначення маси тіл за допомогою важільних терезів.	Інформувати про електронні засоби вимірювання маси (електронні терези). Експериментально визначити масу за допомогою електронних терезів.
Фотометрія. Сила світла та освітленість	
Інформація про методи і прилади вимірювання фотометричних величин відсутня.	Інформувати про аналогові та цифрові люксометри та експериментально порівняти освітленості, створювані різними джерелами.
Оптичні прилади	
Описано призначення і хід променів у фотоапараті, мікроскопі, телескопі.	Інформувати про прилади цифрової відеотехніки: відеокамера, фотоапарат, прилади нічного бачення, оптичні приціли, тепловізори тощо.

8 клас	
Швидкість руху та одиниці швидкості	
Інформація про спідометр – прилад для вимірювання швидкості руху.	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання швидкості руху (ДАІ, аерокосмічна техніка, медицина).
Вимірювання частоти обертання тіла	
Інформація про стробоскоп, як прилад для вимірювання частоти.	Інформувати про частотоміри (аналогові та цифрові). Продемонструвати аналоговий або цифровий частотомір, стробоскоп з цифровою індикацією.
Характеристики звуку	
Інформація про сейсмограф, ехолокатор, ехолот, сонометр (прилад для вимірювання гучності звуку).	Інформувати про цифрові сонометри та ультразвукові віддалеміри. Продемонструвати дію цих приладів.
Атмосферний тиск	
Відомості про будову і принцип роботи барометра-анероїда, металевого манометра, інформація про альтиметр.	Інформувати про сфігмоманометр (медицина) та тензOMETричні датчики тиску.
Термометри. Вимірювання температури за допомогою різних термометрів	
Відомості про рідинні і біметалеві термометри.	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання температури, електронні термометри, пірометри, тепловізор, поняття про термодинамічну температуру і температуру за кольором (кольорову температуру). Експериментальне вимірювання температури за допомогою цифрового термометра.
9 клас	
Електризація тіл. Два види зарядів	
Відомості про електроскоп і електрометр як основні прилади для виявлення та встановлення знаку і порівняння значення заряду.	Інформувати про електронні індикатори і прилади вимірювання значення заряду, поширений спосіб електризації тиском, використання п'єзо ефекту.
Амперметри. Вольтметри. Вимірювання сили струму і напруги	
Розглядають аналогові амперметри і вольтметри.	Інформувати про цифрові амперметри, вольтметри і мультиметри. Експериментально виміряти силу струму і напругу за допомогою цифрових мультиметрів.
Опір	
Ознайомлення з одним із способів визначення опору провідника за допомогою вольтметра і амперметра.	Використовувати для вимірювання опору провідника та встановлення його залежності від матеріалу і геометричних розмірів за допомогою мультиметра в режимі «Омметр».

Струм у напівпровідниках	
Інформація про термістори і фоторезистори.	Інформувати про використання термісторів в установках і приладах для контролю і вимірювання температури, фоторезисторів у релейних схемах, що реагують на зміну освітленості.
Активність радіонуклідів. Дозиметри. Природний радіоактивний фон	
Інформація про дозиметри, радіометри. Експериментальна робота з дозиметрами типу МКС-05 «Терра» і «Припять».	За можливості, ознайомити з іншими модифікаціями дозиметрів, які сьогодні поширені у побуті і лабораторіях («Белла», «Стопа-ТУ», «ДКГ-21 Ecotest» та ін.).

Вищенаведений перелік приладів доцільно використовувати і при опрацюванні відповідних тем на другому етапі вивчення фізики. Втім у 10-11 класах слід акцентувати на порядок обробки результатів, одержаних за допомогою цифрових вимірювальних приладів, розгляді приладів, що передбачають застосування тензOMETричних, ємнісних, індуктивних та інших первинних перетворювачів (датчиків), на прилади з вимірювання швидкості вітру, лічильниках кількості спожитої води та газу, на томографічних і поляризаційних приладах, нових видах інформаційних екранів (дошок) тощо.

Як дають підстави стверджувати результати педагогічного експерименту, застосування пропонованих засобів електроніки та методики їхнього використання у шкільному навчальному експерименті з фізики ефективно впливає на розвиток життєвої компетентності учнів та формування і розвиток їхньої предметної компетентності з фізики [12, 4].

Висновки. Пропонована концепції впровадження засобів побутової електроніки у шкільний навчений експеримент з фізики враховує реалії фінансових можливостей української освіти, а реалізація її на практиці дозволяє частково вирішити проблему відсутності необхідного обладнання фізичних кабінетів. При цьому, як показує практика, створюються дидактичні умови для ефективного розвитку в учнів їхньої життєвої компетентності: учень працює із одними й тими ж приладами вдома та у школі, бачить практичність отримуваних знань, а у майбутньому більш широко і усвідомлено оперує ними для досягнення різноманітних цілей.

Відзначимо, що у межах статті ми лише означили деякі із можливостей та привели окремі засоби, які доцільно використовувати у ШНФЕ для виконання діючої шкільної програми з фізики. Даний список однозначно може і має бути поповнений та буде зазнавати змін у силу розвитку технологій приладобудування. Так, сьогодні трендом у ІТ-сфері є розробка і створення різного роду безпроводних датчиків та програмного забезпечення для узгодження їх з планшетами та смартфонами. Це дозволить у майбутньому перетворити останні в універсальні вимірювальні засоби та системи, а широке поширення їх у побуті актуалізує питання розробки методики їхнього застосування у школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. N 1720-р «Про схвалення Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року».

2. Сторіжко В. Основні положення Концепції створення та впровадження в початковий процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін / В. Сторіжко, В. Биков, Ю. Жук. // Науково-методичний журнал «Фізика та астрономія в школі», №2 (56) – К.: 2006. – С. 2 – 7.
3. Концепція державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року. // Науково-методичний журнал «Фізика та астрономія в школі», № 11 – 12 (86 – 87) – К.: 2010. – С. 3 – 4.
4. Левшенюк В.Я. Використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики. Монографія. – Рівне: Волинські обереги, 2015. – 206 с.
5. Фізика. 7 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2007. – 192 с.
6. Фізика. 8 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.Ю. Кірюхін. – Х.: Видавництво «Ранок», 2008. – 256 с.
7. Фізика: підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.
8. Фізика: Підручник для середніх загальноосвітніх шкіл. – Х.: Видавництво «Гімназія», 2008. – 256 с.
9. Фізика. 9 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Ф.Я. Божинова, М.Ю. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2009. – 224 с.
10. Фізика: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 208 с.
11. Фізика: 9 кл. : підруч. Для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К.; Ірпінь: Перун, 2009. – 224 с.
12. Левшенюк, В. Я. Життєва компетентність учнів та можливості її розвитку під час вивчення фізики // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи : [збірник наукових праць] / Міністерство освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – Вип. 40. – С. 123-129.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Левшенюк Володимир Ярославович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і хімії, керівник науково-дослідної лабораторії «Змісту, методів і засобів навчання природних дисциплін» Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: дидактика і методика навчання фізики, прикладна фізика та електроніка.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ

Ольга ЛУНГОЛ

У статті розкриваються результати проведеного експериментального дослідження з упровадження розробленої методики навчання електродинаміки у навчально-виховний процес вищих професійно-технічних навчальних закладів.

The article reveals the results of experimental study on implementation methods of teaching electrostatics in the educational process of higher vocational education.

Постановка проблеми. У професійно-технічних навчальних закладах навчається близько півмільйона громадян України, 70 % з яких поряд з професією здобувають повну загальну середню освіту. Однією з провідних навчальних дисциплін є фізика.

Тому постає проблема вдосконалення методики навчання фізики для реалізації основного завдання професійно-технічного навчання – формування високопрофесійного конкурентоспроможного фахівця.

Аналіз досліджень. Проблемою удосконалення навчання фізики за умов загальноосвітньої та фахової спрямованості традиційного навчання досліджували в різних

аспектах: методику застосування дидактичних засобів з фізики розробляли В.Г. Разумовський, О.І. Бугайов, С.Л. Вольштейн, В.П. Сергієнко та ін; засоби фізичного експерименту вивчали В.О. Буров, М.І. Садовий, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, М.М. Бондаровський, Н.В. Подопрігора та ін.; фізичні задачі як засіб формування практичних вмінь застосовувати набуті знання досліджували П.С. Атаманчук, С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак та ін. Високо оцінюючи значення досліджень вищевказаних науковців ми прийшли до висновку, що ідеї удосконалення методики навчання електродинаміки для вищих ПТНЗ малодосліджені і потребують подальшої методичної розробки.

Мета статті. В результаті нами було проведене дисертаційне дослідження на тему: «Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів». Мета статті – проаналізувати результати експериментального дослідження, спрямованого на перевірку розробленої методики навчання електродинаміки у вищих професійно-технічних навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Педагогічний експеримент проводився з метою перевірки висунутої гіпотези: рівень фізичних знань, вмінь та навичок учнів, сформованість потреби до продуктивного діяння будуть досягнутими у випадку належного рівня відповідності засобів навчання й вимогам формування навчального середовища. Наше припущення щодо вдосконалення навчально-виховного процесу з електродинаміки зводилося не лише до необхідності формування в учнів певної системи знань, умінь і навичок. Воно водночас передбачало піднесення ролі самого учня і викладача у процесі навчання електродинаміки та фахових предметів, активізацію навчально-пізнавальної діяльності, при якій бажання до навчання та оволодіння спеціальністю формується і усвідомлюється учнем як моральна життєва потреба; сприяти розвитку критичного мислення і творчих здібностей; найбільшою мірою задовольнити запити і побажання, нахили і плани на майбутню професійну самореалізацію кожної молодої людини, чому сприяють систематичні заняття, при яких виникають зовнішні і внутрішні завади, подолання яких є обов'язковим; використання таких за змістом практичних і експериментальних завдань, які матимуть практичне застосування.

Теоретико-методичне та експериментальне дослідження проводилося протягом 2009-2014 років.

На першому етапі педагогічного експерименту ми вивчили у фаховій літературі рекомендації з методики проведення дослідження [1, 3, 5, 9] визначили мету та завдання експерименту, місце його проведення та обсяг, характеристику вибірки, тип експериментальних матеріалів відповідно до обраної методики проведення експерименту, дослідили методику обробки й інтерпретації результатів педагогічного експерименту.

До основних завдань педагогічного дослідження ми віднесли:

1. Дослідження стану організації навчання електродинаміки у вищих професійно-технічних навчальних закладах з метою виявлення труднощів та шляхів їх подолання.
2. Перевірити експериментально педагогічну ефективність розробленої методики формування навчального середовища з електродинаміки у сфері професійно-технічного навчання:

1. ефективність прийомів і засобів формування наскрізних та фахових елементів знань;
2. ефективність прийомів і методів, рекомендованих для використання на уроках електротехнічних дисциплін з метою формування висококваліфікованого фахівця конкурентоспроможного на ринку праці;
3. перевірка достовірності отриманих результатів педагогічного дослідження та їх правильна інтерпретація.

На констатувальному етапі експериментального дослідження проводилося виконання наступних завдань:

1. вивчення стану забезпечення викладачів фізики та відповідних фахових спецдисциплін методикою комплексного підходу до визначення змісту завдань для учнів, організація проведення уроків електродинаміки;
2. вивчення характеристик навчального середовища на предмет організації формування вмінь і навичок, виконання навчальних практичних і експериментальних завдань з електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів;
3. з'ясування необхідності реалізації комплексного підходу до визначення змісту, обсягу та організації виконання учнями практичних і експериментальних завдань в аспекті формування фахової компетентності учнів;
4. з'ясувати спільне і відмінне між навчальним процесом з електродинаміки в загальноосвітньому курсі фізики та фаховими спецпредметами, пов'язаними з електродинамікою в професійно-технічному навчанні.

Для виконання завдань констатувального етапу педагогічного дослідження: відвідували і аналізували уроки з електротехнічних дисциплін у групах експериментальних вищих професійно-технічних навчальних закладів, збирали діагностичні матеріали, вивчали та аналізували досвід викладачів загальноосвітнього курсу фізики та фахових дисциплін.

До основних критеріїв та показників, за якими перевірялась ефективність розробленої дидактичної системи ми віднесли: 1) навчальні досягнення (рівні навчальних досягнень – низький, достатній, середній, високий); 2) мотивація навчання; 3) рефлексія особистих навчальних досягнень (рівень розвитку критичного мислення); 4) дієвість отриманих знань (вміння застосовувати знання з електродинаміки до розв'язання фахових задач та проблем).

У процесі проведення констатувального етапу педагогічного експерименту за допомогою спостереження та співбесід з викладачами ПТНЗ та їх учнями ми встановили стан формування навчального середовища з електродинаміки у професійно-технічних навчальних закладів м. Кіровоград та області, м. Києва, м. Дніпропетровськ, м. Львова, м. Кременчук. Співбесіди були проведені з учнями наступних професійних напрямків: автомобільний напрям; енергетичний, машинобудівний, сільськогосподарське виробництво; монтажники; електрики; зварники; інфраструктурний напрям; харчова, переробна промисловість та сфера обслуговування; швейна промисловість та сфера побуту. Ми пропонували відповіді на відкриті питання, тому прослухані відповіді були оцінені на основі відсоткової характеристики [3; 5].

В опитування прийняли участь 23 викладачі фізики вищих професійно-технічних навчальних закладів та 428 учнів.

Питання для проведення співбесід з учнями та викладачами були наступними:

1. Які на Вашу думку необхідно провести зміни у процесі навчання електродинаміки у вищих професійно-технічних навчальних закладах?
2. Що Ви розумієте під критичним мисленням?
3. На Вашу думку, чи сприяє розвиток критичного мислення формуванню професійної компетентності?
4. Чи має вплив фізичний експеримент на становлення Вас (учня) як майбутнього фахівця?
5. Наскільки важливо Вам (учням) вивчати електродинаміку у Вашому (їх) професійному напрямку?
6. Як Ви вважаєте, чи необхідні Вам (учням) знання з електродинаміки для формування Вашого (їх) загального світогляду?
7. Чи вмієте Ви встановлювати зв'язки між фізичними поняттями та явищами? Чи вмієте працювати із структурно-логічними схемами?

На перше питання, щодо проведення змін у процесі навчання фізики для вдосконалення системи професійно-технічної освіти, викладачі запропонували збільшити кількість навчальних годин з фізики (69 %), робити навчання електродинаміки професійно спрямованим (24 %), збільшити зарплату викладачам фізики (42 %), поновити матеріально-технічне забезпечення (36 %). Учні ще додали варіант проводити фізичні практикуми на основі новітнього обладнання (27 %).

На друге питання «Що Ви розумієте під критичним мисленням?» лише 39 % викладачів надали повну відповідь, правильність відповідей учнів знаходиться у межах 7 %.

Третє питання «На Вашу думку, чи сприяє розвиток критичного мислення формуванню професійної компетентності?». 37 % викладачів стверджували, що розвиток критичного мислення допомагає учневі оперувати різноманітними способами оцінки та інтерпретації навчальної інформації, 26 % викладачів пояснювали, що учень із розвиненим критичним мисленням здатний виділяти в тексті типи та протиріччя присутніх у ньому структур, аргументувати свій погляд, опираючись не лише на логіку, але й на уяву співрозмовника. На відміну від викладачів, учні більш знайомі із поняттям творче мислення.

На питання «Чи має вплив фізичний експеримент на становлення Вас (учня) як майбутнього фахівця?» викладачі фізики та споріднених фахових дисциплін повністю погоджуються із думкою, що навчальний фізичний експеримент обов'язковий у професійному становленні учнів технічних спеціальностей та має вплив на загальнолюдський інтелект. Викладачі поділилися надбаннями та проблемами, які в них виникають в процесі проведення лабораторних робіт та демонстрацій.

Відповідь на питання № 5 та 6 для учнів нетехнічних спеціальностей виявилась негативною, лише 17 % учнів знайшли причини вивчати електродинаміку. Що стосується категорії учнів за технічними напрямами підготовки, таких як енергетичний, машинобудівний, монтажники, зварники, електрики, то вони вважають, що є потреба у

професійній спрямованості навчання електродинаміки та прикладному підході до майбутньої професії, наприклад, проводити фізичні практикуми виробництва, у майстернях (68%). Інша частина учнів вказали на бажання лише отримати диплом (16 %).

Вміння будувати структурно-логічні схеми виявили 43 % опитаних учні.

Результати проведеного анкетування за методикою «Значимість професії» [8] вказали на поверхневе уявлення про суспільну й особисту важливість обраної професії. Проте кінцевий результат праці учні охарактеризована розгорнуто й обґрунтовано. Кожний учень-першокурсник розказував про свою майбутню професію із ентузіазмом. На наступних курсах навчання, ця статистика має спадний характер.

Відповідно до проведених бесід ми зробили висновок, що формування навчального середовища з електродинаміки є невід'ємним елементом у забезпеченні досягнення цілей професійно-технічного навчання і виховання. Формуванням навчального середовища з електродинаміки у професійно-технічних навчальних закладах повинно відбуватись із одночасним розробленням стандартів галузевих напрямків підготовки, розробками навчальних фізичних програм, які носять професійно спрямований характер, підручників діяльнісного та компетентнісного характеру, вдосконалення фізичного експерименту тощо.

У досліджуваних вищих професійно-технічних навчальних закладах м. Кіровоград змістова компонента фізики ПТНЗ відповідає рівню стандарту. Фактично ігнорується компетентнісна складова вивчення електродинаміки. В результаті — відчуття перевантаження, зниження мотивації до навчання і падіння якості знань. Так, знання багатьох учнів вищих ПТНЗ з електродинаміки є поверхневими, фрагментарними та неякісними. Учні не засвоюють те головне, що визначає їх загальнокультурний рівень. Причина в тому, що присутні стрімкі потоки інформації із загальноосвітніх та фахових предметів, завантаженість великими обсягами додаткової інформації, яка не має професійного спрямування.

На нашу думку, вихід з такої ситуації, слід шукати не в загальному зниженні рівня знань або відмови від окремих предметів, а у використанні принципу диференціації. Необхідно шукати напрями поєднання трьох компонентів навчання електродинаміки: компетентнісного підходу за вимогами Національної рамки кваліфікацій із діяльнісним (Міністерство освіти і науки України) та особистісним підходом, який самореалізує особистість учня у майбутній професійній діяльності [6].

На основі вищезазначеного ми виконали опис технологій, психолого-педагогічних умов формування навчального середовища з електродинаміки через впровадження компетентнісно–особистісно–діяльнісного підходу, експериментальних методів навчання електродинаміки, прийомів роботи професійного спрямування (розділи 1, 2 дисертаційного дослідження).

В процесі формувального етапу педагогічного експерименту ми перевіряли гіпотезу: якщо електродинаміку у загальноосвітньому курсі фізики та фахових дисциплінах вищих ПТНЗ вивчати за розробленою методикою, то це: підвищить рівень мотивації навчання; зумовить формування ключових і предметних компетенцій на основі розробленої методики навчання наскрізних і фахових понять; створить умови формування цілісного навчального середовища з електродинаміки; розвине критичне мислення учнів;

сприятиме формуванню експериментальних компетенцій як невід’ємної складової майбутньої професійної діяльності.

Формувальний етап педагогічного експерименту проводився у звичайних умовах навчального процесу. Контрольні та експериментальні групи були підібрані таким чином, щоб рівень якості знань за попередній навчальний рік приблизно був на одному рівні. В контрольних групах навчання проводилося за наявними в навчальному закладі методичними й навчальними посібниками.

Для проведення експерименту ми сформували дві групи: експериментальну (спеціальність «Радіомеханік з обслуговування та ремонту радіотелевізійної апаратури») і контрольну (спеціальність «Електромонтер станційного устаткування телефонного зв'язку; кабельник-спаювальник») групи. З огляду на визначення середньостатистичних даних для такого етапу експерименту та середнього балу успішності в зазначених групах до обох навчальних груп входило по 16 учнів. Експериментальну групу, вибирали з учнів професії «Радіомеханік з обслуговування та ремонту радіотелевізійної апаратури» із середнім балом успішності 6,38. Контрольну групу була обрана з учнів професії «Електромонтер станційного устаткування телефонного зв'язку; кабельник-спаювальник» із середнім балом успішності 6,31.

Під час дослідження в експериментальній групі проводилося формування пізнавального інтересу навчання електродинаміки учнів вищих ПТНЗ засобами розвитку критичного мислення, використовувався комплексний підхід до формування вмінь і навичок в процесі вивчення електродинаміки, проводився навчальний фізичний експеримент на основі новітнього обладнання у контексті компетентісно-особистісно-діяльнісного підходу, використовувались мультимедійні засоби навчання, проводились віртуальні лабораторні роботи, пропонувалася система задач професійного спрямування як засіб досягнення якісних знань, створювалися відповідні психолого-педагогічні умови навчання наскрізних і фахових елементів знань.

Поточний контроль знань учнів проводився у вигляді опитувань, тестувань, самостійних та контрольних робіт.

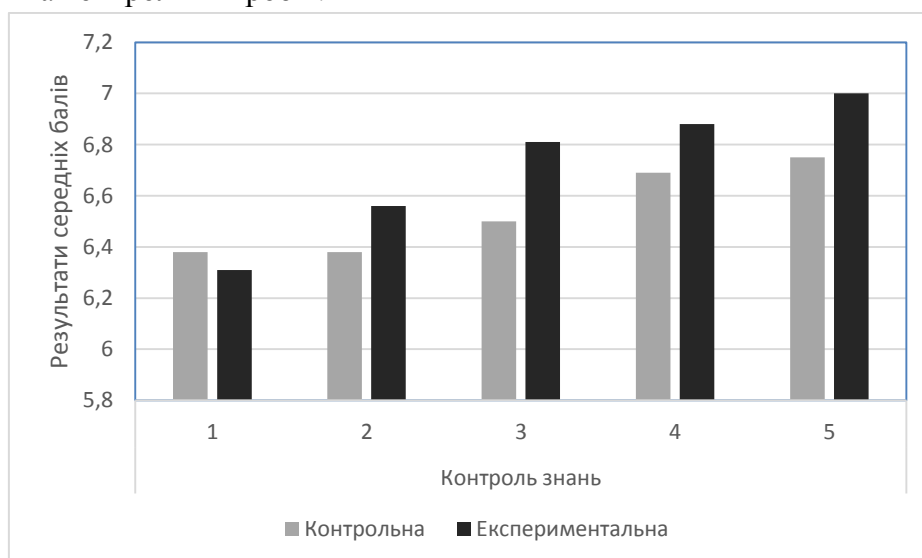


Рис. 1. Результати успішності учнів контрольної та експериментальної груп під час експерименту

За результатами діаграми росту успішності в експериментальній та контрольній навчальних групах, рис. 1, видно, що в ході проведення педагогічного експерименту спостерігався стійкий ріст успішності експериментальної групи. Бал успішності в експериментальній групі зріс на більшу кількість балів ніж у контрольній групі. Зважаючи навіть на те, що даний експеримент тривав незначний час, проте отриманий результат для експериментальної групи є хорошим показником ефективності педагогічного експерименту.

Щоб з'ясувати детальніше як впливає впровадження запропонованої методики навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів на результативність навчання учнів з фізики в цілому, ми використали метод кореляції, який був мірою зв'язку досліджуваних явищ [2, 4, 5]. В нашому випадку розглядалася залежність між застосуванням різних методів, прийомів, форм запропонованих напрямків вдосконалення методики навчання електродинаміки та рівнем успішності учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів. Щільність зв'язку вимірювалася значенням коефіцієнта кореляції r_{xy} , що коливається в діапазоні від -1 до 1. Коли значення коефіцієнта кореляції r_{xy} перевищує 0,5 чи - 0,5, то зв'язки між факторами та узагальнюючим показником об'єкта дослідження вважаються досить щільними, що дає змогу з достатньою вірогідністю вимірювати їхній вплив [7].

Для доведення ефективності впровадження запропонованої методики навчання електродинаміки коефіцієнт кореляції обраховували двічі: на початку дослідження за річною оцінкою 1 курсу навчання й першою контрольною роботою та у кінці дослідження після написання поточної та підсумкової робіт.

Коефіцієнт кореляції визначали за наступною формулою [5]:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{N}}{\sqrt{((\sum_{i=1}^N x_i^2) - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i)^2}{N})(\sum_{i=1}^N y_i^2) - \frac{(\sum_{i=1}^N y_i)^2}{N}}}} \quad (1)$$

де, x_i, y_i - оцінка попереднього і наступного контролю знань, N – кількість досліджуваних пар елементів.

Отримані в результаті два коефіцієнти кореляції: $r_{xy}=0,79$ та $r_{xy}=0,85$ вказали на існування прямої залежності між впровадженням методів, форм, прийомів навчання електродинаміки на основі компетентісно-особистісно-діяльнісного підходу у вищих професійно-технічних навчальних закладах та успішністю учнів. Різниця між отриманими значеннями коефіцієнтів кореляції складає 0,06. Хоч ця різниця невелика, проте є суттєвою для короткого періоду експерименту.

Для контрольної групи різниця між першим $r_{xy}=0,67$ та другим $r_{xy}=0,71$ коефіцієнтами кореляції склала приблизно 0,04. Це дало підстави стверджувати, що використання запропонованих методів, прийомів, форм навчання електродинаміки із компетентісно-особистісно-діялісним підходом до навчання у вищих професійно-технічних навчальних закладах приносить результати. Використовуючи діаграми

відобразимо динаміку росту коефіцієнту кореляції в контрольній та експериментальній навчальних групах (рис. 2).

Підводячи підсумки формувального етапу педагогічного експерименту ми встановили, що використання запропонованих методів, форм, прийомів, навчання електродинаміки на основі компетентісно-особистісно-діяльнісного підходу до навчання у вищих професійно-технічних навчальних закладах

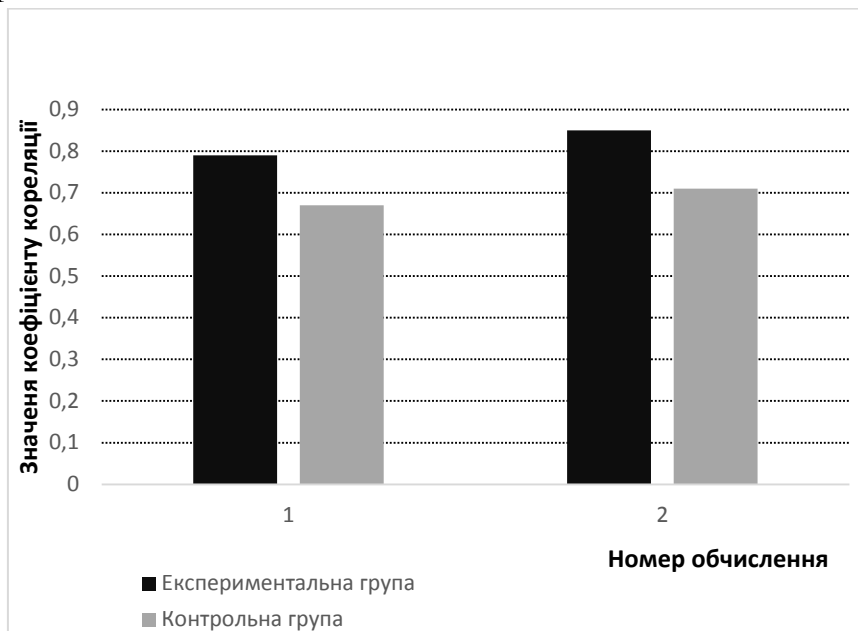


Рис. 2. Динаміка росту коефіцієнту кореляції в експериментальній та контрольній групах

дозволяють активізувати та спрямувати навчально-пізнавальну діяльність учнів в русло професійного розвитку, сприяють розвитку в них компетентісного мислення, визначають результативність навчального процесу з електродинаміки та переводять на шлях самоосвіти. Цей факт має безпосередній вплив на вдосконалення навчального процесу, формування відповідного навчального середовища у сфері професійно-технічного навчання, як це зазначено у поставленому дисертаційним дослідженням завданні.

Висновки. Провівши відповідні дослідження, ми впевнились у впливі використання запропонованих прийомів, методів та форм навчання електродинаміки на збільшення активності та покращення результатів праці учнів. Визначивши вплив таких методичних засад на розвиток мотиваційної сфери учнів, ми прийшли до висновку, що систематичне керування пізнавальною діяльністю учнів сприяє кращому засвоєнню матеріалу з електродинаміки.

Встановлене в результаті педагогічного експерименту підвищення якості знань і вмінь учнів експериментальних груп пояснюється достатньою ефективністю розробленої методики навчання електродинаміки за допомогою наступних дій: 1) посилення практичної спрямованості вивчення електродинаміки і фахових дисциплін за допомогою задач професійного спрямування, технології розвитку критичного мислення; 2) комплексного підходу до формування вмінь і навичок в процесі вивчення електродинаміки; 3) через удосконалення фізичного експерименту з електродинаміки; 4) використання елементів теорії графів для розвитку раціонального мислення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Афанасьев В.В. Математическая статистика в педагогике [Текст]: [учеб. пособие] / В.В. Афанасьев, М.А. Сивов - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2010. - 75 с.: ил.
2. Воловик П.М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці: монографія / П.М. Воловик; ред.: В.Є. Берека; НАПН України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. - 2-ге вид., доповн. і переробл. - Хмельницький: ХГПА, 2010. - 250 с.
3. Глас Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Глас, Дж. Стэнли. – М.: Прогресс, 1976. - 494 с.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1999. – 368 с.
5. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М: «Педагогика», 2007. – 136 с.
6. Калаур С.М. Доцільність використання акмеологічного підходу для самореалізації майбутнього фахівця / С.М. Калаур, Н.С. Олексюк // Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Сер.: Психолого-педагогічні науки. - 2012. - № 4. - С. 83-86.
7. Конспект лекцій з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” (для студентів 3 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0501 (6.030509) «Облік і аудит») / Авт. К.А. Мамонов.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х,: ХНАМГ, 2009. – 86 с.
8. Про робітничі професії: Агент з організації туризму. Бармен. Бригадир з поточного утримання і ремонту колії. Брошурувальник. Матеріали Всеукраїнського огляду-конкурсу „Робітнича професія – 2009” / Упорядник Н.І. Бугай. – К.: ІТІЗО МОН України, 2009. – 126 с.
9. Шелехова Л.В. Математические методы в педагогике и психологии: в схемах и таблицах: Учебное пособие / Л.В. Шелехова. Майкоп: Изд-во АГУ, 2010. - 192 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лунгол Ольга Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач фізики ДНЗ «Вище професійне училище №9 м. Кіровоград», викладач фізики та математики Кіровоградського інституту комерції.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання електродинаміки у ПТНЗ.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Наталія МЕНТОВА

У статті висвітлюються теоретичні узагальнення щодо використання ІКТ, оптимального поєднання комп'ютерних та традиційних технологій навчання на уроках фізики.

In the article theoretical generalizations are highlighted in relation to the use of ICT, optimal combination of computer and traditional technologies of studies on the lessons of physics.

Постановка проблеми. Сьогодні в умовах інформатизації освіти з'являються нові сучасні інноваційні технології, що відкривають нові можливості для організації ефективної взаємодії всіх учасників навчального процесу. Актуальність використання інформаційних технологій і можливостей мереж підтверджується напрямками розвитку освіти в Україні. Одне з головних завдань полягає в підвищенні якості освіти на основі розвитку і використання інформаційних і комунікаційних технологій. Для забезпечення якісних, стійких змін в освіті потрібне системне оновлення трьох взаємозв'язаних елементів: освітнє середовище - педагогічні кадри - освітні технології.

Впровадження інформаційних технологій у процес навчання створює принципово нові педагогічні інструменти, надаючи вчителю, тим самим, і нові можливості. При цьому змінюються не тільки функції педагога, значно розширюється і сектор самостійної навчальної роботи його учнів. Відомо, що самостійна навчальна робота ефективна тільки в активно-діяльній формі. Отже, невід'ємною частиною навчального процесу необхідно вважати впровадження методик і підходів, що розвивають ці форми навчання і підсилюють мотивацію учнів. Ще одним наслідком розширення сектора самостійної навчальної роботи є необхідність безперервного моніторингу процесу навчання. Всього цього вимагає зміна методик викладання.

Інформатизація освіти полягає у зміні змісту, методів і організаційних форм навчальної роботи в умовах становлення «нової» школи, яка покликана вирішувати завдання підготовки молоді до життя в інформаційному суспільстві. Як показує аналіз існуючої ситуації, життя не тільки пред'являє до школи нові вимоги, а й надає їй деякі інструменти для вирішення нових завдань. Головними серед них є нові педагогічні технології і підтримують їх засоби ІКТ. Аналіз існуючих можливостей інформаційних технологій з точки зору проблем освіти дозволяє виділити п'ять нових педагогічних інструментів: інтерактивність, мультимедіа, моделювання, комунікативність, продуктивність.

Перед учителем в даний час постає проблема навчити дитину таким технологіям пізнавальної діяльності, вмінню освоювати нові знання у будь-яких формах і видах, щоб він міг швидко, а головне якісно обробляти одержувану їм інформацію, застосовувати її на практиці при вирішенні різних видів завдань (і завдань), відчувати особисту відповідальність і причетність до процесу навчання, готувати себе до подальшої практичної роботи і продовження освіти.

Причини, які ведуть до втрати інтересу до освоєння нових знань, до оволодіння технологією пізнавальної діяльності (і як наслідок втрати інтересу до предмета): застосування традиційного навчання розрахованого на збільшення інформаційного потоку при обмеженому часі, що не дозволяє повністю розкрити учням свій творчий потенціал; не повною мірою застосовуються елементи дослідження, як найважливішого компонента під час навчання фізиці, в лабораторних і практичних роботах: через недостатність обладнання або спрощеності самої експериментальної моделі, витрат великої кількості часу учнями на розрахунок шуканих величин і похибок вимірювань, неможливості багаторазового повторення експерименту при різних параметрах; формальний підхід до вирішення фізичних завдань (рішення їх тільки на папері і неможливість перевірки отриманого результату на практиці) тощо.

Зважаючи на те, що багато явищ в умовах шкільного фізичного кабінету не можуть бути продемонстровані, учні відчують ряд труднощів у їх вивченні, так як не в змозі подумки їх уявити. Комп'ютер може не тільки створити модель таких явищ, але також дозволяє змінювати умови протікання процесу, «прокрутити» з оптимальної для засвоєння подачею навчального матеріалу. Вивчення фізики важко уявити без лабораторних робіт. На жаль, оснащення фізичного кабінету не завжди дозволяє провести складні лабораторні роботи, не дозволяє зовсім ввести дослідні роботи, що вимагають більш складного сучасного обладнання. На допомогу приходять ІКТ, які дозволяють проводити досить

складні лабораторні роботи. У них учень може за своїм розсудом змінювати вихідні параметри дослідів, спостерігати, як змінюється в результаті саме явище, аналізувати побачене, робити відповідні висновки.

Аналіз актуальних досліджень. Висвітлення проблем, які пов'язані з використанням ІКТ у навчальному процесі, започатковано і розвинуто в працях провідних фахівців в галузі дидактики фізики. В роботах вітчизняних вчених В.Ю.Бикова, А.М.Гуржія, Ю.О.Жука, В.Ф.Заболотного, О.І.Іваницького, В.П.Сергієнка, М.І.Шута описані теоретичні та методологічні основи, психолого-педагогічні проблеми й можливості застосування даних технологій. Результати аналізу науково-методичної літератури дають можливість стверджувати, що використання ІКТ сприяє вирішенню багатьох проблем навчального процесу.

Метою статті є розкриття оптимального поєднання комп'ютерних та традиційних технологій навчання на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Нові інформаційні технології перетворюють навчання в захоплюючий процес, сприяють розвитку дослідницьких навичок учнів і стимулюють вчителя до освоєння дослідних проектних методик. Інформаційні технології дозволяють індивідуалізувати процес навчання, активізувати діяльність важких учнів в підготовці та проведенні уроку. Використання ІКТ на уроках підвищує мотивацію учнів до процесу навчання, створюються умови для придбання учнями засобів пізнання і дослідження миру. Використання ІКТ на уроках фізики дозволяють підвищувати інтерес до вивчення предмета, розширюють можливості демонстрації дослідів через використання віртуальних образів. Сьогодні вчитель, який використовує ІКТ в освітньому процесі, має унікальну можливість зробити урок більш цікавим, наочним і динамічним.

Щоб зберегти інтерес до предмета і зробити якісним навчально-виховний процес, на уроках потрібно активно використовувати ІКТ, які дозволяють формувати в учнів більш високий рівень самоосвітній навичок і вмінь - аналізу і структурування одержуваної інформації. При цьому слід звернути увагу, що нові засоби навчання дозволяють органічно поєднувати інформаційно-комунікативні, особистісно-орієнтовані технології з методами творчої та пошукової діяльності. Застосування ІКТ на уроках дає можливість вчителю скоротити час на вивчення матеріалу за рахунок наочності і швидкості виконання роботи, перевірити знання учнів в інтерактивному режимі, що підвищує ефективність навчання, допомагає реалізувати весь потенціал особистості - пізнавальний, морально-етичний, творчий, комунікативний і естетичний, сприяє розвитку інтелекту, інформаційної культури учнів.

Інформаційно-комунікаційні технології використовую з різною метою і на різних етапах уроку: ілюстративне, наочне пояснення матеріалу; самостійне навчання; часткова заміна (фрагментарне, вибіркоче використання додаткового матеріалу); використання тренінгових (тренувальних) програм; використання діагностичних і контролюючих матеріалів; виконання домашніх самостійних і творчих завдань; використання комп'ютера для обчислень, побудови графіків; використання програм, що імітують досліди та лабораторні роботи; використання інформаційно-довідкових систем; організація проектної діяльності учнів; дистанційне навчання.

Комп'ютерні моделі (КМ) – один з нових видів навчальних об'єктів, якими збагатилася система засобів навчання в сучасній школі. З моменту своєї появи КМ дуже швидко увійшли до складу практично всіх цифрових освітніх ресурсів з фізики. Комп'ютерні моделі, які базуються, як правило, на якісних фізичних і математичних моделях реальних об'єктів і процесів, як новий засіб наочності непорівнянні по ефективності з жодним іншим цифровим об'єктом. Використання матеріальних чи матеріалізованих моделей реальних об'єктів завжди вважалося дуже доцільним прийомом навчання, оскільки забезпечує більш глибоке засвоєння головного (істотного) в явищі. КМ в цьому сенсі не є винятком. Комп'ютерні моделі дозволяють: вивчати фізичні явища і технічні об'єкти на рівні, доступному розумінню, виключаючи звернення до нерідко громіздкому опису безлічі деталей та аналізу складних математичних викладок; акцентувати, завдяки спрощеній формі подання явища і ефектам мультимедіа, увагу на головному (суттєвому) у його змісті; вивчати явище в «чистому» вигляді, точно відтворюючи необхідні умови його протікання; спостерігати явище в динаміці (тобто фіксувати його розвиток в просторі та часі); супроводжувати роботу моделі візуальної інтерпретацією закономірних зв'язків між параметрами досліджуваної системи у формі динамічних графіків, діаграм, схем; здійснювати операції, неможливі в реальності, зокрема: змінювати просторово-часові масштаби протікання явища; задавати і змінювати параметри досліджуваної системи об'єктів, не побоюючись за її стан, а також безпеку і збереження середовища оточення.

Орієнтація на узагальнені плани при організації роботи учнів з комп'ютерними навчальними моделями є принципово важливою, тому дозволяє учням витягти максимально повну навчальну інформацію, закладену в них автором-розробником. Робота з такими інструкціями призводить до формування в учнів загальних підходів до вивчення (дослідження) комп'ютерних моделей і становленню узагальнених умінь. Не менш важливим є цілеспрямоване формування в учнів уміння самостійно будувати відповідь по тексту, що включає комп'ютерні моделі на основі відповідних узагальнених планів, і відтворювати по ходу відповіді найважливіші етапи роботи моделей у вигляді малюнків. Використання ІКТ при організації навчально-виховного процесу має ряд переваг, але в той же час супроводжується недоліками і проблемами.

Переваги	Недоліки і проблеми використання
Наочність, винахідливість	Тривала підготовка до уроку, яка пов'язана з використанням комп'ютерних засобів навчання і відповідних програм
Можливість одночасного графічного і звукового відтворення деякої сукупності об'єктів, які подані різними способами	Перевантаженість уроку демонстраціями, перетворення уроку у зоро-звукову композицію при невірному визначенні дидактичної ролі ІКТ, їх місця на уроках
Варіативність подання навчального матеріалу	Недостатня методична підготовка вчителя у використанні ІКТ на конкретному уроці
Інтерактивність	Відсутність мережевих версій окремих готових програм

Рациональне використання часу уроку (при правильному визначенні дидактичної ролі ІКТ, їх місця на уроках)	Небезпека зниження міжособистісного спілкування при перевантаженні уроку ІКТ та знехтуванні іншими формами організації навчальної діяльності
Моделювання процесів, які важко продемонструвати в умовах шкільної лабораторії	Відмова від «живого» експеримента, який дозволяє провести матеріально-технічне оснащення кабінету, на користь електронного; як наслідок відсутність прямого дослідження дійсності
Можливість зміни умов протікання процесу	Недостатня забезпеченість навчальних закладів сучасним обладнанням
Вивчення об'єкту в русі, зміні, розвитку	
Об'єктивність та швидкість оцінювання в комп'ютерному тестуванні	
Математична обробка результатів	
Організація самоконтролю у зручний час	Посилення соціальної нерівності при організації домашньої роботи учнів з використанням ІКТ
Організація самостійної пошукової, дослідницької діяльності	
Використання великої бази об'єктів для доповідей, рефератів	
Можливість віртуальної екскурсії	
Оперативне отримання інформації енциклопедичного характеру	Ризик отримання недостовірної інформації з мережі Інтернет при відсутності перевірки джерела

Проектування уроку з використанням ІКТ вимагає від учителя великих затрат часу, терпіння, посидючості. Природно, моделювання різних явищ ні в якому разі не замінює справжніх, «живих» досвідів і експериментів, але в поєднанні з ними дозволяє на більш високому рівні пояснити зміст матеріалу. Спираючись на власний досвід роботи, можна з упевненістю стверджувати, що використання інформаційно-комунікаційних технологій за умови правильного визначення їх дидактичної ролі і місця на уроці, оцінки оптимальності та доцільності застосування, викликає в учнів справжній інтерес, мотивує школярів, включає в роботу всіх, дозволяє ефективніше використовувати час уроку, швидко встановити зворотний зв'язок з учнями, подолати суб'єктивізм виставлення оцінок. Інформаційні технології підвищують інформативність уроку, ефективність навчання, надають уроку динамізм і виразність.

Підсумком роботи є більш глибоке розуміння учнями суті фізичних явищ, здатність самостійно ставити перед собою проблему і знаходити шляхи її вирішення, висувати гіпотези і перевіряти їх експериментально. Застосування сучасних ІКТ на уроках фізики розкриває нові можливості в навчанні, дозволяє розвивати творчі здібності учнів, активізувати пізнавальну діяльність і підвищувати мотивацію до навчання і, таким чином, сприяє формуванню «Я-концепції» дитини і визначає перспективи розвитку її особи, стратегії майбутнього дорослого життя.

Висновки. Перспективами використання ІКТ на уроках фізики є такі: формування ключових компетенцій учнів в процесі навчання і в позаурочній діяльності; підвищення мотивації до навчання учнів; оволодіння комп'ютерної грамотності учнями, підвищення рівня комп'ютерної грамотності у вчителя; організація самостійної та дослідницької діяльності учнів; створення власного банку навчальних та методичних матеріалів, готових до використання у навчально-виховному процесі; розвиток просторового мислення, пізнавальних здібностей учнів; естетична привабливість уроків.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчально-виховному процесі / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2002. – 116 с.
2. Жук Ю. О. Деякі психолого-педагогічні проблеми використання засобів нових інформаційних технологій у навчальному процесі середнього закладу освіти / Ю. О. Жук // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 1998. – № 4. – С. 7-9.
3. Оспенникова Е.В. Использование ИКТ в преподавании физики в средней общеобразовательной школе: методическое пособие / Е. В. Оспенникова. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 655 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ментова Наталія Олександрівна – кандидат педагогічних наук, Первомайська ЗОШ I-III ступенів №4.
Коло наукових інтересів: використання ІКТ у навчальному процесі з фізики.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА

Микола МОКЛЮК, Ольга МОКЛЮК, Галина ЛИСА

У статті розглянуто доцільність та можливості використання засобів мультимедіа під час розв'язування задач з фізики, зокрема Microsoft Office PowerPoint і Microsoft Office Excel. Представлено розв'язок задач на визначення індукції магнітного поля та рівняння теплового балансу графічним способом.

In the article the feasibility and use of multimedia in the solution of problems in physics, including Microsoft Office PowerPoint and Microsoft Office Excel. Presented solution of the problem to determine the magnetic field and the heat balance equation graphical manner.

Постановка проблеми. Зміни, які відбуваються сьогодні у суспільстві в усьому світі, кидають виклик всім педагогам - підготувати дітей до успішного і продуктивного життя в майбутньому, яке важко передбачити. Це спричинило виникнення потреби оновлення педагогічних технологій, які передбачають становлення компетентності, ерудиції, творчості, культури особистості в гармонійному поєднанні з глибокими знаннями і вміннями з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти інформаційними технологіями, прийомами та навичками їх застосування для розв'язування поставлених перед нею задач.

Аналіз останніх досліджень. Питання використання інформаційних технологій (ІТ), засобів мультимедіа під час вивчення фізики були досліджені у працях учених різних галузей педагогічної науки за такими напрямками: методологічні і теоретичні

проблеми інтеграції знань учнів на основі використання ІТ (С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревич, І.М. Козловська, П.І. Самойленко, О.В. Сергєєв); використання моделювання під час вивчення фізики (Б.Є. Будний, В.Ф. Заболотний, Л.Р. Калапуша, В.П. Муляр, А.М. Сільвейстр) професійно-педагогічна підготовка учителя фізики (П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, С.П. Величко, Ю.М. Галатюк, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, А.В. Касперський, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, А.І. Павленко, В.Ф. Савченко, В.П. Сергієнко, О.В. Сергєєв, В.І. Сумський, В.Д. Шарко, М.І. Шут) та інших. Разом з тим залишаються відкритими питання використання засобів мультимедіа під час розв'язування фізичних задач.

Мета статті: розглянути можливості використання засобів мультимедіа під час розв'язування фізичних задач, зокрема презентаційного процесора Microsoft Office PowerPoint та табличного процесора Microsoft Office Excel.

Виклад основного матеріалу. Впровадження засобів мультимедіа в навчальний процес дає можливість зробити більш інтенсивним і цікавим вивчення «класичних» дисциплін, що особливо актуально в зв'язку з масовою комп'ютеризацією шкіл, ВНЗ і повсюдним впровадженням державної підсумкової атестації і зовнішнього незалежного оцінювання.

Разом з тим мультимедійні засоби видозмінюють не лише методи розв'язування задач, але й здійснюють суттєвий вплив на удосконалення системи засобів навчання цієї діяльності. Це зумовлено основними властивостями віртуального середовища такими як мультимедійність, моделювання, інтерактивність, комунікативність, інтелектуальність тощо [1].

Застосування засобів мультимедіа урізноманітнює методичні підходи до організації і проведення занять з розв'язування задач, маючи низку переваг і можливостей у порівнянні з традиційними методами. Зокрема, створення і перегляд наочних уявлень про фізичні явища і процеси у вигляді фото, відеозапису фізичного експерименту; побудова або використання демонстраційної комп'ютерної моделі, що створена на основі реальної демонстрації (явища, процесу); проведення дослідження отриманого розв'язку на основі комп'ютерних програм – це побудова графіків, спостереження виду функціональних залежностей у результаті зміни одно із параметрів; можливості забезпечення індивідуальності і диференціації навчального процесу у відповідності до пізнавальних здібностей кожного учня (студента); вплив на більшу кількість аналізаторів – відео, аудіо, тактильні тощо. Разом все це створює ефект «скорочення витрат часу» на розв'язування задачі, однак при цьому значно зростає насичення інформаційне, що надає умови для забезпечення повноти та обсягу засвоєння знань, умінь і навичок та набуття необхідного досвіду практичного застосування теоретичних знань.

Доцільність використання мультимедійних засобів і методів навчання для розв'язування фізичних задач обумовлена декількома причинами [1]:

- постановку (підбір) навчальних фізичних задач можна обмежити задачами, що базуються на чітко встановлених фундаментальних фізичних законах;
- розв'язування переважної кількості задач супроводжується моделюванням фізичного процесу;

- можливість застосування досить складних обчислювальних методів з метою аналізу та дослідження одержаного результату (кінцевої формули). Зазначимо, що в багатьох випадках граничні умови (аналіз графічних залежностей) дають можливість одержання відомих студентам математичних формул, законів та співвідношень між фізичними величинами;

- за результатами розв’язування фізичних задач є можливість провести натурний експеримент і підтвердити відповідний результат, отриманий аналітичним методом.

Розглянемо на прикладі розв’язок задачі за допомогою засобів мультимедіа на прикладі використання Microsoft Office PowerPoint. Пропонується задача з електромагнетизму:

Задача 1. По двох нескінченно довгих паралельних прямих провідниках протікають однакові струми, силою $I=60A$. Визначити магнітну індукцію в точці А, рівновіддаленій від провідників на відстані $d=10cm$. Кут $\beta=\pi/3$.

Основні етапи розв’язування задачі формулюються учням у вигляді завдань типу: зобразить напрямок вектора індукції магнітного поля, запишіть принцип суперпозиції магнітних полів, закон Біо-Савара-Лапласа тощо (рис.1-2).

Задача №1

По двох нескінченно довгих паралельних прямих провідниках проводять однакові струми $I=60A$. Визначити магнітну індукцію в точці А, рівновіддаленій від провідників на відстані $d=10cm$. Кут $\beta = \frac{\pi}{3}$

<p>Дано:</p> <p>$I_1 = I_2 = I = 60A$</p> <p>$d = 10cm = 10 \cdot 10^{-2}m$</p> <p>$\beta = \frac{\pi}{3}$</p> <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> <p style="text-align: center;">$B - ?$</p>	<p style="text-align: center;">Результуюча індукція магнітного поля рівна геометричній сумі індукцій магнітних полів, створених кожним із струмів:</p> $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$
--	--

Рис.1.

Кожний етап задачі демонструється на екрані з використанням мультимедійних об’єктів - статичних і динамічних. Учні(студенти) виконують завдання, після чого перевіряють правильність їх виконання, порівнюючи з записами, що виведені на екран, поступово появою яких керує учитель.

Напрямок вектора індукції магнітного поля провідника зі струмом визначають за правилом свердлика, якщо його вкручувати за напрямком струму в провіднику.

Маємо (див. рис.), що вектори \vec{B}_1 і \vec{B}_2 розміщені в площині рисунка під кутом :

$$\alpha = \beta + (90 - \beta) + (90 - \beta) = \beta + 90 - \beta + 90 - \beta = 180 - 60 = 120^\circ,$$

або $\alpha = \beta + \frac{\pi}{2} - \beta + \frac{\pi}{2} - \beta = \pi - \beta = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

Модуль результуючого вектора визначимо за теоремою косинусів:

$$B^2 = B_1^2 + B_2^2 - 2B_1B_2 \cos \gamma,$$

де $\gamma = \pi - \alpha = \pi - \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3} = \beta$.

Магнітна індукція нескінченно довгого провідника зі струмом

$$B = \frac{\mu \mu_0 I}{2\pi r} \text{ де } r \text{ — відстань від вісі провідника.}$$

В нашому випадку $\mu = 1$, так як провідник знаходиться в повітрі;

$r=d$ за умовою задачі.

$$B^2 = 2 \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi d} \right)^2 - 2 \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \cos \beta$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \sqrt{2 - 2 \cos 60^\circ} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \sqrt{2 - 2 \cdot 0,5}$$

Рис.2.

Проектування і розробка розв’язку такого типу задач забезпечує формування компонентів методичної компетентності (знань і умінь проводити семантичний аналіз задачі, застосовувати узагальнений алгоритмічний припис для розв’язування задач, будувати рисунок до задачі тощо) і компонентів інформатичної компетентності (знання і уміння працювати з інструментами Microsoft Office Power Point, застосовувати ефекти анімації при побудові динамічних моделей – ефект вицвітання, появи тощо).

Часто великі складнощі виникають при розв’язуванні задач і завдань, пов’язаних з дослідженням функцій на основі побудови графіків. Таких завдань досить багато, хоча часто їм приділяється недостатня увага. Інструментом масового навчання технології розв’язування подібних завдань можуть стати системи обчислювальної математики, включаючи найбільш доступну та поширену – табличний процесор Microsoft Office Excel.

Доцільність його використання при розв’язуванні фізичних задач в порівнянні з іншими програмними середовищами аргументується [2]:

- доступністю програмного засобу для учнів;
- оперативністю математичних розрахунків;
- графічними можливостями табличного редактора;
- простоті у використанні; цікавістю у учнів до комп’ютерних програм.

Важливим аспектом використання Microsoft Office Excel при розв’язуванні задач є їх комплексна підготовка до державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання, де значна частина завдань подана у вигляді графічних задач.

Розглянемо розв’язування задачі на рівняння теплового балансу графічним методом [2]. Традиційні розрахункові методи розв’язування задач на теплообмін із зміною агрегатного стану речовини не завжди дозволяють учням уявити собі суть тих процесів, що відбуваються з речовиною. Вони, як правило, добре вміють складати рівняння теплового балансу за відомим алгоритмом, але, якщо трохи змінити умову задачі, вони вагаються з відповіддю і не можуть дати аналіз змін, що відбуватимуться з речовиною, не складаючи знову рівняння теплового балансу. Графічний метод дозволяє усунути цю проблему і наочно побачити, що відбуватиметься у калориметрі при зміні в умовах задачі. Наприклад, це важливо, коли змінюється маса речовини, яка бере участь у теплообміні.

Задача 2. Визначити температуру, яка встановлюється у калориметрі при змішуванні 1 кг води, взятої при температурі $t_1 = 100^\circ C$ і 1 кг води, взятої при $t_2 = 0^\circ C$.

Розв’язання.

$m_1 = 1 \text{ кг}$	Кількість теплоти, відданої гарячою водою $Q = cm_1(t_1 - t)$.
$t_1 = 100^\circ C$	Звідси випливає $t = t_1 - \frac{Q}{cm_1}$. (1)
$m_2 = 1 \text{ кг}$	Кількість теплоти, одержаної холодною водою
$t_2 = 0^\circ C$	$Q = cm_2(t - t_2)$.
$C = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ C$	Звідки $t = t_2 + \frac{Q}{cm_2}$. (2)
$t - ?$	

Підставляючи у вирази числові значення будемо мати (рис.3):

	A	B	C	D	E
1	Дано:		$Q_1, \text{Дж}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$
2	$m_1, \text{кг} = 1$		0	100	0
3	$t_{01}, ^\circ\text{C} = 100$		20000	95,2380952	4,76190476
4	$m_2, \text{кг} = 1$		40000	90,4761905	9,52380952
5	$t_{02}, ^\circ\text{C} = 0$		60000	85,7142857	14,2857143
6	$C, \text{Дж}/(^\circ\text{C}\cdot\text{кг}) = 4200$		80000	80,952381	19,047619
7	$t - ?$		100000	76,1904762	23,8095238
8			120000	71,4285714	28,5714286
9			140000	66,6666667	33,3333333
10			160000	61,9047619	38,0952381
11			180000	57,1428571	42,8571429
12			200000	52,3809524	47,6190476
13			220000	47,6190476	52,3809524
14			240000	42,8571429	57,1428571
15			260000	38,0952381	61,9047619

Рис.3.

На основі отриманих даних будуються графіки залежностей температури води, яка нагрівається і температури води, яка охолоджується від відданої або отриманої кількості теплоти відповідно (рис.4).

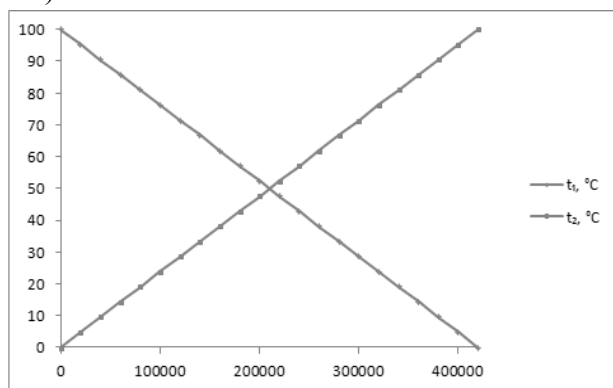


Рис. 4.

Будуючи графіки залежності температури води від отриманої і відданої кількості теплоти, матимемо точку їх перетину при 50°C .

На графіку (рис.5) наведено дані залежності ще й для 2 і 3 кг води, при $t = 100^\circ\text{C}$, в цьому разі температури в суміші 66°C і 73°C відповідно.

Аналогічно можна побудувати прямі для будь-якої маси, при $t = 100^\circ\text{C}$ і за графіком знайти температуру, що встановлюється у калориметрі. Змодельовавши процес теплообміну для даної маси води, можна розв'язати дану задачу для будь-якої маси води.

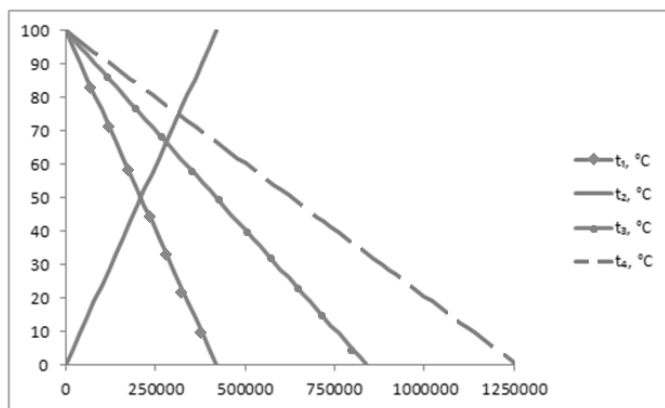


Рис. 5.

Як бачимо, математичне моделювання процесу теплообміну, в цілому, полегшує розв'язування конкретної задачі. Разом з тим сприятиме використанню знань учнів з математики під час вивчення фізики, що призведе до інтеграції знань даних дисциплін.

Висновки. Отже, розв'язування задач на основі використання засобів мультимедіа, зокрема можливостей презентацій Microsoft Office PowerPoint і табличного процесора Microsoft Office Excel має ряд позитивних моментів. Спостерігається активізація пізнавальної діяльності учнів (студентів), інтенсифікація навчального процесу, глибше усвідомлення фізичного змісту задачі, формуються вміння в учнів працювати з графіками та їх читання.

В процесі навчання учні не тільки освоюють методику розв'язування подібних задач, але й набувають навичок роботи з електронними таблицями та презентаціями в обсязі, достатньому для подальшого вивчення та практичного застосування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія / В.Ф.Заболотний. - Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. - 454 с.
2. Моклюк М.О. Розв'язування фізичних задач з використанням табличного процесора Microsoft Office Excel / М.О.Моклюк, О.О.Моклюк, Г.В.Лиса // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [гол.ред М.Т.Мартинюк]. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. – Ч.4. – С.257-264.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Моклюк Микола Олексійович - Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, кандидат педагогічних наук.

Коло наукових інтересів: шкільний фізичний експеримент, методика розв'язування фізичних задач.

Моклюк Ольга Оденіяівна - Державний навчальний заклад "Гушинецьке вище професійне училище", викладач фізики.

Коло наукових інтересів: інтерактивні методи навчання фізики.

Лиса Галина Василівна - Вінницький кооперативний інститут, викладач фізики.

Коло наукових інтересів: комп'ютерні технології на уроках фізики.

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ ШВЕЙЦАРІЇ

Тетяна ПЛАВ'ЮК

В статті йдеться про досвід використання проектної технології для формування ключових компетентностей в школах Швейцарії.

The article refers to experience of using project technologies to develop key competences at schools of Switzerland.

Основною метою освітнього процесу на будь-якому його етапі є створення умов для розвитку особистості. Основним завданням освітньої політики на сучасному етапі стає досягнення високої якості освіти, її відповідності актуальним і перспективним потребам особистості, суспільства і держави. Інтелектуальний потенціал особистості є тією базою, на основі якої можуть розвиватися такі необхідні українському суспільству творча ініціатива, конкурентоспроможність, відповідальність за свої дії, самостійність. Сучасні

вимоги до освітньої підготовки випускника змістилися від предметних знань і умінь до його соціальної компетентності, що являє собою комплекс ключових компетенцій. Це спричинює пошук відповідних форм, методів і засобів формування в учнів системи універсальних знань, умінь і досвіду самостійної діяльності, наявність яких необхідна людині для успішного вирішення проблем у різних сферах суспільного життя та професійній діяльності, тобто використання особистісно-орієнтованих технологій навчання.

Питанням особистісно-орієнтованих технологій навчання приділяли увагу Л.С. Виготський, О.М. Леонт'єв, В.В. Давидов та ін.. Належний внесок у психологію творчої діяльності зробили українські вчені: В.В. Клименко, В.О. Моляко, В.В. Рибалка, В.А. Романець. Вони розглядають творчий потенціал особистості, як синтез інтелектуальних та емоційно-ціннісних (насамперед особистісних мотиваційних) факторів розумової діяльності.

Проблема творчості, як педагогічної технології, її зміст і місце у процесі навчання фізики були предметом дослідження вчених педагогів України, зокрема П.С. Атаманчука, О.І. Іваницького, А.В. Касперського, Є.В. Коршака, А.І. Павленка, В.Г. Разумовського, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та ін.

Дослідженням питань становлення та розвитку процесу пізнання природи і формування інтелектуальних здібностей учнів у процесі розумово-емпіричної і розумово-теоретичної діяльності та закономірностей розвитку і функціонування фізичного мислення присвячені роботи О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, Р.І. Малафєєва, М.Т. Мартинюка, А.І. Павленка, В.Ф. Савченка.

Питаннями застосування проектної технології в процесі навчання займалися Поліхун Н.І., Іваницький О.І. В своєму дослідженні Поліхун Н.І. теретично обґрунтувала проблему розвитку учнівської творчості у процесі навчання фізики та запропонувала її нове вирішення з використанням проектної технології, розкрила суть понять "проектна діяльність учня", "навчальний проект з фізики", "учнівський творчий проект". Теоретико-методологічні засади підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання в середній школі було розкрито в роботах Іваницького О.І.

Проте методичні засади, форми, методи, засоби та способи організації проектної діяльності учнів у процесі навчання фізики в школах України потребують подальших досліджень. Вирішенню цієї проблеми може сприяти вивчення кращого світового досвіду.

Метою цієї статті є вивчення досвіду застосування проектної технології в процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах Швейцарії.

Виходячи з потреб сьогодення, пріоритетним завданням сучасної освіти є навчити дитину самостійно працювати, самостійно вибудовувати систему своїх знань, виходячи з власних потреб, можливостей, прагнень, а також забезпечити освоєння і відтворення нею соціального досвіду. Компетентна особистість стає менш залежною від зовнішніх чинників, здатна швидше набувати і реалізовувати нові знання і компетенції, набувати таке ставлення до життя, коли проблеми вирішуються, а не стають непереборною перешкодою. Перехід від знаннево-просвітницької парадигми освіти на особистісно-орієнтовану спричинює модернізацію змісту і структури фізичної освіти. Особливістю

компетентнісного навчання є засвоєння не "готового знання», а організація навчального процесу таким чином, щоб учень здобував нові знання в процесі власних досліджень та власних відкриттів, крокуючи від малого до великого, від простого до складного. Основними тезами компетентнісного підходу є готовність до виявлення наявного досвіду, оволодіння новими способами діяльності, можливість проявити особистісну позицію, в практику викладання предметів природничого циклу логічно реалізуються при роботі учнів із застосуванням проектних і дослідницьких технологій [7 с.13]. Однією з основних технологій формування ключових компетентностей учнів, як показує зарубіжний та вітчизняний досвід, є проектна технологія.

Вперше метод проектів з'явився в 16 ст. в Італії та у 18 ст. у Франції [9]. Італійські студенти– архітектори створювали «progetti», а в Академії Royale d'Architecture в Парижі мова йшла про «projets», коли студентам необхідно було самостійно спроектувати будівництво крупного об'єкту. З архітектурних академій та технічних університетів Франції ідея проектного навчання поширюється в Німеччині, Австрії, Швейцарії та з середини 19 ст. в Сполучених Штатах. Кельвін М. Вудворд з Вашингтонського університету впровадив ідею використання проектної технології навчання не тільки в ВНЗ, а й в школах. На початку 20 ст. Чарльз Р. Річардз запропонував застосувати уроки-проекти (project-based learning, Projektunterricht) в початковій школі, а Руфус В. Стимсон – в професійних училищах.

Нове тлумачення ідеї проектного навчання в 1915 р. дали американський філософ і педагог Дж. Дьюї та його учень Вільям Х. Кілпатрік, завдяки яким в освітньому просторі все частіше почали говорити про метод проектів. [10]. Ідеї проектних технологій були пов'язана з гуманістичними ідеями у філософії та освіті. Ідея Дж. Дьюї полягала в залученні кожного учня в активний пізнавальний, творчий процес. Спрямованість цього процесу мала прагматичний характер, оскільки учні мали усвідомлювати, для вирішення яких життєво важливих проблем їм необхідні ті чи інші знання. Варто зазначити, що Дж. Дьюї та його учні намагалися організувати не просто активну пізнавальну діяльність учнів, але й діяльність на основі співпраці учнів у процесі спілкування та взаємодії. Те, що не міг би зробити один учень, у спільній діяльності виявлялося цілком можливим, причому на основі власних, самостійних зусиль. [13].

Проте з часом під методом проектів, як певного способу досягнення поставленої мети, системи прийомів, певної технології пізнавальної діяльності, стали розуміти просто проекти, що є певними практичними результатами різного виду діяльності: стіннівка, реферат, вікторина тощо. Отже наразі існує певна невизначеність тлумачення «проекту як результату діяльності» (певного її оформлення) і «проекту як методу пізнавальної діяльності», що спонукає науковців до подальших досліджень даної проблеми.

Аналіз результатів показав, що найбільш активно проектна технологія застосовується в освітніх закладах США, Японії, Великої Британії, Італії, Нідерландів, Бельгії, Ізраїля, Фінляндії, Швейцарії завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань з їх практичним використанням для вирішення конкретних проблем та спільної діяльності школярів. [14]. Тому варто вивчати досвід зазначених країн, зокрема Швейцарії.

В різних теоретичних концепціях з організації навчального процесу під школою розуміють простір для отримання досвіду. В своїй книзі «Демократія та освіта» Дьюї [2] сформулював основну ідею «рефлексії досвіду» в роботі, що пов'язана з вирішенням щоденних проблем. За допомогою цієї роботи та її рефлексії, учні можуть отримувати нові знання, навички, а також розвивати свої здібності. Матеріал має подаватись не в готовій формі, він має складати різницю між «логічною» послідовністю предмету та «психологічним» перебігом процесу навчання [1].

Для викладання фізики М. Вагеншайн [11, 12] розробив концепції на основі наочних принципів та генетичного вивчення предмету, але вони як і концепції Дьюї не містять теорію навчання. З другого боку, можна визнати цікаві паралелі природничих наук, зокрема фізики, з конструктивізмом [8].

Виходячи з трактування, що школа - це простір для отримання досвіду, багато фахівців з практичної дидактики та педагогіки пропонують виконання проектів як придатну дидактико-методичну реалізацію технології навчання. Методика виконання проектів, яка була чітко охарактеризована К. Фреєм [3] з відповідною термінологією, може бути застосована в звичайних предметах чи предметах з міждисциплінарною направленістю.

Для формування предметної компетентності з фізики в школах Швейцарії застосовують не тільки аудиторні заняття. Наприклад, в гімназії Святого Антонія (м. Аппенцель) щоосені, кожного останнього тижня перед осінніми канікулами, проводяться дні проектів. Учні пропонуються різні форми виконання проектів: від організації екскурсій, проведення досліджень до створення власного фільму. Це дає можливість гімназістам глибше, ніж під час занять в класі, ознайомитись з обраною проблемою. Для виконання проектних робіт учні першого та другого гімназійних класів об'єднуються між собою в групи, що сприяє згуртованості дитячого колективу. Для третього та п'ятого класів формуються змішані групи [5].

В Neue Kantonsschule Aarau (NKSA, Нова Кантональна школа м. Аарау) проектна діяльність підлітків 11- 12 років починається з третього класу основної школи на так званих уроках- проектах з серпня і триває до третього кварталу (березень). Програма проведення уроків- проектів з фізики передбачає три лекції на тиждень. Заняття проходять після вступного курсу, під час якого вчитель окреслює можливі теми майбутніх проектів. Учні пропонуються для виконання такі типи проектних робіт: дослідження, технічна продукція, творче виробництво, організація заходу.

Впродовж півроку учні NKSA працюють над проектною роботою в групі, що складається з двох або трьох осіб. Головним є власна ініціатива: учні ставлять собі цілі та складають план проекту та узгоджують їх з викладачами, які керують проектом, тобто складають так звану проектну угоду. Робота над проектом відбувається систематично: один день на тиждень у другій половині дня проводяться дослідження та обговорення вже отриманих результатів.

Проведення уроку- проекту, важливо організувати поетапно таким чином, щоб учень поступово набував досвіду. При цьому важливим є створення ситуації успіху. Мета навчального проектування - створення педагогом під час навчального процесу таких умов, за яких результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учнів. Це робиться

шляхом виконання певних вправ, обговорення тем проектів і потім практичного виконання проектів (наприклад, випускної роботи). Учитель спочатку встановлює чіткі рамки і забезпечує підтримку в різних галузях. Учні та контролюючі вчителі обговорюють цілі та методи проекту. Вчитель коригує, вказує на помилки. В учнів формується вміння працювати у команді, здатність оцінювати життєздатність методів проектного дослідження, перспективи використання результатів роботи та якість виконання проекту. Також школярі знайомляться з методами самооцінки. Поступово рівень контролю знижується і зростає роль самоконтролю і незалежності учнів.

Свій навчальний проект учні можуть подати у якості випускної роботи (Maturaarbeit) при закінченні школи. Виконання проекту надає учням можливість реалізувати здобуті на уроках фізики компетентності. Рівень складності проектів має бути адекватним і відповідати віку та можливостям школярів. Виконання проекту формує відповідальність учнів. В процесі виконання проектів учні вчаться ініціювати, планувати, здійснювати, оцінювати проекти. Важливим при оцінюванні проекту є його оригінальність.

Під час роботи над проектом вчитель виконує кілька ролей: посередник, замовник, тренер (коуч) або консультант і експерт. Як посередник він навчає методам управління проектами, що можуть бути застосовані в процесі виконання проекту, допомагає учням у пошуку джерел, необхідних їм у роботі над проектом; сам є джерелом інформації. Вчитель також підтримує постійний процес оцінювання етапів проектної роботи. В якості замовника вчитель має контролюючу роль. Якщо виникають питання щодо процесу виконання проекту, учитель може втрутитися в хід роботи. Консультуюча роль вчителя полягає в тому, що він допомагає з вибором теми та дає поради щодо реалізації поставлених цілей. Виконуючи роль експерта, вчитель оцінює проекти та заохочує учнів.

Робота учнів над проектом здійснюється в команді. Вибір методів проекту залежить від характеру проекту. Теми та тези проектної роботи публікуються на сайті кантональної гімназії. Урок - проект проводиться з половиною класу протягом трьох лекцій на тиждень. Саме тому бажано мати у школі достатню кількість вчителів, що беруть участь в уроках-проектах. Виконання проекту формує відповідальність учнів.

По завершенню дослідження проектною групою обов'язково має бути надано письмову документацію про етапи виконання проектної роботи та, залежно від типу проекту, додаткові продукти. Після обговорення з викладачем та оцінювання ним результатів проекту, учні презентують свою роботу перед іншими проектними групами [4].

Проектні технології навчання орієнтують учнів на створення певного матеріального або інтелектуального продукту, а не на просте вивчення певної теми. Проектна робота формує вміння обирати цілі, тренує здатність відображати їх, викликає почуття відповідальності, вміння приймати рішення, долати конфлікти, готовність працювати в команді, представляти свої власні погляди. Таким чином робота над проектом сприяє формуванню життєвих компетентностей учня та розвиває критичне мислення. [6].

Останнім часом проектна технологія має все більшу ідейну вагу в процесі навчання фізики як в європейських країнах, так і в Україні. В умовах інтеграції України в ЄС варто

вивчати передовий досвід країн Європи, зокрема Швейцарії, що сприятиме розвитку компетентнісного, особистісно-орієнтованого та діяльнісного підходів в процесі навчання фізики.

Українській педагогічній спільноті варто звернути увагу на цей досвід. У багатьох вчителів є питання в організації проектної діяльності в процесі навчання фізики. Є потреба вдосконалення питань організації процесу навчання з використанням проектних технологій.

Сучасні підходи до впровадження проектних технологій забезпечують реалізацію різних методів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, особистісно зорієнтований підхід та впровадження компетентнісного навчання. Важливу роль в розвитку компетентнісного підходу до процесу навчання в Україні відіграє вивчення та застосування кращих надбань зарубіжних систем освіти, зокрема досвіду організації процесу навчання з використанням проектних.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Dewey, J. (1935). Das Kind und der Lehrplan (1902). In J. Dewey & W. H. Kilpatrick (Eds.), Der Projektplan - Grundlegung und Praxis (pp. 142-160). Weimar с 147
2. Dewey, J. (1993). Demokratie und Erziehung (deutsche Übersetzung der 3. Auflage von 1916). Weinheim: Beltz
3. Frey, K. (1993). Die Projektmethode. (3. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.
4. <http://nksa.ch/gymnasium/faecher-gymnasium/projektunterricht-gymnasium/>
5. <http://www.gymnasium.ai.ch/gym/projektstage.html>
6. <http://www.ksoe.ch/lernangebot/index/projekte.html>
7. http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/state_standards/
8. Labudde, P. (2000b). Lehrpersonen auf dem Weg zu einem geschlechtergerechten Physikunterricht. Bildung und Erziehung, 53(3), 307-320
9. Michael Knoll: Dewey, Kilpatrick und "progressive" Erziehung. Kritische Studien zur Projektpädagogik. Klinkhardt, Bad Heilbrunn 2011
10. Peter Petersen (Hrsg.): John Dewey/William Heard Kilpatrick - Der Projektplan. Grundlegung und Praxis. Weimar 1935
11. Wagenschein, M. (1970). Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken (Bände I und II). Stuttgart: Klett.
12. Wagenschein, M. (1991). Verstehen lehren. (9. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.
13. Дьюи, Джон. Демократия и образование : учеб. пособие / Д. Дьюи. - М.: Педагогика-пресс, 2000. - 382 с.
14. Мойсеюк Н. С. Педагогіка: Навчальний посібник. – К.: Гранма, 1999. – 350 с

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Плав'юк Тетяна Валеріївна – вчитель фізики вищої категорії старший вчитель гімназії № 178 м. Києва, здобувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.
Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТА БИФЕЛЬДА-БРАУНА

Максим ПОДАЛОВ

В статье рассматривается эффект Бифельда-Брауна. Методические аспекты разработки экспериментальной установки для изучения эффекта Бифельда-Брауна.

The article deals with effect Biefeld-Brown. Methodological aspects of the development of the experimental facility for the study of the Biefeld-Brown.

Введение. Эффект Бифельда-Брауна – электрическое явление возникновения ионного ветра, который передаёт свой импульс окружающим нейтральным частицам. Впервые был открыт в 1921 году Паулем Альфредом Бифельдом (Германия) и Томасом Таусендом Брауном (США). Явление также известно под названием электрогидродинамики по аналогии с магнитогидродинамикой [1]. Явление основано на коронном разряде в сильных электрических полях, что приводит к ионизации атомов воздуха вблизи острых и резких граней. Обычно используется пара из двух электродов, один из которых тонкий или острый, вблизи которого напряженность электрического поля максимальна и может достигать значений, вызывающих ионизацию воздуха, и более широкий с плавными гранями. Явление происходит при напряжении между электродами в десятки киловольт.

Исходя из эффекта Бифельда-Брауна, в заряженном несимметричном конденсаторе электроны будут перемещаться в сторону положительного полюса, и будут сохранять это движение, пока он не разрядится, следовательно, наша рамка должна оторваться от поверхности на какое-то расстояние. Вблизи тонкого электрода возникает ионизация атомов воздуха (азота) в случае положительного напряжения на контакте, полученные ионы начинают двигаться к широкому электроду (с отрицательным напряжением), сталкиваясь с молекулами окружающего воздуха и отдавая им часть своей кинетической энергии превращая молекулы либо в ион либо передавая им дополнительное ускорение. Создается поток воздуха от тонкого электрода к широкому, которого оказывается достаточно, чтобы поднять в воздух легкую летающую модель ионолётки.

1 Разработка летающей модели основанной на эффекте Бифельда-Брауна.

Схема для экспериментальной установки летательного аппарата на эффекте Бифельда-Брауна достаточно проста. Надо собрать несимметричный конденсатор той или иной формы. Для этого изготавливается легкая рамка из диэлектрика. На рамке устанавливаются две обкладки. Обкладка меньшего размера представляет собой медный неизолированный провод диаметром от 0,05 мм до 0,1 мм. На расстоянии, превышающем промежуток пробоя воздуха от провода, устанавливается вторая обкладка, представляющая собой медную сетку. Такое устройство часто называют силообразующим элементом. На него подается высокое напряжение от 15 тысяч вольт до 50 тысяч вольт. Под действием высокого напряжения возникает подъемная сила \vec{F} (рисунок 1).

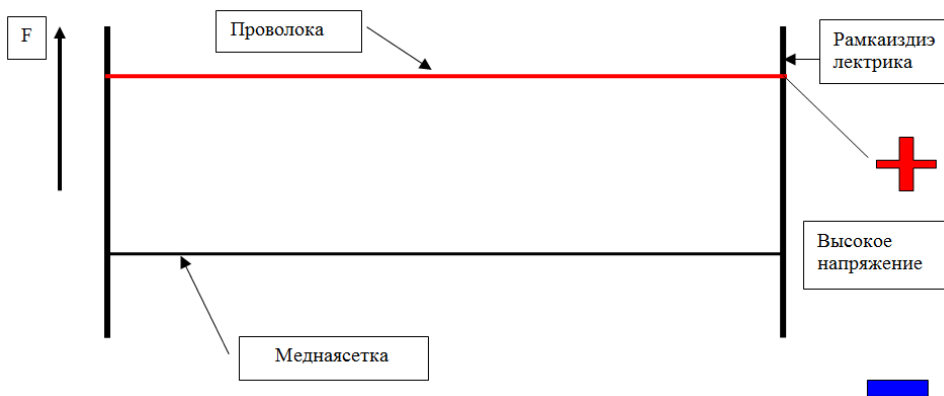


Рис. 1 – Составные части летательного аппарата

При разработке летающего аппарата необходимо уделить особое внимание высоковольтному источнику питания. Он должен выдавать необходимое напряжение, для того чтобы рамка оторвалась от поверхности и одновременно быть безопасным для окружающих.

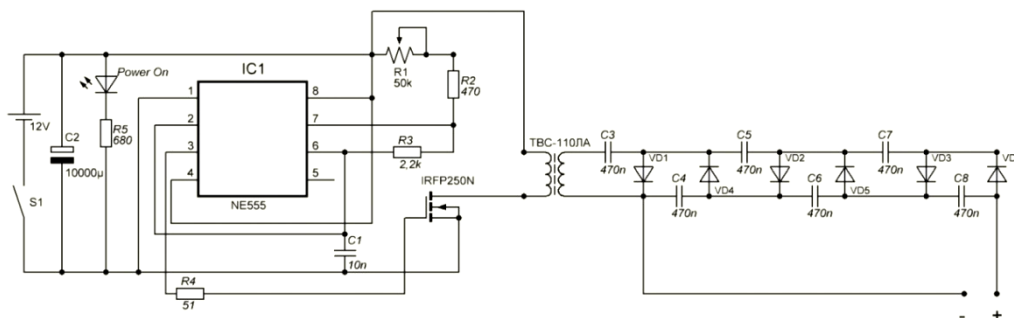


Рис.2 – Схема высоковольтного источника питания

Схема высоковольтного блока питания (рисунок 2): представляет автоколебательный мультивибратор и имеет небольшое количество деталей: 1 светодиод, для индикации работы схемы, 4 резистора, один из которых переменный, 7 керамический конденсатор, шесть из которых являются высоковольтными, 1 электролитический конденсатор, 1 транзистор, строчный трансформатор ТВС-110ЛА, первичная обмотка которого содержит 7 витков медного провода, вторичная обмотка заводская и микросхему NE555 [2].

2 Методика изготовления экспериментальной установки основанной на эффекте Бифельда-Брауна.

Изготовление летающей модели основанной на эффекте Бифельда-Брауна начинается с изготовления печатной платы высоковольтного блока питания и делится на четыре этапа:

- 1) Разработка с помощью компьютерной программой Sprint-Layout печатной платы;
- 2) изготовление платы из фольгированного текстолита;
- 3) сверловка отверстий, лужение и пайка радиоэлементов;
- 4) изготовление летающего аппарата.

Первый этап: Разработка печатной платы. Вначале рисуются контакты микросхемы. Далее максимально близко к микросхеме рисуются SMD контакты

резисторов и выводные контакты керамического конденсатора. Электролитический конденсатор располагается рядом с силовой контактной площадкой. Управляющий транзистор располагается с другой стороны платы, так как его необходимо будет установить на радиатор. И выводы на первичную обмотку строчного трансформатора. Размеры платы получились 100x37 мм. Элементы на плате подписываются в соответствии со схемой (рисунок 3). Так как на плате есть элементы, находящиеся только со стороны дорожек, то их обозначение необязательно.

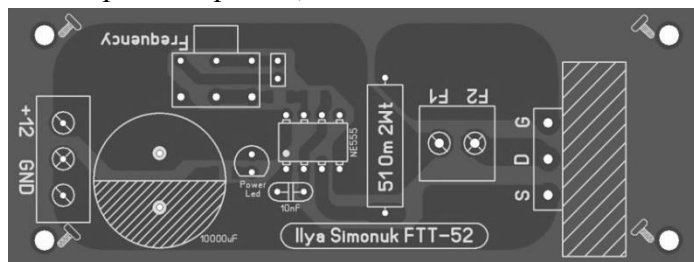


Рис.3 – Разработанная печатная плата высоковольтного источника питания

Второй этап: изготовление печатной платы. Для этого необходим лист фольгированного текстолита размерами 100x37 мм. Ножницами по металлу отрезается нужный размер от листа текстолита. На глянцевой бумаге распечатывается две стороны будущей платы: сторона проводников и сторона элементов, обрезается по размерам текстолита и наносится с помощью утюга. На утюге необходимо выставить максимальную температуру.

На поверхность раствора хлорного железа кладется плата. За счет поверхностного натяжения плата будет всегда находиться на поверхности. Это необходимо для того, чтобы во время травления продукты реакции оседали на дно емкости. Для ускорения процесса травления необходимо периодически перемешивать раствор и поддерживать его температуру в пределах 50-70 градусов.

После травления плату необходимо промыть под теплой водой с моющим средством, чтобы избавиться от тонера. Для нанесения изображения расположения элементов необходимо просверлить два отверстия.

Третий этап: сверловка отверстий, лужение и пайка элементов.

Все отверстия выполнены сверлом диаметром 1 мм, отверстия для первичной обмотки строчного трансформатора, транзистора и клемм питания выполнены сверлом диаметром 1,5 мм. Далее медные элементы платы подвергаются лужению, для уменьшения коррозии. После лужения элементы схемы припаиваются на плату.

Так как в схеме используется строчный трансформатор с самодельной первичной обмоткой, то необходимо его разобрать и намотать новую обмотку. Первичная обмотка содержит 7 витков проводом 1 мм. Обмотка стягивается ниткой и надеваем на каркас, выполненный из картона. Для получения постоянного напряжения на выходе строчного трансформатора необходим выпрямитель.

Данный выпрямитель собран по схеме умножителя напряжения. Импульсы высокого напряжения выпрямляются высоковольтными диодами D1-D6, типа HVR1x3 и сглаживаются высоковольтными керамическими конденсаторами C1-C6, типа K15-4. На монтаж высоковольтной части следует уделить особое внимание. Диоды и конденсаторы

следует располагать на удалённом расстоянии друг от друга во избежание коронного разряда.

Изготовив все необходимые составные части, переходят к сборке. В качестве основы для высоковольтного блока питания необходимо применить диэлектрик. Оргстекло является прекрасным диэлектриком. Размеры основы 335x130 мм. Выпрямитель монтируем на четырех стойках из оргстекла высотой 5 см. Стойки крепятся кабельными стяжками к основе. Выпрямитель так же крепится к стойкам кабельными стяжками.

Четвертый этап: изготовление летающего аппарата (ионолета).

Материалом каркаса рамки послужила солома. Для изготовления треугольной рамки понадобится шесть соломенных прутиков, три из которых имеют размеры 150 мм, остальные три – 50 мм.

Соломенные прутики длиной 150 мм склеиваются под углом 60 градусов в равносторонний треугольник. После того как рамка подсохнет, приклеиваем перпендикулярно сторонам треугольника ножки. Так как летающий аппарат представляет собой несимметричный воздушный конденсатор, то необходимо изготовить обкладки конденсатора. Обе обкладки изготавливаются из медного провода толщиной всего 0,1 мм. Отрицательная обкладка выполняется в виде сетки. По всему периметру натягивается провод. В местах пересечения провод спаивается. Это придает рамке дополнительную жесткость.

Вторая обкладка изготавливается из медного неизолированного провода толщиной так же 0,1 мм. На расстоянии 30 мм от сетки натягивается медный провод по всему периметру рамки. На обкладку в виде сетки подаётся минус питания, а на обкладку из медного провода подаётся плюс питания.

Для того чтобы испытать данный летательный аппарат необходим источник питания на 12 Вольт.

Испытание высоковольтного блока на работоспособность показали, что на выходе он выдает искру длиной около 40 мм, что примерно соответствует напряжению в 40 кВ. Далее собираем лабораторную установку для исследования эффекта Бифельда-Брауна (рисунок 4).

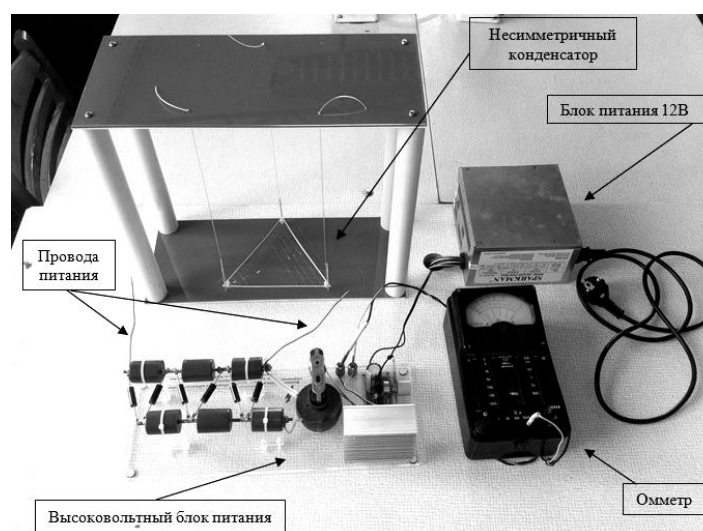


Рис.4 – Лабораторная установка

На основании данной работы разработаны методические указания к лабораторной работе по изучению эффекта Бифельда-Брауна.

Автор выражает благодарность за помощь в изготовлении экспериментальной установки Симонюку И. Ю.

БИБЛИОГРАФИЯ

1 Жакин А. И. Электродинамика: обзор актуальных проблем / А. И. Жакин. – Курский государственный университет. – 2012 г. – Том 182, №5. – с. 495-520

2 Астапов, А. Функциональная схема интегрального таймера NE555, описание, схемы [Электронный ресурс]. – 2008. – 18 июля. – Режим доступа: <http://forum.cxem.net/index.php?showtopic=34397&#entry319246/> – Дата доступа: 11.03.2015.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Подалов Максим Александрович – ассистент кафедры общей физики, учреждение образования Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины (Гомель, Республика Беларусь).

Круг научных интересов: разработка учебного оборудования по физике.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ З АСТРОНОМІЇ ТА ФІЗИКИ ЩОДО УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИЛИВИ ТА ВІДЛИВИ

Микола САДОВИЙ

В статті розкриті окремі гравітаційні, енергетичні та екологічні особливості припливів та відпливів, які у підручниках для середніх загальноосвітніх навчальних закладів та вищої школи мало висвітлені. Автором якісну картину припливів та відпливів доповнено кількісною.

The article revealed specific gravity, energy and environmental features tides and low tides that textbooks for secondary schools and higher education was highlighted. The author of picture quality tides supplemented with quantitative.

Постановка проблеми. Коефіцієнт корисної дії відомих генеруючих установок електричної енергії коливається від декількох відсотків до майже 98 %. Все залежить від принципу дії перетворювачів. Зокрема, сонячні батареї мають ККД 15-20 %, теплові електростанції 30-43 %, гідроелектростанції – 90-93 %, трансформатори близько 100 % [11]. За останні 50 років в різних країнах побудовані експериментальні перетворювачі енергії, які в екологічному відношенні є більш безпечніші за вказані. Серед них ми виділили приливні електростанції (ПЕС). Нині ПЕС побудовані на трьох континентах і вже декілька десятиліть успішно працюють: промислова – Ране на узбережжі Ла-Маншу (Франція, річка Ла Ранс) потужністю 240 МВт, дослідні – Кислогубська у Кольській затоці (Росія) потужністю 400 кВт, Цзянсян потужністю 3,2 МВт (Китай) та Аннаполіс потужністю 20 МВт (Канада).

В липні 2014 р. у Великобританії компанія «Marine Current Technologies» запустила комерційну приливну електростанцію «SeaGen» потужністю 1,2 МВт. Ротор турбіни «SeaGen» має діаметр 16 м. Швидкість її обертання складає 14 обертів на хвилину. Закріплення роторів виконано на горизонтальній балці, яка кріпиться на чотирьохточковій опорі [9].

Аналіз актуальних досліджень. В історії фізики відомий трактат, у якому автор запропонував побудувати вічний двигун: за допомогою міцної жердини Місяць зв'язується із Землею [9]. На Землі кінець жердини слід закріпити на кривошипно-шатунному механізмі та поворотною пружиною. За задумом Місяць за допомогою жердини приводить у рух механізм на Землі, який перетворює енергію з одного виду в інший. Коли нічне світило йшло за Землю, пружина повертала жердину в початкове положення до нового приходу Місяця.

Здавна людям було відомо, що двічі на день здійснюється зміна рівня води у великих водоймах. Грецький географ та купець Пифей [2] у IV ст. до н.е. помітив, що зміна рівня води в океані та морі пов'язана з рухом Місяця та Сонця по небосхилу. Він же описав явище північного сьйва і вічних льодів.

Посидоній [7] вважав, що небесні світила мають напівмагнітне тяжіння на зразок магніту. Він спостерігав приливи і відливи на березі Атлантики в Гадири і пояснював це через зв'язок із фазами Місяця. Його ідея швидко була забута, хоч перші приливні млини були побудовані у I ст. н.е.

I. Ньютон перший помітив таку «жердину» і назвав образно її гравітацією.

Відомий англійський Королівський астроном, геофізик, математик, метеоролог, фізик и демограф Е. Галлей організовував і брав безпосередню участь у навколосемних морських подорожах і у своїх працях добре описав явища приливів, але пояснити їх не міг. Відомі на той час вчені теоретично не могли пояснити причини їх виникнення і радили звернутись до замкнутої і некоммунікбельної людини – I. Ньютона. Е. Галлею вдалось подружитись з вченим.

За його наполяганням I. Ньютон у 1687 році створив наукову теорію приливів на основі явища Всесвітнього тяжіння. Вона була пов'язана з новим у фізиці явищем тяжіння мас. Щодо приливів, то Місяць і Сонце були причиною цього. Було постульовано, що тяжіння слабне з відстанню за функцією $f \sim \frac{1}{r^2}$. Так як Земля має протяжність, то Місяць,

Сонце, інші світила намагаються змінити її у розмірах – витягнути. Зокрема, Місяць ближню до нього частину Землі притягує на 6,5 % сильніше ніж дальшу, рис. 1.

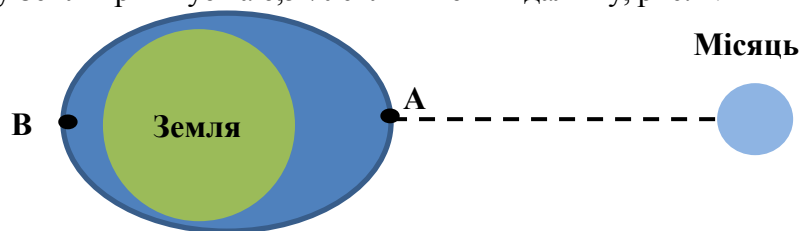


Рис. 1. Взаємодія частинок речовини Землі з Місяцем

Доба Місяця довша сонячної на 50 хвилин. Тому за 24 години 50 хвилин має місце два припливи (повна вода) і два відливи (мала вода). Тобто кожні 6 годин 12,5 хв. відбуваються приливи. Вони досягають найбільшої величини у вузьких затоках. Так у затоці Фанді (Канада) висота хвиль сягає 18 м, а в затоці Сен-Мало у Франції – до 14 м.

Якщо ж Місяць, Сонце і Земля знаходяться на одній прямій, то Сонце своїм тяжінням підсилює дію Місяця. Відбувається сумарний приплив. Коли ж Сонце знаходиться під прямим кутом до відрізка Земля-Місяць (квадратура), то настає слабкий

приплив (мала вода). Період зміни сильного і слабого припливів – сім днів. Через їх вплив в океані виникає приливний горб. Обертання Землі зумовлює виникнення відцентрової сили. Тоді відповідний водяний виступ з’являється і на протилежній стороні земної кулі. Найслабші, або квадратурні, приливи відбуваються в період першої і третьої чверті Місяця, коли Сонце, Земля і Місяць розташовані так, що утворюють прямий кут і сонячне і місячне гравітаційне тяжіння протидіють один одному.

Висота приливів та відливів кожного дня змінюється в одному й тому місці Землі. Це пояснюється тим, що для однієї й тієї ж місцевості відстань між Землею та Місяцем в момент кульмінації міняється. Звідси випливає висновок, що не є сталою й величина

приливоутворюючої сили
$$F = 2G \frac{MR}{r^3} \sqrt{1 - \frac{3}{4} \cos^2 h}$$
, де G – стала тяжіння, R – радіус Землі, r – відстань від Місяця до Землі, h – висота Місяця над обрієм в момент кульмінації.

У реальних процесах на характер припливів і відпливів впливають ще й особливості руху інших небесних тіл, характер берегової лінії, глибина води, морські течії і вітер тощо. В цілому середня висота приливу становить лише 0,5 м, за винятком тих випадків, коли водяні маси переміщуються у відносно вузьких межах. Тоді висота хвилі може у 10-20 разів перевищувати нормальну висоту припливного підйому.

Постійне обертання Землі є причиною й того, що вона розташована до Місяця іншим боком, як тільки починається деформація.

Таким чином, по поверхні Землі, відстаючи від Місяця, постійно поширюються дві приливні хвилі. У твердому земному середовищі амплітуда коливання складає до 0,5 м. У воді вона досягає одного метра. Коли хвиля поширюється до берега, амплітуда океанської чи морської приливної хвилі збільшується у багато разів. Логічно, що такий ріст є помітним у вузьких місцях узбережжя: заливах, звужуваннях, гирлах річок (створюється висота до 5 м при швидкості поширення 7,5 м/с); навіть змінює напрям течії річок.

В Амазонці приливи поширюються до 1400 км від берега і мають місце навіть тоді, коли розпочався відлив. На Північній Двіні відстань поширення приливів сягає 200 км.

Враховуючи значно більшу відстань між Сонцем й Землею у порівнянні з Місяцем та те, що маса Сонця (1,988·10³⁰ кг) більша за масу Місяця (7,3477·10²² кг) у 2,7·10⁷ разів перепад сили тяжіння на краях Землі в цьому випадку складає 0,02 %.

Мета статті. Показати взаємозв’язок між гравітаційною, енергетичною та екологічною складовими явища приливів та відливів.

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, якісну картину припливів та відпливів доцільно доповнити кількісною. Для цього суб’єктам навчання пропонуємо розв’язати задачу, де визначити як впливає на приливи і відпливи Місяць і Сонце окремо й разом.

Із спостережень астрономів відомо, що найбільші приливи будуть тоді, коли Місяць знаходиться найвище над обрієм. На рис. 2 зображені положення Землі ($R_z = 6370$ км) та Місяця ($R_m = 1740$ км). Відстань між їх центрами $R = 384\,400$ км. Місяць

рухається колом радіуса $r_M = R - \frac{3R_3}{4}$, а Земля – по радіусу $r_3 = \frac{3R_3}{4}$. Сили взаємодії обчислюються за формулами $F_3 = G \frac{M_M M_3}{R^2}$; $F_M = G \frac{M_M M_3}{R^2}$.

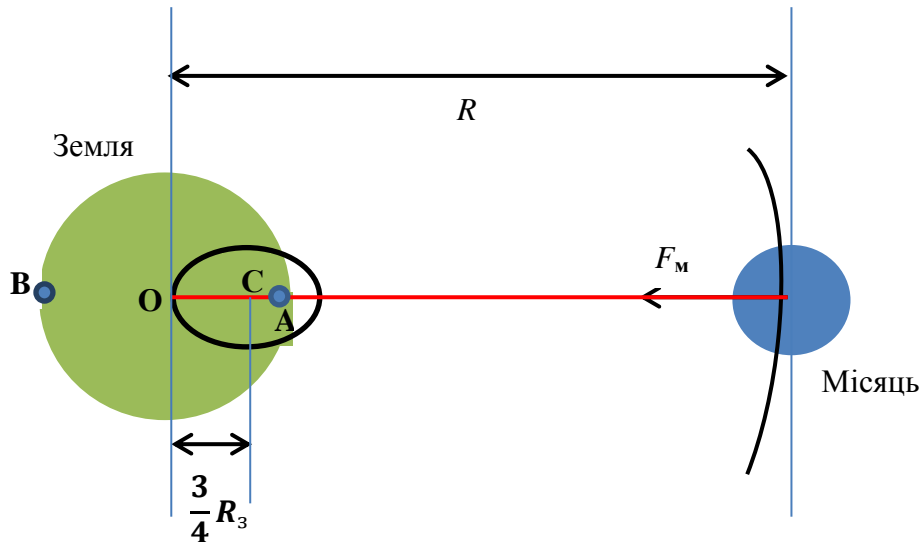


Рис. 2. Сили взаємодії між об'єктами

Внаслідок обертання Земля набуває доцентрового прискорення за рахунок взаємодії з Місяцем $a_{доц} = a_0 = \frac{GM_M}{R^2}$.

$R_3 = 6370$ км, а $F_{zp} \sim \frac{1}{R^2}$. Тоді протилежні частинки A та B на діаметрі Землі за рахунок гравітаційної взаємодії з Місяцем набувають прискорення:

$$\text{в точці } A: a_A = \frac{GM_M}{(R - R_3)^2}, \quad \text{в точці } B: a_B = \frac{GM_M}{(R + R_3)^2}.$$

З одержаних співвідношень $a_A < a_0 < a_B$. Звідси робимо висновок, що під час руху Землі під дією притягання Місяця, частинки плинної води у точці A випереджають тверду оболонку Землі, а часточки води в точці B з протилежного боку – відстають. На поверхні океану на лінії з'єднання центрів Місяця та Землі виникають два горби.

Спостерігач на Землі двічі на добу побачить наступ хвилі зі сходу на захід. Це стосується кожної точки земної кулі в області морів і океанів. Наступ хвилі здійснюється назустріч обертанню Землі. Таку хвилю називають припливною.

Наступний етап полягає в оцінці припливного ефекту спочатку Місяця а потім Сонця.

$$\Delta a_M = a_A - a_0 = \frac{GM_M}{(R - R_3)^2} - \frac{GM_M}{R^2} = \frac{GM_M(2R - R_3)R_3}{R^2(R - R_3)^2};$$

$$\Delta a_c = a_{Bc} - a_{0c} = \frac{GM_c}{(R_{3c} - R_3)^2} - \frac{GM_c}{R_{3c}^2} = \frac{GM_c(2R_{3c} - R_3)R_3}{R_{3c}^2(R_{3c} - R_3)^2}.$$

Так як $R_3 \ll R_{3c}$; $R_3 \ll R$, то припливний ефект для Місяця: $\Delta a_M = \frac{2GM_M R_3}{R^3}$.

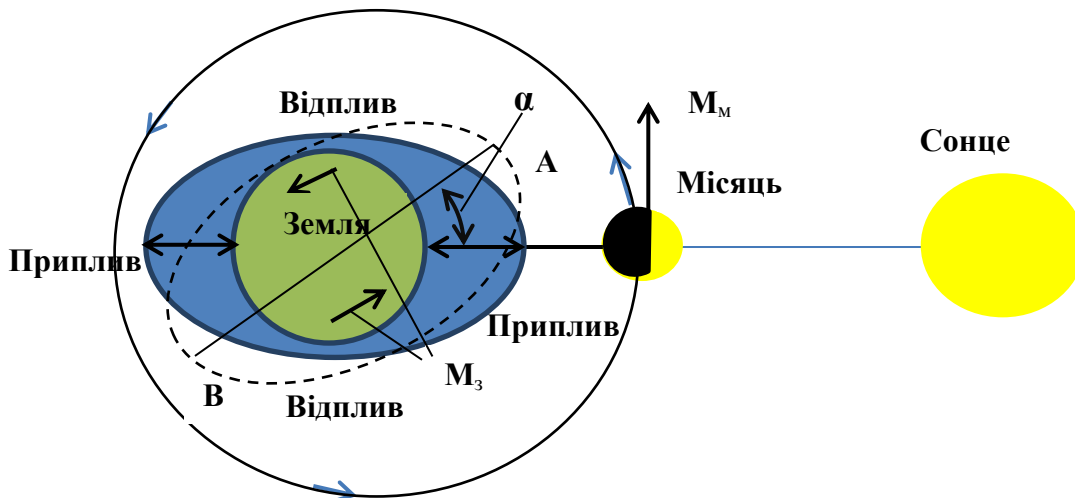


Рис. 3. Припливи та відпливи за участі Сонця та Місяця

Відповідно припливний ефект для Сонця: $\Delta a_M = \frac{2GM_C R_3}{R_{3c}^3}$. Але $R = 60R_3$; $R_{3c} = 25000R_3$, $M_C \approx 27 \cdot 10^6 M_M$.

Їх відношення складає $\frac{\Delta a_M}{\Delta a_C} \approx 2,3$. Припливна дія Місяця у 2,3 рази більша за таку ж дію Сонця.

Для закріплення пропонуємо суб'єктам навчання відповідати на запитання:

1. Як впливає припливна хвиля на швидкість обертання Землі? (гальмує). Який екологічний вплив має місце при цьому?
2. Як припливна хвиля впливає на тривалість доби? (довшає). Що це означає для екологічних змін на Землі та в сонячній системі?
3. Чим викликано, що Місяць повернутий до Землі завжди однією й тією частиною? Як це впливає та екологію Землі?

Місячні та сонячні припливи співпадають в період сигнацій молодиків та повних місяців, рис. 3. Тоді хвилі накладаються і досягають набагато більшої висоти. На рис. 3 приведена ідеальна схема, і в ній не враховані втрати на тертя. Якщо врахувати втрати, то горби будуть переміщені у точку А та В.

Коли місячна і сонячна хвилі накладаються і посилюють одна одну, трапляються особливо високі припливи. Їх називають сизигійними, оскільки відбувається це в дні сизигій – молодих і повних місяців. Пряма протилежність їм – припливи, що відбуваються в моменти квадратури (першою і останньою чверть місяця). У такі дні Місяць і Сонце розташовуються по відношенню до Землі під прямим кутом і послабляють припливний вплив один одного. В результаті вода під час сизигійних припливів може підніматися в 2-3 рази вище, ніж під час квадратурних. Висота припливу в деяких місцях дійсно вражає. Наприклад, в Гранвиле (Франція) перепад рівня води досягає 14,7 м, в гирлі річки Северн (Бристольський затока, Англія) доходить до 16,3 метра, а в районі затоки Фанди (атлантичне узбережжя Канади) – майже до 20 м (висота семиповерхового будинку). Але є

і такі місця, де припливи майже не відчуються. У Чорному морі вода піднімається всього на 8 см, а у Фінській затоці амплітуда приливу рідко перевершує 4-5 см. У науковій літературі не досить розкриваються екологічні впливи приливів та відливів. Доцільно наголосити, що різний підйом вод у водоймищах, зміна напрямку руху води, періодичне обміління та заводнення берегів має як біологічний, так і механічний вплив на живі істоти [8].

Приливні хвилі поширюються поверхнею Землі назустріч її обертанню, а тому гальмують це обертання. Втрати обертаючої енергії складають близько 2 ТВт. Така електроенергія нині використовується всім людством. Безумовно, маса Землі досить велика і вплив на період обертання несуттєвий. Він складає 2 мілісекунди на століття. Згідно закону збереження енергії частина її йде на збільшення місячної орбіти. Астрономи розраховували, що вона збільшується на 3 см на рік. Решта енергії витрачається на подолання сил тертя у гірських породах, внутрішнє тертя та у водяних масах $\Delta E_z = \Delta E_M + \Delta E_{тер} + \Delta E_{ен} + \Delta E_v$. Логічно зробити висновок, що через багато років обертання Землі повинно синхронізуватись з Місяцем. Періоди обертання їх зрівняються, а відповідно доба місячна та земна також. Місячні приливи припиняться. Які будуть екологічні зміни, наприклад, у планктоні, зниження солоності води у наукових дослідженнях мало висвітлено.

З енергетичної точки зору приливні гідроелектростанції використовують енергію приливів, тобто фактично кінетичну енергію обертання Землі з урахуванням інших астрономічних тіл. Тому не безпідставною є думка, що робота приливних електростанцій, які гальмують обертання Землі може штучно і суттєво порушити рівновагу у Всесвіті. Які можуть бути наслідки цього мало вивчено.

За іншої точки зору з огляду на колосальну масу Землі, вплив приливних електростанцій малопомітний. Кінетична енергія обертання Землі

$E_{об} = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{L^2}{2I} = 10^{29}$ Дж. Вона настільки велика, що робота приливних станцій потужністю $1000 \cdot 10^9$ Вт буде збільшувати тривалість доби на 9 порядків менше природного гальмування і складатиме $\sim 2 \cdot 10^{-5}$ с на рік.

За підрахунками вчених зараз у Землі розсіюється приблизно $0,3 \cdot 10^{13}$ Дж приливної енергії за одну секунду, а в мантиї – $0,018 \cdot 10^{13}$. Це складає 94 % від всієї приливної енергії. Оскільки сучасний сумарний тепловий потік через поверхню Землі досягає приблизно $4,3 \cdot 10^{13}$ Дж/с. Тоді маємо, що 0,5 % енергії, що генерується у надрах Землі, складає частку приливної енергії. Напевне на перших етапах розвитку Землі місячні приливи склали висоту до 1500 м.

Ми пропонуємо більш детально розглянути фізичні процеси, пов'язані з приливами. Земля обертається з кутовою швидкістю $\omega_z = 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, Місяць обертається навколо Землі з кутовою швидкістю $\omega_m = 2,66 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$. Зрозуміло, що в цьому випадку гравітаційні сили, які породжуються приливним горбом будуть створювати гальмування її обертання, а орбіта Місяця збільшуватись.

Коли обертання буде більш швидким, $\omega < n$ кутове переміщення приливної деформації випереджає рух Місяця орбітою. Тому гравітаційна взаємодія між Місяцем та

приливною деформацією гідросфери прискорює рух Місяця і гальмує обертання Землі. До того часу поки кут α буде додатнім, орбітальна швидкість Місяця зростає, а кутова швидкість обертання Землі зменшується. Така тенденція підтверджена спостереженнями [1]. Момент сил M , який гальмує обертання Землі і прискорює орбітальний рух Місяця позначений на рис. 3. Точки А та В не лежать на одній прямій, яка з'єднує центри Місяця та Землі. Вони розташовані на еліпсі і пояснюються приливним тертям.

О.Г. Сорохтін та С.А. Ушаков [11] розрахували енергію приливної енергії за

відомими формулами
$$E_3 = \frac{I\omega^2}{2}, \quad E_M = -\frac{km_M M_3}{2l}$$
, де $I = 8,3 \cdot 10^{37}$ кг·м² – момент інерції Землі; $M_3 = 5,98 \cdot 10^{24}$ кг – маса Землі; $m_M = 7,35 \cdot 10^{22}$ кг – маса Місяця; $l = 3,844 \cdot 10^8$ м – відстань між центрами Землі та Місяця; $E_3 = 2,12 \cdot 10^{29}$ Дж, $E_M = -0,38 \cdot 10^{29}$ Дж.

Ми пропонуємо зробити оцінки втрати енергії в процесі розвитку Сонячної системи. Енергія приливів на початковій геологічній фазі $4,6 \cdot 10^9$ років тому оцінювалась у $3,28 \cdot 10^{30}$ Дж. Нині відстань між центрами мас Землі та Місяця збільшилась до $3,844 \cdot 10^8$ м, відповідно зросла й орбітальна енергія Місяця до $0,38 \cdot 10^{29}$ Дж. Отже, за час існування системи Земля-Місяць кінетична енергія обертання Землі зменшилась на $3,84 \cdot 10^{30}$ Дж, а кінетична енергія орбітального руху Місяця, навпаки, зросла на $0,76 \cdot 10^{30}$ Дж.

Робимо інший висновок: за цей же час в Землі дисипировало і перетворилося в тепло $3,84 \cdot 10^{30} - 0,76 \cdot 10^{30} = 3,08 \cdot 10^{30}$ Дж приливної енергії.

В цілому джерелами розігріву Землі є три види джерел енергії [6, с. 102-117]. Загальне рівняння теплового балансу на момент часу t має вигляд
$$E_T(t) = E_{ГД}(t) + E_P(t) + E_{П}(t) - \int Q(t)dt$$
, де E_T – зміна теплового запасу Землі з часом, $E_{ГД}$ – тепловиділення за рахунок гравітаційної диференціації Землі, E_P – виділення радіогенної енергії, $E_{П}$ – розсіювання приливної енергії, $\int Q(t)dt$ – сумарна теплова енергія.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, для знаходження основних закономірностей виділення в Землі приливної енергії треба використовувати залежність відстані між центрами мас Землі й Місяця від часу та скористатися основними рівняннями руху планет. Це дозволяє встановити зв'язок між кутовою швидкістю обертання Землі і цією відстанню. В результаті виявляється, що швидкість виділення приливної енергії в Землі пропорційна різниці кутових швидкостей осьового обертання Землі й Місяця. Необхідно врахувати добротність Землі відстані між планетою і супутником. В цьому зв'язку є доцільність проводити дослідження з екологічних наслідків приливних та відливних процесів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авсюк Ю.Н. Приливная эволюция системы Земля – Луна / Ю.Н. Авсюк // Геотектоника. – 1993. – № 1. – С. 13-22.
2. Ельницкий Л.А. Древнейшие океанские плавания / Ельницкий Л.А. – М.: Географгиз, 1962. – 88 с.
3. Манк У. Вращение Земли / У. Манк, Г. Макдональд. – М.: Мир, 1964. – 384 с.

4. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Ньютон И.; пер. и ред. Академика А.Н. Крылова. – М.: Гостехиздат, 1937. – 265 с.
5. Садовий М.І. Нетрадиційна енергетика та навколишнє середовище. / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – 52 с.
6. Сорохтин О.Г. Глобальная эволюция Земли / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 446 с.
7. Столяров А.А. Посидоний из Апамеи / Столяров А.А. // В кн.: Античная философия: энциклопедический словарь; под ред. М.А. Солоповой. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – С. 607-613.
8. Усачов И.Н. Экономическая оценка приливных электростанций с учетом экологического эффекта / И.Н. Усачов // Труды XXI конгресса СИГБ. – Монреаль, Канада, 16-20 июня 2003. – С. 22.
9. Чумаков В. Прилив сил / В. Чумаков // Вокруг света. – №4 (2871). – апрель 2013. – С. 20-26.
10. Шейндлин А.Е. Проблемы новой энергетики: [монография] / Шейндлин А.Е. – М.: Наука, 2006. – 406 с.
11. Энергетика и электрификация // Научно-производственный журнал. - К.: НИИЭ-УНПО «Энергопрогресс», 1997. – № 1-6.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Андрей САМОФАЛОВ, Евгений МИХОЛАП

Разработан мультимедийный обучающий ресурс по теме «Механические колебания», применение которого в образовательном процессе способствует повышению эффективности обучения физике, достигаемому в результате интерактивного использования виртуального эксперимента и анимационных эффектов.

We have developed a multimedia educational resource on the theme "Mechanical oscillations", the use of which in the educational process enhances the effectiveness of teaching physics, which is achieved by the use of interactive virtual experiment and animation effects.

Введение. Информационные технологии всё глубже проникают в жизнь. Одним из направлений такого проникновения является тесное взаимодействие науки и информационных технологий.

Эффективность обучения физике можно повышать за счёт использования программных средств, особенно визуальных. Это позволит лучше изучить, понять и рассмотреть сложные процессы и явления.

Из опыта преподающих дисциплину «Механика» известно, что студенты часто испытывают трудности при изучении таких вопросов, как фаза колебания, биения, фигуры Лиссажу. Для решения этой проблемы в УО ГГУ им. Ф. Скорины на физическом

факультете розробтан мультимедійний навчаючий ресурс, в которм эти понятия и явления приобрели наглядность.

Разработанный мультимедійний навчаючий ресурс по теме «Механические колебания» позволяет не только изучить теоретический материал по теме, но и выполнить виртуальный эксперимент используя визуальные средства.

Описание программных средств и технологий реализации. В качестве основного языка программирования при разработке мультимедійного обучающего ресурса по теме «Механические колебания» выбран язык JavaScript, а это подразумевает использование веб-страниц. JavaScript является простым и в тоже время мощным прототипно-ориентированным сценарным языком программирования. Его легко встраивать в веб-приложения, он имеет большую базу сторонних библиотек, упрощающих реализацию необходимых задач. JavaScript-библиотеки jQuery, Flot и JSXGraph используются для визуализации колебаний. Учебный материал веб-приложения имеет большое количество формул и математических вычислений. Однако стандарт языка гипертекстовой разметки не имеет инструментов для работы с формулами. Решить эту проблему позволяет прототипно-ориентированный сценарный язык программирования JavaScript, а именно специально предназначенная для этого библиотека jqMath. JavaScript-библиотека jqMath использует простой TeX-подобный синтаксис с семантикой MathML.

Для создания графиков функций по заданным пользователем параметрам в веб-приложении используется JavaScript-библиотека Flot. Совместно с библиотекой Flot используется плагин Flot Animator, который позволяет анимировать графики функций.

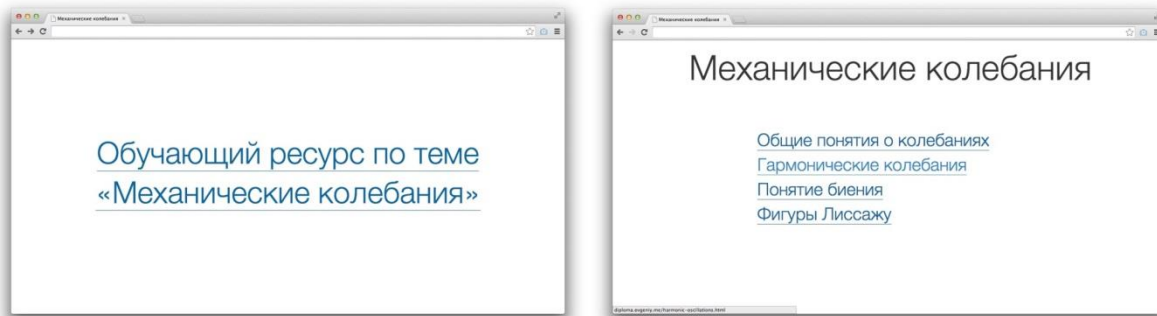
Для построения более сложных графиков (например, фигур Лиссажу) возможностей JavaScript-библиотеки Flot недостаточно, поэтому в веб-приложении используется другая, более сложная JavaScript-библиотека JSXGraph.

В некоторых учебных материалах используется gif-анимация для наглядности отображения физических процессов (например, колебания груза на пружине). Чтобы анимация не отвлекала внимания пользователя от учебного материала, было принято решение создать скрипт, который запускает анимацию только при наведении на неё курсора.

Интерфейс веб-приложения максимально прост, поэтому пользователь имеет возможность сконцентрироваться на учебной информации и не отвлекаться на побочные элементы.

Описание мультимедійного обучающего ресурса и возможностей виртуального эксперимента. Главная страница обучающего ресурса максимально упрощена и содержит название приложения со ссылкой на страницу меню (рисунок 1,а).

Страница меню предназначена для навигации по учебному ресурсу и содержит четыре пункта: общие понятия о колебаниях, гармонические колебания, понятие биения, фигуры Лиссажу (рисунок 1,б). Каждый пункт списка разделов – это ссылка на страницу с соответствующим учебным материалом.



а

б

Рисунок 1. а) главная страница обучающего ресурса; б) страница меню обучающего ресурса.

Каждый раздел содержит теоретический материал, графики и анимацию. После содержания учебного материала помещены формы для построения графиков и выполнения виртуального эксперимента. Чтобы построить график гармонических колебаний необходимо заполнить форму данными, как показано на рисунке 2. После нажатия на кнопку «Построить» по введённым параметрам строится график гармонических колебаний (рисунок 2).

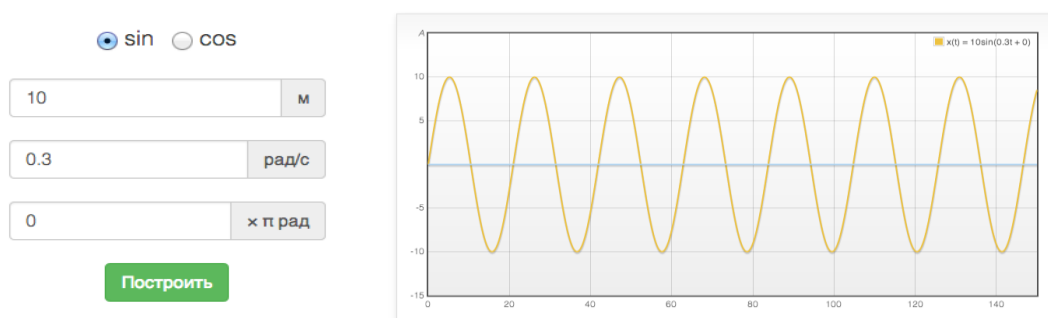


Рисунок 2. Форма для задания параметров и результат построения графика гармонических колебаний

Материал раздела «Понятие биения» содержит несколько интерактивных элементов:

анимацию биения (для запуска анимации необходимо навести курсор на изображение);

аудиоплеер с примером биений, возникающих при суперпозиции акустических волн (для воспроизведения звука необходимо нажать кнопку «Play»);

форму для построения графика биения.

Вид формы для визуализации биения показан на рисунке 3. Меняя значения частот двух складываемых колебаний, можно убедиться, что биения наблюдаются только при наложении близких по частоте периодических колебаний. Используя данную форму, можно наблюдать результат сложения двух гармонических колебаний, различающихся амплитудой, частотой и начальной фазой.

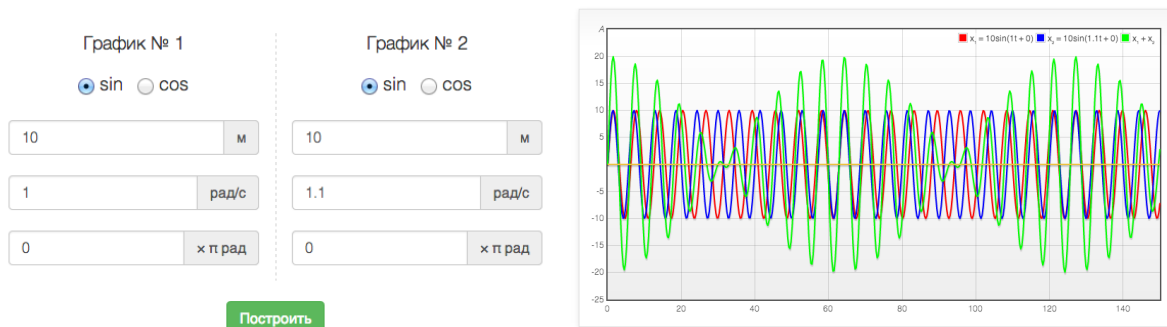


Рисунок 3. Форма для задания параметров и результат построения графика биения

Для построения фигур Лиссажу разработана форма, показанная на рисунке 4.

Обычно, фигуры Лиссажу наблюдают на экране осциллографа, подавая на его входы сигналы заданной частоты. Если частоты не синхронизированы, фигура на экране вращается. При достижении синхронизации частот фигура застывает неподвижно, однако на практике вследствие повторяющейся кратковременной нестабильности сигналов добиться покоя фигуры Лиссажу на экране осциллографа бывает очень сложно.

Варьируя параметры в разработанной форме (рисунок 4), можно наблюдать неподвижные фигуры Лиссажу при разных соотношениях амплитуд, частот и фаз складываемых взаимно перпендикулярных колебаний.

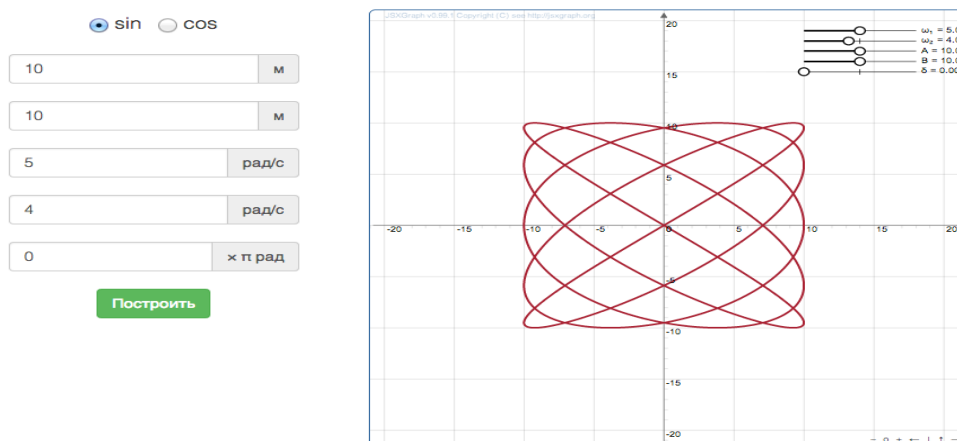


Рисунок 4. Форма для задания параметров и результат построения фигуры Лиссажу при соотношении частот 5 : 4

Для полноценной работы веб-приложения пригодна любая операционная система, в которой возможна установка и поддержка современных браузеров (Opera, Google Chrome, Firefox, Safari, Internet Explorer).

Заключение. Практическое применение разработанного мультимедийного обучающего ресурса способствует не только изучению теоретического материала по теме «Механические колебания», но и повышению эффективности обучения благодаря алгоритмическому использованию студентами интерактивных дидактических средств и зримых образов.

Функциональные возможности мультимедийного обучающего ресурса апробированы на учебных занятиях со студентами первого курса физического факультета по разделу «Механика» курса общей физики.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Самофалов Андрей Леонидович – кандидат физико-математических наук, заместитель декана физического факультета УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», Гомель, Беларусь.

Научные интересы: разработка учебного оборудования по физике.

Михолап Евгений Александрович – выпускник физического факультета УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», Гомель, Беларусь.

Научные интересы: программирование и информационные технологии.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ПОГЛИБЛЕННЯ Й ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ З ХІМІЇ І БІОЛОГІЇ

Анатолій СІЛЬВЕЙСТР

В статті розглядаються питання пов'язані з навчально-пізнавальною діяльністю студентів хімічного і біологічного напрямків підготовки на практичних заняттях під час розв'язування фізичних задач міжпредметного та прикладного спрямування.

The article deals with the question connected with the teaching and learning of students of chemical and biological areas of training at workshops at solving physical problems intersubject and application areas.

Постановка проблеми. Однією із важливих форм проведення занять, крім лекцій, у ВНЗ є практичні заняття. Практичні заняття з фізики для майбутніх учителів хімії і біології мають свої особливості. У своїй практичній діяльності при розв'язуванні задач ми використовуємо такі системні методи та прийоми, які б дозволяли засвоювати найбільш загальні поняття курсу загальної фізики, тобто, щоб теоретичні знання отримані студентами під час лекційних занять могли б бути максимально використані у практичній діяльності. Відповідно до нашого спрямування ми розглядаємо задачі як якісного так і кількісного змісту, що містять стандартні, нестандартні, непоставлені, проблемні і довільні підходи до їх розв'язання. Використовуючи такі підходи до розв'язування задач, ми маємо можливість ознайомити студентів даних спеціальностей з прикладною базою їх застосування у фаховій діяльності.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз методичної літератури показує, що поглиблення та закріплення фізичних знань під час проведення практичних занять, відбувається під час розв'язування задач. Питання щодо розв'язування фізичних задач розглядалися рядом науковців та методистів: П.С. Атаманчуком, О.І. Бугайовим, В.Є. Володарським, С.У. Гончаренком, А.А. Давиденком, С.Ю. Каменецьким, Є.В. Коршаком, О.І. Ляшенком, В.В. Мендерецьким, В.П. Ореховим, А.І. Павленком, В.Г. Разумовським, О.В. Сергєєвим, А.В. Усовою та ін.; у студентів нефізичних спеціальностей - в роботах І.Т. Богданова, М.О. Борового, С.Г. Гільміярової, О.В. Гомонай,

Н.В. Стучинської, Б.А. Суся та ін.

Мета статті: проаналізувати та конкретизувати підходи щодо поглиблення та закріплення фізичних знань під час проведення практичних занять у майбутніх учителів хімії і біології; навести приклади задач та показати їх роль у вивченні дисциплін хімічного і біологічного циклу.

Виклад основного матеріалу. Проблема формування у студентів хімічних і біологічних спеціальностей умінь розв'язувати задачі при навчанні фізики є важливою. Не дивлячись на те, що дисципліна «Фізика» у майбутніх учителів хімії і біології не є профільною дисципліною, вона необхідна для подальшої професійної діяльності майбутнього спеціаліста педагогічного профілю. Відомо, що задачі розвивають у студентів навички у використанні загальних законів природи для вирішення конкретних питань, які мають пізнавальне і практичне значення. Як зазначають автори [11, с. 3], вміння розв'язувати задачі є найкращим критерієм оцінки глибини вивчення програмного матеріалу і його засвоєння. Розв'язування задач з фізики у майбутніх учителів хімії і біології викликають деякі труднощі. В першу чергу вони пов'язані з отриманням формальних знань законів, явищ у школі. Друга особливість – це дефіцит часу у ВНЗ як на вивчення теоретичного матеріалу так і на практичні заняття взагалі. Як результат, на практичних заняттях розв'язується незначна кількість задач, щоб можна було б виробити у студентів міцні вміння і навички.

Незважаючи на вище перераховані проблеми, можна стверджувати, що важливим засобом вивчення фізики, а також зв'язку цієї науки з практикою – є розв'язування задач. Усяке фізичне поняття краще засвоюється, якщо воно знаходить застосування в задачах. Варто відзначити, що багато задач, розміщених у задачниках, хибує на абстрактність, відірваність від життя і, безперечно, не може викликати зацікавленості. Натомість практичні заняття дають можливість ретельно проаналізувати ті чи інші процеси, явища природи та розширити і поглибити знання про них.

Як зазначалося вище, що для студентів хіміків та біологів мають важливе значення задачі як якісного так і розрахункового змісту. Задачі якісного характеру не потребують математичних обчислень. Фізичні явища і процеси, які відбуваються в природі розглядаються на якісній основі. Якісні задачі підвищують інтерес студентів до вивчення фізики та сприяють розвитку практичних навичок.

Як зазначає [9, с. 4], розв'язування якісних задач спрямовує до аналізу фізичних явищ, розвиває логічне мислення, розширює науково-природничий світогляд, підготовлює студентів до практичної діяльності.

Розв'язування задач розрахункового характеру потребує від студентів дотримуватися деяких етапів [1, с. 4]:

- аналіз умови задачі і її наочна інтерпретація за допомогою схеми або креслення;
- складання рівнянь, що пов'язують фізичні величини, які характеризують явища з кількісного боку;
- спільний розв'язок отриманих рівнянь відносно тієї або іншої величини, яка вважається в даній задачі невідомою;
- аналіз отриманого результату та числові розрахунки.

Значення задач у навчанні потребує від викладача ВНЗ чіткого розуміння, що таке

задача і яка їх роль та значення у процесі формування нових знань, умінь, компетенцій. Для викладача фізики актуальним буде питання, як використовувати задачі для закріплення і корекції нових знань, умінь при засвоєнні матеріалу, і як за допомогою них показати застосування знань на практиці [7, с. 7].

Як зазначають автори роботи [5], розв'язування задач з метою систематизації й узагальнення знань із фізики, дає змогу учням чи студентам опанувати методи наукового пізнання та здійснювати самостійний пошук і самостійне діяння. Лише узагальненні та систематизовані знання, наголошують автори, дають можливість їх ефективно використовувати для пояснення явищ навколишнього світу і створення основ сучасного виробництва, нових технологій і техніки. Сам процес узагальнення й систематизації знань тими, хто опановує науку, є прекрасною школою розвитку їхніх творчих здібностей, їхньої наполегливості й самостійності в досягненні поставленої мети.

А.В. Усова [10] зазначає, що уміння і навички узагальненого характеру, які студенти набувають при розв'язуванні задач, можуть використовуватися не тільки в межах однієї дисципліни, при вивченні якої здійснюється формування даного вміння, але й при вивченні інших дисциплін, при виконанні інших навчальних задач.

Однією з форм активізації пізнавальної діяльності студентів хімічного і біологічного напрямків підготовки на практичних заняттях є розв'язування задач міжпредметного та профільного спрямування, тобто задачі, які вимагають комплексного застосування знань з біофізичного та біохімічного змісту. На наш погляд, використання спрямованого матеріалу на практичних заняттях у змісті задач дає можливість описувати для студента добре відомі факти та події. Розв'язуючи задачі міждисциплінарного змісту в курсі фізики, необхідно використовувати знання (законів, теорій, понять, принципів), отриманні при вивченні фізики, хімії і біології в ЗНЗ та на заняттях у ВНЗ при вивченні суміжних дисциплін. Так, наприклад, для студентів спеціальності «Хімія» будуть доцільними задачі, що включають теми, пов'язані з внутрішньою енергією, теплотою, будовою кристалів, газовими законами, електричним струмом в різних середовищах, магнітними властивостями речовин, хімічною дією світла, радіоактивністю тощо; для студентів спеціальності «Біологія» - поняття температури та її вимірювання, вологість, капілярні явища, електромагнітне випромінювання, α , β , γ -випромінювання, біологічна дія випромінювання тощо [8].

Мета розв'язування цих задач є не тільки в ілюструванні законів фізики, але і в навчанні студентів виявляти і вивчати головне, типове в роботі технологічних і природних об'єктів. Більша частина задач з таким змістом повинна відповідати профілю професійної підготовки. Щоб включити їх до курсу фізики, викладачу фізики потрібно вникнути в суть майбутньої професії студентів. Необхідно вимагати, щоб при розв'язуванні задач студенти користувалися лише одиницями фізичних величин СІ [2, с. 188-190].

Підбір задач для даних спеціальностей є досить складним етапом, тому, щоб охопити весь напрям явищ, законів, процесів природи необхідно опиратися на знання студентів із хімічних і біологічних дисциплін. При цьому найбільш прийнятним рішенням буде відхід від задач із складним математичним апаратом, різнопланових задач, а на перший план будуть висуватися задачі, зміст яких близький до дисциплін природничого циклу, зокрема хімії і біології.

Незважаючи на сам зміст задач, вони у навчальному процесі виконують ряд функцій:

навчальну, розвивальну, виховну, спонукальну, інтегративну, мотиваційну. Необхідно більше практикувати розв'язування задач, в яких дані беруться з практики і з життя. Частина задач такого типу викладач може скласти самостійно, користуючись власними знаннями з хімії і біології.

У методиці навчання фізики даються різні класифікації прикладних задач. Ми дотримуємося класифікації запропонованої автором роботи [6, с. 16]. Фізичні задачі з прикладним змістом автор поділяє:

- за змістом (конкретні, абстрактні, міжпредметні, прикладні, історичні, тематичні);
- за дидактичною метою (тренувальні, творчі, дослідницькі, контрольні);
- за способом подання умови (текстові, графічні, задачі-малюнки (фотографії));
- за ступенем складності (прості, середньої і підвищеної складності, складні);
- за вимогою (знаходження невідомого, доведення, конструювання);
- за способом розв'язування (якісні, обчислювальні, графічні, експериментальні).

Оскільки задачі на заняттях фізики, хімії і біології є дуже важливим методом раціонального навчання студентів, то буде корисним навести декілька прикладів задач із цього напрямку дослідження.

Для студентів напрямку підготовки 6.040102 «Біологія» навчальним планом практичні заняття непередбачено, але розв'язування задач зводиться у них не до уміння навчати розв'язувати задачі, а до пояснення і закріплення теоретичного матеріалу. Як приклад можуть бути задачі такого змісту:

Задача 1. Вважаючи тіло людини у вигляді циліндра, радіус якої $R = 20$ см, висота $h = 1,7$ м і маса $m = 70$ кг, визначити момент інерції людини в положенні стоячи і лежачи відносно вертикальної осі, що проходить через центр циліндра (приблизно через центр мас людини).

Задача 2. Яке значення для людини має виділення поту в жаркий день?

Задача 3. Що є джерелом біонапруг у тварин? Чому людина не виробляє високих напруг?

Задача 4. У якому випадку велику роль відіграє дифракція в оці: при великій або малій яскравості світла? Чим пояснюється нерізде зображення в сумерках?

Задача 5. Середня потужність експозиційної дози опромінення в рентген кабінеті дорівнює $6,45 \cdot 10^{-12}$ Кл/(кг · с). Лікар знаходиться на протязі дня 5 год в цьому кабінеті. Яка його доза опромінення за 6 робочих днів?

У студентів за напрямом підготовки 6.040101 «Хімія» навчальним планом передбачаються практичні заняття. Під час розв'язування задач на практичних заняттях ми стараємося створити умови, необхідні їм для розвитку пізнавального інтересу, природничо-наукового мислення та світоглядних знань. У процесі розв'язування задач дотримуємося послідовності дій, які дозволяють осмислювати і раціонально виконувати всі етапи розв'язування задач. Як приклад, для даного напрямку підготовки будуть мати місце задачі такого типу:

Задача 1. Із шлангу, що лежить на землі, б'є під кутом α до горизонтальну струмінь води. Вода вилітає із отвору шлангу площею перерізу S зі швидкістю \mathcal{G}_0 . Густина води ρ . Визначити масу струменю води m в повітрі. Опором повітря знехтувати.

Задача 2. В балоні ємністю $V = 3$ л знаходиться кисень масою $m = 4$ г. Визначити кількість речовини ν газу і концентрацію n_0 його молекул.

Задача 3. Електроліз води здійснюється струмом, сила якого $I = 0,3$ А, протягом $t = 30$ хв. Визначити об'єм виділеного при цьому водню при температурі $t^0 = 20^0$ С і тиску $p = 750$ мм рт. ст.

Задача 4. На поверхню літію падає монохроматичне світло ($\lambda = 310$ нм). Щоб зупинити емісію електронів, необхідно прикласти затримуючу різницю потенціалів U не менше 1,7 В. Визначити роботу виходу A .

Задача 5. Ядро радону ${}^{220}_{86}\text{Rn}$, що знаходиться в спокою викинуло α -частинку зі швидкістю $v = 16$ Мм/с. У яке ядро перетворилося ядро радону? Яку швидкість v_1 воно отримало внаслідок віддачі?

Наведені задачі дають можливість показати, що зміст самих задач дає можливість встановити зв'язок між фізикою і дисциплінами предметного циклу. Тобто, розв'язування подібних задач покаже студентам необхідність використання знань як з фізики так і з дисциплін хімічного і біологічного профілю. Фізика, як навчальна дисципліна для студентів даних напрямків підготовки, стає не відірваною від життя, а навпаки тісно поєднує і поглиблює їх знання з фахових дисциплін. Таке поєднання знань дає можливість студентам найбільш ефективно досягти цілі навчального пізнання. Тому практичні заняття з фізики дають можливість студентам з іншої точки зору підходити до пізнання об'єктів природи і самостійно робити висновки про їх взаємозв'язки. Розглянемо декілька прикладів із кожного розділу курсу фізики.

У розділі «Механіка» розглядаючи задачі на закони збереження, звертаємо увагу студентів на те, що ці закони є фундаментальними законами природи і вони лежать в основі пояснення багатьох законів і самих різних явищ природи. Під час розв'язування задач на конкретних прикладах, маємо можливість спостерігати, що дані закони мають місце не тільки в курсі фізики, а й проявляються у хімічних і біологічних процесах. Як приклад, можна назвати закон збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу тощо.

Під час розв'язування задач з розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка» звертаємо увагу студентів на формування знань про молекулярно-кінетичну теорію, яка є однією із фундаментальних теорій. Проводячи практичні заняття з даної теми, необхідно на прикладах із задач показати, що молекулярно-кінетична теорія дійсно слугує основою для пояснення багатьох фізичних, хімічних, біологічних явищ, без неї не може обійтися ні одна із природничих наук. Так наприклад, при розв'язуванні задач на знаходження кількості молекул, речовини, валентності, атомної маси елементів (хімія), задачі у яких проявляються явища дифузії, осмосу, капілярні, осмотичний тиск, поверхневий натяг, змочування (біологія), ми спираємося на основні положення МКТ, які проявляються як у хімічних так і у біологічних явищах.

Підбираючи задачі з даного розділу, необхідно звернути увагу на те, що тут мають місце статистичні закономірності. Статистичні закономірності зустрічаються як фізиці так і у хімії і біології. Їх основна відмінність, наприклад від законів механіки, полягає в тому, що статистичні закономірності керують системами, які складаються із великого числа об'єктів, схильних до випадкових подій. [4, с. 30]. Розв'язуючи задачі на розподіл Максвелла, маємо

можливість знаходити найбільш імовірну, середню арифметичну та середню квадратичну швидкості частинок, середню кінетичну енергію тощо. Із розв'язання самих задач студенти спостерігають, що ці закони безпосередньо проявляються в хімічних реакціях (безпосередній контакт між молекулами реагуючих речовин) та в біологічних (в живому організмі приймає участь велике число частинок системи).

Серед задач з розділу «Електрика і магнетизм», які ми пропонуємо на практичних заняттях, мають місце задачі на закон збереження електричного заряду, електричний струм у різних середовищах, взаємодія змінного електричного і магнітного полів на речовину тощо. Закон збереження електричного заряду діє без обмежень у всіх процесах, пов'язаних з самими різноманітними фізичними (механічними, тепловими, електричними, магнітними, внутрішньоатомними і внутрішньоядерними), хімічними і біологічними явищами. В задачах з теми «Електричний струм в електролітах» звертаємо увагу студентів на електролітичну дисоціацію, електроліз, закони Фарадея, застосування електролізу, хімічні джерела струму, гальванічні елементи, акумулятори, які мають місце в хімічних процесах.

У розділі «Оптика» важливе значення мають задачі з квантової оптики. Квантова теорія широко використовуються в фізичних, хімічних, біологічних науках. У фізиці застосовується при вивченні випромінювання, спектрального аналізу, фотоелектричних явищ (зовнішній і внутрішній фотоефект), фотоелементів та їхнє застосування, світловий тиск, хімічний вплив світла, фотосинтез, ланцюгові реакції, фотографія. Наприклад, спектральний аналіз використовується не тільки для якісного й кількісного аналізу, а й для вивчення будови молекул органічних речовин, оскільки окремі функціональні групи молекул органічних речовин мають у спектрі власні лінії.

Розв'язуючи задачі з майбутніми учителями хімії і біології в розділі «Атомна фізика», необхідно звернути їх увагу на закон збереження маси речовини, який діє в фізичних (механічних, теплових, електричних і магнітних) хімічних, біологічних явищах, тобто в процесах, де не відбувається взаємоперетворення елементарних частинок. У всіх процесах, що пов'язані з ядерними перетвореннями, необхідно застосовувати закон збереження повної маси системи [4, с. 81].

Для багатьох природничих наук має місце теорія про будову атома. Знання елементів цієї теорії багато в чому визначає науковий рівень засвоєння курсів фізики, хімії і біології у ВНЗ. Основою для систематизації знань про будову і властивості атома, отриманих на практичних заняттях з фізики, є квантові числа, принцип Паулі, періодична система Д.І. Менделєєва, рентгенівське випромінювання, закон Мозлі.

В процесі розв'язування задач міждисциплінарного змісту студенти даних спеціальностей набувають умінь:

- користуватися математичним апаратом фізики;
- розв'язувати задачі різними способами;
- знайти місце різним фізичним явищам та застосовувати їх в процесі розв'язання задач;
- знаходити необхідну інформацію з фізики для розв'язування задач [3, с. 127-128].

Задачі, умови яких побудовані з використанням конкретного хімічного і біологічного матеріалу, як правило, цікаві студентам. Такі задачі студенти розв'язують із задоволенням і бажанням. Розв'язання цих задач сприяє розвитку інтересу до вивчення фізики.

В процесі навчання фізики розв'язання задач, спрямованих на майбутню професійну діяльність студентів, є основою формування їхньої творчої активності. Саме творча активність студентів є цілеспрямованою діяльністю особистості, що забезпечує її включення в процес творення нового, що припускає внутрішньо системний і міжсистемний перенос знань і вмінь у нові ситуації, зміну умов і способів дії при розв'язуванні навчальних задач.

При розв'язуванні таких задач студенти не тільки глибоко засвоюють фізичні явища, закони, але й набувають початкових знань із спеціальної підготовки, знайомляться з окремими поняттями, законами, формулами тощо, що забезпечують взаємозв'язок фізики з хімією і біологією та іншими дисциплінами. Розв'язування задач профільного спрямування дає також викладачеві широкі можливості для використання проблемного методу навчання, для залучення студентів до активної творчої пізнавальної діяльності, для підвищення зацікавленості студентів у виконанні завдання. Уміння розв'язувати задачі в значній мірі характеризує засвоєння навчального матеріалу. Практичні заняття, крім розв'язування задач, включають і елементи семінару, бо на них розглядаються теоретичні питання лекційного курсу, перевіряються знання теоретичного матеріалу, вивчення якого передбачено для самостійного опрацювання під час самостійної підготовки [8].

Задачі з фізики – одна з основних форм самостійної роботи студентів як на заняттях так і вдома. Крім того, задачі використовуються для закріплення вивченого теоретичного матеріалу з яким студенти знайомляться під час лекційних занять та набувають певних знань умінь і навичок, необхідних для виконання лабораторних робіт. Вважається, що знання, уміння і навички є твердими й усвідомленими тільки тоді, коли вони здобуваються самостійно і студенти їх вміють застосовувати. Для самостійної діяльності студентів важливу роль мають задачі експериментального і графічного змісту, які формують навички на виконання досліджень та залучають студентів до творчого процесу.

Важливе значення мають практичні заняття з використанням засобів мультимедіа, які дозволяють підвищити якість і ефективність навчальних завдань, реалізувати індивідуальний підхід. Розв'язування задач з використанням сучасних технологій змінює відношення студента до навчальної діяльності. На таких заняттях студенти отримують повні, глибокі, міцні, систематичні фізичні знання, які спрямовують студентів до самостійного пізнання і відображають ступінь їх готовності до творчого пошуку при вивченні явищ природи.

Таким чином, практичні заняття дуже потрібні і фахово-важливі. Без них неможливо повноцінне вивчення фізики, яке за висловом академіка Л.А. Арцимовича є «фундаментом нової техніки, майстерня сміливих технічних ідей, опора оборони і рушійна сила безперервного індустріального прогресу». З іншого боку, складаючи і розв'язуючи задачі з фізики, в особливості практичного характеру і професійно спрямованих, студенти звертаються до довідників і спеціальної літератури, користуються поняттями і термінами вибраної ними спеціальності, привчаються до фізичного підходу і проблем тієї галузі у якій їм доведеться працювати. Таким шляхом студенти можуть набувати потрібні професійні знання і вміння, починаючи з першого курсу.

Висновки. На основі проведеного аналізу та практики навчання фізики у студентів

хімічних і біологічних спеціальностей можемо зробити висновок: фізика для студентів природничо-географічних факультетів (інститутів) повинна мати яскраво виражений фахово-орієнтований характер. Отриманні знання з розв'язування задач із курсу загальної фізики необхідні майбутнім учителям хімії і біології для проведення різних наукових досліджень та для організації шкільної навчально-дослідної роботи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. – 4-е изд., перераб. и доп. /В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983. – 432 с.
2. Богданов І.Т. Міжпредметні зв'язки фізики та спеціальних технічних дисциплін у вищих навчальних закладах І-ІІ рівня акредитації /І.Т. Богданов. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна /[редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. - С. 188-190.
3. Земцова В.И. Теоретические основы методической подготовки учителя физики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 /Валентина Ивановна Земцова. – Санкт-Петербург, 1995 – 310 с.
4. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии: Кн. для учащихся /В.Р. Ильченко. – М.: Просвещение, 1986. – 174 с.
5. Коршак Є. Розв'язування задач з метою систематизації й узагальнення знань із фізики /Є. Коршак, Н. Коршак. //Фізика та астрономія в школі. – 2010. - №2. – С. 7-9.
6. Мельник Ю.С. Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі: Навчально-методичний посібник /Ю.С. Мельник. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 123 с.
7. Полицинский Е.А. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учебно-методическое пособие /Е.А. Полицинский, Е.П. Теслева, Е.А. Румбешта. – Томск: Изд-во томского педагогического университета, 2009, - 2010. – 483 с.
8. Сільвейстр А.М. Організація навчальних занять з фізики у майбутніх учителів хімії і біології. /А.М. Сільвейстр. //Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. - №10. – С. 102-110.
9. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе: Пособие для учителей. Изд. 4-е, перераб. и доп. /М.Е. Тульчинский. – М.: Просвещение, 1972. – 240 с.
10. Усова А.В. Формирование у школьников обобщенных умений и навыков при осуществлении межпредметных связей /А.В. Усова. //Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. статей; Под ред. В.Н. Федоровой. – М.: Просвещение, 1980. – С. 40-53.
11. Физика: Задачник-практикум /П.Н. Вловык, С.У. Гончаренко, Д.П. Мавло, Е.Г. Мойся; Под ред. С.У. Гончаренко. – К.: Выща шк., 1988. – 360 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сільвейстр Анатолій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблеми навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ «ПРОЕКТ», «ПРОЕКТНА ТЕХНОЛОГІЯ», «ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ» У ДОСЛІДЖЕННЯХ ЗАРУБІЖНИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ НАУКОВЦІВ

Ольга СЛОБОДЯНИК

У статті розкрито сутність понять «проект», «проектна технологія», «педагогічне проектування», проаналізовано їх роль і місце в навчальному процесі.

The article reveals the essence of the concepts of "project", "project technology", "pedagogical design", analyzed their role and place in the classroom.

Постановка проблеми. Інноваційні процеси у сучасній освіті України спонукають до реорганізації існуючих педагогічних систем, переосмислення цінностей, цілей і змісту їх діяльності та перехід від застарілих стереотипів, шаблонів і жорстких форм до творчої ініціативи й індивідуальної відповідальності педагогів у проектуванні й організації педагогічного процесу. Більшість дослідників в галузі педагогічної діяльності виділяють в її структурі проектувальний компонент як найбільш значущий, що забезпечує технологізацію педагогічного процесу. Узагальнюючи різні підходи до трактування сутності педагогічної технології, бачимо, що терміни «проект», «проектування», «педагогічне проектування» досить часто вживаються як основні синонімічні поняття.

Аналіз наукових та науково-методичних публікацій показав, що в сучасній педагогічній теорії питання педагогічного проектування розглядаються в таких аспектах: загальна теорія педагогічного проектування (В.С. Безрукова, В.П. Беспалько, І.Я. Лернер, В.В. Краєвський); проектування педагогічних систем внутрішньо-шкільного управління (С.А. Гільманов, Л.М. Горбунова, Г.Є. Капто, О.М. Касьянова, О.В. Лоренсов, О.М. Моїсеєв); проектування педагогічних ситуацій для управління навчально-пізнавальною і навчально-творчою діяльністю (Л.А. Закота, В.І. Сипченко, Л.В. Ричкова, К.В. Яресько). Дослідження проблеми педагогічного проектування аналізуються в працях В. Докучаєвої, О. Коберника, І. Коновальчука, Т. Подобєдової, А. Лігоцького та ін. Велика кількість наукових досліджень, присвячених проблемам проектування, відображена в працях Ю. Громико, О. Заїр-Бека, М. Поташника, Г. Щедровицького, О. Соломатіна, В. Ясвіна, та ін.. Серед зарубіжних науковців педагогічне проектування як ефективний засіб вирішення освітніх задач розглядають У. Кілпатрік, Д. Джонс, Я. Дітріх, К. Моріс та ін..

Актуальність дослідження. У вивчених нами педагогічних дослідженнях процес проектування розглядається як основний механізм здійснення та розвитку інноваційної діяльності та як вид творчості, який включає моделювання, прогнозування та аналітичне оцінювання. Слід зазначити, що така велика кількість педагогічних досліджень не розкриває всіх питань педагогічного проектування, зокрема не систематизує питання реалізації його як основного способу здійснення інноваційної діяльності при вивченні природничих дисциплін, не визначено вимоги до підготовки вчителів до педагогічного проектування навчального процесу. Як бачимо, на практиці все ще дуже мало застосовуються інноваційні технології, зокрема, комп'ютерно орієнтовані засоби навчання. Це свідчить про недостатню розробленість процесів упровадження інноваційних теоретичних концепцій у практику роботи сучасної школи та низький рівень підготовки вчителя до інноваційної діяльності, зокрема до процесу педагогічного проектування.

Проектна технологія активно та успішно впроваджувалася у зарубіжній школі. Зокрема, у США, Великій Британії, Бельгії, Фінляндії, Німеччині, Італії та інших країнах технологія проектів здобула велику популярність завдяки вдалому поєднанню теоретичного знання та її практичного застосування для розв'язання конкретних проблем.

Такі вітчизняні педагоги, як С. Шацький, В. Шульгін, М. Крупеніна вважали, що проектна технологія забезпечить розвиток ініціативи та творчої діяльності учнів і сприятиме зв'язку між набуттям знань і навичок та їх застосуванням під час розв'язання практичних завдань. Вони вважали, що проектна технологія це єдиний засіб для перетворення «школи навчання» у «школу життя», де набуті знання реалізовуватимуться у ході практичної діяльності учнів.

У 1920-х роках минулого століття проектна технологія стає однією з найбільш популярних у вітчизняній освіті, однак закладені в ній педагогічні завдання часто спотворювались. Особливо яскраво всі достоїнства і недоліки застосування проектів знайшли своє відображення в ідеях та досвіді В.Н. Шульгіна. Зміст освіти визначався не стільки програмою, інтересами тих, хто вчиться, скільки потребами навколишньої життя. На думку В.Н. Шульгіна, «результати роботи за методом проектів повинні вимірятися не тільки освітньо-виховним ефектом, але й ступенем розв'язання тієї господарської, політичної, культурно-просвітницької роботи, яку як виконання промфінплану культурний заклад взяв на себе». Заклади освіти виконували виробничі, культурно-побутові, політичні проекти.

На сьогоднішній день дуже багато науковців займаються дослідженням педагогічного проектування. Наукові дослідження присвячено теоретичним аспектам застосування проектів у сучасних умовах, її педагогічним функціям, психологічним аспектам проектної діяльності і обґрунтуванню умов їх реалізації та розробці методичних рекомендацій для їх впровадження [5, 10].

Результатом проектувальної діяльності є проект. Визначаючи сутність поняття «проект», слід зазначити, що воно вперше з'явилося у XVII–XVIII століттях і служило синонімом словам "експеримент" у природничих науках і «розгляд справ» у юриспруденції. Пізніше, у XIX столітті були визначені ще дві моделі проектів, які використовуються і сьогодні. Перша, більш давня, модель Вудворта передбачає, що учні спочатку вивчають матеріал, набувають знань та навичок, які в подальшому знадобляться для конструювання проектів. Друга, більш сучасна, модель Ричардса передбачає «занурення» в проблему, її фундаментальне дослідження.[8]

Термін «проект» має кілька значень і майже всі вони мають відношення до педагогіки. По-перше, проект – це попередній (можливий) тест будь-якого документа. По-друге, проект розуміють як певну акцію, сукупність заходів, об'єднаних однією програмою або організаційну форму цілеспрямованої діяльності. Як приклад можна відзначити один з найбільш грандіозних проектів – Інтернет. І третє значення проекту – діяльність по створенню (виробленні, планування, конструювання) будь-якої системи, об'єкта чи моделі. Що стосується проектування і конструювання, то їх відмінність також носить досить відносний характер. Але все ж відмінність у тому, що проектування може бути і теоретичним (на папері або на комп'ютері), а конструювання припускає матеріальне втілення проектної діяльності [15].

Аналізуючи праці науковців з питання педагогічного проектування, В. Докучаєва робить висновок, що проект є певним проміжним результатом у науково-дослідницькій діяльності педагога, тобто продуктом, отримуваним на етапі переходу від науково-теоретичної до конструктивно-технічної педагогічної діяльності.

О. Пехота вважає, що проект – практика особистісно-орієнтованого навчання у процесі конкретної праці учня, на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. Вона зазначає, що у свідомості учня це має такий вигляд: «Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені треба і де я можу ці знання застосувати». Для педагога – це прагнення знайти розумний баланс між академічними знаннями, вміннями та навичками [9, 7].

В.Д. Симоненко під навчальним творчим проектом розуміє самостійно розроблені та виготовлені товари (послуги) від ідеї до її втілення, що має суб'єкту або об'єкту новизну і виконується під контролем та консультуванням учителя.[14]

У свою чергу, російський науковець Є. Полат характеризує проекти як сукупність навчально-пізнавальних прийомів, за допомогою яких учні набувають знання та навички в процесі планування та самостійного виконання певних практичних завдань з обов'язковою презентацією результатів [12].

За визначенням А.І. Лебедева, проект – це сукупність певних дій, документів, попередніх текстів, задум для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного продукту. Це завжди творча діяльність [8].

Під навчальним проектом Є.С. Полат розуміє – об'єднану навчально-пізнавальну творчу діяльність учнів-партнерів, організовану на основі комп'ютерних телекомунікацій, які мають спільну проблему, мету, узгоджені методи, способи діяльності, спрямовані на досягнення загального результату сумісної діяльності. Він наводить таку типологію проектних робіт за домінуючим видом діяльності: дослідження, творчі, рольово-ігрові, інформаційні, практично-орієнтовані проекти; за предметно-змістовою галуззю: монопроекти та міжпредметні проекти; за характером координації проекту: з відкритою, явною, прихованою координацією; за характером контактів: внутрішні, регіональні, міжнародні; за кількістю учасників проекту: особистісні, парні, групові; за довготривалістю: короткострокові та довгострокові [12].

Отже, як відзначають вітчизняні дослідники, проект – це система навчання, за якою учні набувають знань, умінь і навичок у процесі планування та виконання практичних завдань-проектів, що постійно ускладнюються. Під час роботи за проектом чільне місце посідає самостійність учнів та їхня активність, ініціативність, захопленість. Проекти можуть мати індивідуальний, груповий чи колективний характер. В її основу покладено ідею здійснення навчання на активній основі, через самостійну і практичну діяльність учнів з урахуванням їхніх особистих інтересів.[16]

Аналіз досліджень показав, що проекти застосовуються у навчально-виховному процесі при вивченні будь-якого предмету, курсу. Розвиваючий ефект проектної технології відчувається в активній допитливості, пізнавальному інтересі учнів, в оволодінні дослідницькими методами мислення; формуванні свідомого і творчого вибору оптимальних засобів перетворювальної діяльності; вмінні мислити системно і комплексно, самостійно виявляти потреби в інформаційному забезпеченні діяльності,

беззупинно опанувати нові знання й застосовувати їх як засіб перетворювальної діяльності [2, 13].

Таким чином, проектна діяльність учнів забезпечує пріоритет надпредметних соціально значимих знань і умінь, що найбільше відповідає парадигмі особистісно-орієнтованої освіти, тому що саме ці знання і вміння дозволяють молоді упродовж життя успішно реалізуватися у професійній діяльності.

Отже, аналіз педагогічної літератури з цього питання дає можливість з'ясувати, що технологія проектування на сьогодні – одна з найбільш розповсюджених видів дослідницької роботи. Вона розглядається як альтернатива класно-урочній системі в навчальних закладах, але вона зовсім не повинна витіснити. Проектна технологія має бути використана як доповнення до інших видів прямого або непрямого навчання, як засіб прискореного росту і в особистому плані, і в академічному.

Що ж таке «проектування»? Більшість науковців у визначенні поняття "проектування" акцентує увагу на інноваційній спрямованості останнього та творчій основі в процесі проектування. В. Докучаєва, аналізуючи сутність поняття "проектування" як об'єкт дослідження, розглядає його як інтелектуально-творчу діяльність педагога щодо аналізу та оцінювання педагогічної дійсності та проектування її в майбутньому, результатом якого є інноваційна педагогічна система [6]. Т. Подобєдова визначає педагогічне проектування як діяльність, спрямовану на створення проекту як інноваційної моделі навчально-виховної системи, яка складається з ряду послідовних етапів – прогнозування, моделювання, конструювання і реалізації педагогічного проекту [11]. А С.У. Гончаренко і Н.Г. Ничкало серед найстійкіших компонентів у структурі педагогічної діяльності виділяють проектувальну галузь. При чому С.У. Гончаренко зазначає, що “провідним видом діяльності згідно з природою людини виступає перетворююча (проектувальна і практична) діяльність” [4, с.81–107]. В.О. Сухомлинський зазначає: “У самій своїй основі педагогічна праця стоїть близько до наукового дослідження. Ця близька спорідненість полягає передусім в аналізі фактів і необхідності передбачення... а без умінь передбачити педагогічна праця перетворюється для учителя в муку” [17, С. 417–654, С. 472–473].

Ряд зарубіжних науковців досліджують проектування як ефективний засіб вирішення освітніх завдань (У. Кілпатрік, Д. Джонс, Я. Дітріх, К. Моріс).

Існують загальноприйняті етапи проектування (за Дж. К. Джонсом): перший етап – етап дивергенції (від латин. *divergere* – знаходити розбіжності), що означає розширення меж проектної ситуації для забезпечення багатоваріантності в пошуку рішень; другий етап – етап трансформації (від латин. *transformatio* – «перетворення»). На цьому етапі створюються концепції, визначаються принципи проектної діяльності; третій етап – етап конвергенції (від латин. *convergo* – «зближаю» – процес зближення, сходження, вироблення компромісних рішень). На цьому етапі перед проектувальником з'являються можливості для вибору оптимального рішення шляхом аналізу інших варіантів, що накопичилися у результаті роботи на попередніх етапах.

Слід зазначити, що проектування педагогічної діяльності – це один із основних компонентів професійної діяльності вчителя, який включає педагогічні дії, що ґрунтуються на усвідомленні мети діяльності, способів, прийомів, методів і форм її

досягнення. Такі дії дозволяють зводити у єдину систему всі навчально-виховні дії викладачів, чітко визначивши їх причинно-наслідкову залежність. При застосуванні технології проектування у навчально-виховному процесі реалізується принцип науковості під час двосторонньої взаємодії вчителя та учня; перехід від інтуїтивного рішення педагогічних завдань до логічно обґрунтованого.

У педагогічних дослідженнях процес педагогічного проектування розглядається як основний механізм здійснення та розвитку інноваційної діяльності, як особливий вид творчості, який включає прогнозування, моделювання та аналітичне оцінювання. Разом з тим широке коло досліджень цього напрямку не висвітлює всіх питань педагогічного проектування, поки залишаються малодослідженими питання термінології цієї проблематики, її змістовного наповнення.

У науковій літературі педагогічний проект трактується як:

1) комплекс взаємопов'язаних заходів спрямованих на зміну педагогічної системи протягом заданого періоду часу, враховуючи певні бюджетні рамки з орієнтацією на чіткі вимоги до якості результатів та специфікації організації;

2) розроблена система і структура дій педагога для реалізації конкретної педагогічної задачі з уточненням ролі і місця кожної дії, часу здійснення цих дій, їх учасників та умов, необхідних для ефективності всієї системи дій.

Одні науковці визначають педагогічне проектування як попередню розробку основних деталей майбутньої діяльності учнів і педагогів (В.С. Безрукова), інші – як змістовне, організаційно-методичне, матеріально-технічне та соціально-психологічне оформлення задуму реалізації цілісного вирішення педагогічного завдання, здійснюваної на емпірично-інтуїтивному, дослідно-логічному та науковому рівнях (В.А. Сластенін, І.Ф. Ісаєв, А.І. Міщенко, Е.Н. Шіянов).

Нині у вітчизняній педагогічній науці педагогічне проектування трактується як самостійна поліфункціональна педагогічна діяльність, що зумовлює створення нових або перетворення наявних умов процесу виховання і навчання. Серед основних функцій проектної діяльності прийнято виділяти дослідницьку, аналітичну, прогностичну, перетворювальну, нормувальну [1].

Педагогічне проектування не може бути чимось принципово іншим у порівнянні з проектуванням в «класичному» його розумінні. Безумовно, між ними існує ряд суттєвих відмінностей, але в головному, на нашу думку, педагогічне та технічне проектування подібні один одному, вони базуються на деякій винаході (інновації), що дозволяє вирішити актуальну проблему; проект, як результат проектування, і в тому, і в іншому випадку орієнтований на масове використання; в основі діяльності проектувальника лежить цінність, виходячи з якої і створюється проект; об'єктами проектування і в тому, і в іншому випадку є системи, і сам процес проектування носить системний характер; в процесі класичного і педагогічного проектування моделюється деякий об'єкт дійсності [18].

Педагогічне проектування – це не тільки діяльність, а і процес послідовної зміни станів, що характеризуються оволодінням новими знаннями, видами діяльності, мірою впорядкованості інформації.

На нашу думку, педагогічне проектування – це вищий рівень здобуття умінь та навичок, спрямованість педагога на здійснення успішної діяльності, що проявляється у його творчості, в постійному вдосконаленні мистецтва навчання, виховання і розвитку людини. Педагогічна творчість розглядається як стан педагогічної діяльності, при якій відбувається створення нового в змісті, організації навчально-виховного процесу.

Педагогічне проектування – прояв постійної різнобічної творчості. Вона передбачає наявність у педагога сукупності творчих здібностей, якостей, дослідницьких умінь, серед яких важливе місце займають ініціативність і активність, глибоку увагу і спостережливість, мистецтво нестандартно мислити, багата уява та інтуїція, дослідницький підхід до аналізу навчально-виховних ситуацій, розв'язання педагогічних завдань, самостійність суджень і висновків [3].

Ми вважаємо, що педагогічне проектування є ще і сукупністю практичних умінь та навичок, необхідних для створення педагогом кінцевого продукту – проекту; педагогічне проектування – це вищий рівень творчої діяльності педагога.

Педагогічне проектування з технологічної точки зору – це система, яка складається з загальної культури, гуманістичної спрямованості, професійних знань та вмінь, творчості, педагогічних здібностей, технологічної компетентності.

Технологічність надає педагогічному проектуванню іншу якість, іншу сутність – майстерність володіння педагогічними технологіями, проектуванням і організацією діалогу, диференціацією, інтеграцією і т.п., а не методикою передачі інформації. Володіння педагогічними технологіями вдосконалює педагогічне проектування. Навіть маючи середні здібності, викладач може стати педагогом майстром [15].

Рівень педагогічного проектування залежить від рівня технологічної компетентності і визначається на основі таких основних критеріїв: 1) доцільності (за спрямованістю); 2) творчості (за змістом діяльності); 3) технологічності (за рівнем педагогічної техніки); 4) оптимальності (за вибором ефективних засобів); 5) продуктивності (за результатом);

На етапі становлення педагогічної майстерності майбутнього педагога необхідно сформувати гуманістичну спрямованість і педагогічну культуру, придбати необхідні знання та вміння, розвинути здібності і оволодіти педагогічним проектуванням. Якщо розглянути педагогічне проектування в процесі громадянського виховання як систему, то управління – це системоутворюючий фактор, бо впровадження управління надає цілеспрямованості виховному процесу, зменшується вплив стихійних умов, зростає його результативність, що в цілому свідчить про підвищення рівня його ефективності.

Згідно з теорією управління, при педагогічному проектуванні даної діяльності слід розрізнити дві протилежні сторони: керуюча (центр управління) та керована (об'єкт управління). Взаємодія та взаємозв'язок цих двох сторін і складає сутність управління.

Розглядаючи сутність педагогічного проектування, слід мати на увазі не тільки діяльність проектувальників, а й продукт цієї діяльності – проект, створений для зміни існуючого стану справ.

Тому під педагогічним проектуванням будемо розуміти цілеспрямовану діяльність педагогів зі створення проекту, який являє собою інноваційну модель педагогічної системи, орієнтовану на масове використання.

Метою педагогічного проектування є рішення деякої актуальної проблеми, засноване на принципово новому способі. У технічних науках подібний спосіб вирішення проблеми, при реалізації якого спостерігається позитивний ефект, називають винаходом, у педагогічній же галузі частіше використовується термін «інновація». Мета педагогічного проектування полягає у виконанні соціального замовлення.

Об'єктом педагогічного проектування є те, за допомогою чого можна вирішити поставлену проблему. Це можуть бути: технології, методи, зміст освіти, навчальні програми і т. д. Це свідчить про те, що в педагогіці не все може потрапити під проектування.

Предмет педагогічного проектування, навіть маючи зовні традиційний вираз, повинен будуватися на принципово новій ідеї. Потреба в педагогічному проектуванні виникає тільки тоді, коли знайдена нова можливість вирішення певної проблеми. Створення відомого відомим способом, зводить проектування до рівня звичайної розробки тієї чи іншої педагогічної конструкції.

Суб'єктом педагогічного проектування виступає педагог, який розробляє проект. Іноді для створення великого і складного проекту залучається група фахівців, тоді суб'єкт вважається колективним. Очевидно, що залежно від суб'єкта, що здійснює проектування, його реалізація буде відрізнятися і предметом, і методами роботи. Однак який би не був суб'єкт проектування, він повинен володіти, на наш погляд, рядом специфічних рис: творчим мисленням і здатністю до винахідництва; правильними ціннісними орієнтаціями; професіоналізмом і високою працездатністю; здатністю передбачати наслідки перспективних змін дійсності, реалізовані в педагогічному проекті.

Вивчивши дослід вітчизняних та зарубіжних науковців щодо педагогічного проектування можна виділити такі типи проекту: за змістом: монопредметний, міжпредметний, надпредметний; за кінцевим результатом: теоретичний, теоретико-практичний, практико-орієнтований; за тривалістю: міні-проект, короткочасний, середньої тривалості, довготривалий, лонгітюдний; за кількістю учасників: індивідуальний, колективний (парний, груповий); за ступенем самостійності: репродуктивно-дослідний, частково-пошуковий, дослідницький чи експериментально-дослідницький, евристичний; за характером контактів: внутрішній, зовнішній, міжнародний.

Засоби, які використовуються в процесі педагогічного проектування передбачають використання засобів, які можна умовно розділити на матеріальні і духовні. До перших відносяться законодавчі акти, документація по проекту, комп'ютерні та всілякі технічні засоби. До других – спільні кошти наукових досліджень, соціальне замовлення, ключові теоретичні положення суміжних наук. Враховуючи специфіку педагогічної діяльності взагалі і педагогічного проектування, зокрема, підкреслимо, що більше значення будуть мати духовні засоби, які не применшують ролі матеріальних засобів педагогічного проектування.

Перелік методів педагогічного проектування ще більш різноманітний, оскільки їх використання залежить не тільки від проблеми і предмета проектування (об'єктивні критерії вибору методів), але і від особливостей самих суб'єктів, від того набору методів, якими володіють конкретні проектувальники (суб'єктивні критерії). Разом з тим можна

виділити і інваріантні методи, які забезпечують специфіку педагогічного проектування як процесу. До них ми відносимо, насамперед, евристичні методи розв'язання винахідницьких завдань, моделювання і педагогічний експеримент.

У теорії педагогічного проектування виділяють прогностичну модель для оптимального розподілу ресурсів і конкретизації цілей; концептуальну модель, засновану на інформаційній базі даних і програми дій; інструментальну модель, за допомогою якої можна підготувати засоби виконання і навчити викладачів роботі з педагогічними інструментами; модель моніторингу для створення механізмів зворотного зв'язку і способів коригування можливих відхилень від планованих результатів; рефлексивну модель, яка створюється, щоб виробити рішення у разі виникнення несподіваних і непередбачених ситуацій.

Отже, можна зробити **висновок**, що процедура проектування вважається ефективною, якщо вона не вимагає додаткових ресурсів; у підсумку створено працездатний проект; є потенційні можливості для зниження витрат щодо його експлуатації без шкоди для якості роботи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Беспалько В.П. Складові педагогічної технології./В.П.Беспалько – М., 1989. – 192 с.
2. Веселова В.Г., Матяш М.В. Проектная деятельность будущего учителя: проблемы профессионального становления./М.В. Матяш, В.Г. Веселова – Брянск: Изд-во БГУ, 2002. – 97 с.
3. Генике Е. Как преподавать студентам, которые не хотят учиться?/Е. Генике // Вестник высшей школы. – 1999. – №10. – С.26–27.
4. Гончаренко С.У. Зміст загальної освіти і її гуманітаризація /С.У.Гончаренко// Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: [Монографія] / За заг. ред. І.А. Зязюна– К., Віпол. – 2000. – 636 с. – С. 81–107
5. Гузеев В.В. Метод проектов как развитие блока уроков /В.В.Гузеев// Образовательная технология: от приема до философии. – М.: Сентябрь, 1996.– 112с. – С.79–86
6. Докучаева В. В. Проектування інноваційних педагогічних систем у сучасному освітньому просторі/ В. В.Докучаева [Монографія]. – Луганськ, 2005. – 299 с
7. Жуковский И. Проект – гарант совместных действий / И. Жуковский // Шлях освіти. – 2003. – №3. – С.60–64
8. Лебедева А.И., Иванова Е.В. Метод проектов в продуктивном обучении // Школьная технология. – 2002. – №5. – С.116–120
9. Освітні технології/ О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.: [навч.-метод. посібник] /За ред. О.М. Пехоти. – ІС: Вид-во А.С.К., 2003.– 255 с.
10. Переверзев Л. Проектный подход и требования к учителю / Л. Переверзев // Дайжест педагогічних ідей та технологій.: Школа - парк. – 2003. – №2. – С.26–28
11. Подобедова Т.Ю. Теория и практика педагогического проектирования/ Т.Ю. Подобедова // Проблеми сучасної пед. освіти: Зб. ст.: Сер.: Педагогіка і психологія / Кримськ. держ. гуманіт. ін.-т. – Ялта, 2004. – Вип. 6, ч. 2. – С.81–87
12. Полат Е. Что такое проект? / Полат Е., Петрова И., Бухаркина М., Моисеева М. // Відкритий урок. –2004. – №5–6. – С 10–17
13. Проектна діяльність у школі / Укл. М. Голубченко. – К.: Шкільний світ, 2007. – 128 с.
14. Симоненко В.Д. Технологическое образование школьников: теоретико-методологические аспекты / В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых, Н.В. Матяш. – Брянск: Изд. БГПУ, 1999. – 230 с.
15. Скиба К.Ф. Метод проектів: вивчаємо слово і світ / К.Ф. Скиба// Вивчаємо українську мову та літературу. – 2004. – Березень (№7). – С.8.
16. Слободяник О.В. Інтернет-ресурси як засіб реалізації методу проектів на уроках фізики у загальноосвітній школі /О.В.Слободяник// Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.– Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014.– Вип. 5– Ч.1. – 238с.– С.158–162
17. Сухомлинський В.О. Сто порад учителю/ В.О. Сухомлинський // Вибр. твори: В 5 т. – К.: Рад. школа, 1976. – Т. 2. – С. 417–654, с. 472–473
18. Трояновский И., Тюрберг С. Что такое метод-проект /И.Трояновский, С.Тюрберг/ Вестник просвещения. — 1925. — №11

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Слободяник Ольга Володимирівна - кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Коло наукових інтересів: використання засобів ІКТ при проектуванні навчального середовища.

КІНЕМАТИКА ВІДРІЗКА. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Євгеній СОКОЛОВ

Показано, що кінематика відрізка є базисом і природним розширенням традиційної кінематики. Демонструється, що кінематика відрізка значно розширює область задач доступних для розв'язання школярам і студентам. Аналізується характер розумової діяльності при синтетичному погляді на природу фізичних об'єктів.

It is shown that the kinematics of segment is the basis and the natural extension of traditional kinematics. It is demonstrated that the kinematics of segment significantly expands the range of tasks available for the solution of pupils and students. The analysis of mental work under conditions of the synthetic view on the physical objects is made.

Точка є головним геометричним образом сучасного фізичного універсуму. Матеріальна точка в механіці, точковий заряд в електродинаміці, точкове джерело світла в оптиці. У цих фізичних об'єктах ми, в першу чергу, виділяємо їхню найпростішу геометричну форму і лише потім звертаємося до їхніх специфічних фізичних властивостей. Бачення світу як сукупності точок уявляється нам настільки природним, що ми без усякого внутрішнього опору поширюємо його на об'єкти, які мають довжину. Тверде тіло, розподілену систему зарядів, рідину ми мислимо не інакше, як сукупність матеріальних точок, і виводимо їх властивості як сумарну властивість системи, використовуючи апарат інтегрування вищої математики. Міцне й непохитне підґрунтя нашому переконанню в правильності такого підходу дає атомістична теорія – головне досягнення сучасної науки (Р. Фейнман). А ті проблеми й парадокси, які були виявлені логіками (Б. Рассел, Ф. Рамсей і ін.) у теорії множин здаються нам далекими й надуманими й жодним чином не затьмарюють нашу віру в правильність «точкового» погляду на світ.

Віддаючи належне звичному «точковому» баченню світу, поставимо все-таки запитання: «А чи можливий інший погляд на природу речей?»

Безсумнівно, можливий. Так, у філософії Л. Вітгенштейн наголошує: «Світ – сукупність Фактів, а не Речей». Будучи філософом, він не дає точного визначення поняттю «Факт», але його думка зрозуміла: «Те, на що розпадається Світ, є щось більш складне за предмети. Це людське мислення розбиває Факти на предмети, які рухаються й взаємодіють». Велику кількість прикладів «неточкового» мислення ми знайдемо в математиці. Так, принцип подвійності Ж.В. Понселе в геометрії ставить знак рівності між точками й прямими і тем самим протиставляє твердженню здорового глузду: «Точка – головний об'єкт, тому що все складається з точок!» інше: «Точок немає! Точка – це

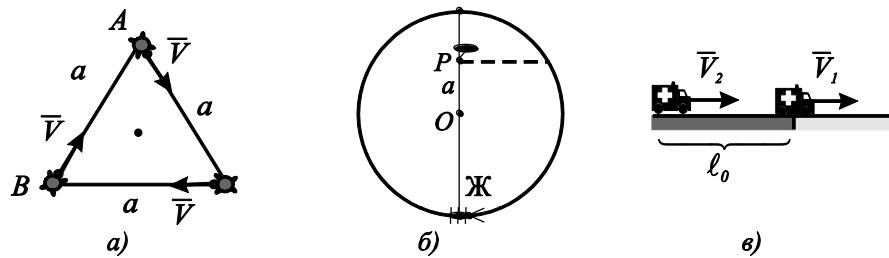
перетинання двох прямих!» А в диференціальному обчисленні ми можемо знайти, що математики часто замість «поточечної» побудови траєкторій, конструюють їх як перетин інтегральних многовидів більш високих розмірностей. І такий синтетичний підхід використовується не тільки для вивчення руху окремих предметів, але й для вивчення еволюції Всесвіту. А в теорії елементарних часток отримала поширення «теорія струн», яка трактує елементарні частки в цілком платонівському духу, – як видиме нами перетинання одномірного, неточкового об'єкта («струни») із тривимірним простором.

Отже, поряд зі звичним для нас «точковим» поглядом на природу речей, можливий і «неточковий», синтетичний погляд. (Синтетичним ми далі будемо називати такий підхід, при якому ми мислимо об'єкти в категоріях, які властиві самим об'єктам, не розбиваючи їх на точки.) А головне, стверджувати, що один погляд «більш правильний» за інший не можна. У цьому полягає суть другої антиномії І. Канта: «Усяка складна субстанція у світу складається з простих частин, і взагалі існує тільки просте або те, що складене із простого» – «Жодна складна річ у світі не складається з простих частин, і взагалі у світі немає нічого простого».

Зі сказаного випливає висновок: було б корисним познайомити учнів із синтетичним поглядом на фізичний універсум. Одним із перших кроків у цьому напрямку ми бачимо включення в традиційний курс кінематики нового розділу, який був названий нами «Кінематика відрізка». Він був створений на факультеті довузівської підготовки ЗНТУ як результат багаточисленних спроб озброїти наших слухачів ефективним інструментом розв'язання деяких непростих задач кінематики. Опис самого заняття «Кінематика відрізка» можна знайти в [1], де наводиться запис лекції, яку автор прочитав кандидатам до збірної команди України для участі в IPhO-2014. У цій статті ми проаналізуємо розділ «Кінематика відрізка» з точки зору його змісту й місця, яке ми бачимо для нього в традиційній кінематиці. Для ясності викладу ми нижче будемо виділяти окремі тези нумерацією.

1. *Що ми називаємо кінематикою відрізка?* Кінематика відрізка – це частина кінематики, яка вивчає рух відрізка, який полягає в зміні його єдиного атрибута – довжини.

2. *Яким чином кінематика відрізка отримує об'єкт свого дослідження?* Питання має той зміст, що в умовах задач, які формулюються в натуральних термінах, слово відрізок відсутній, так само як відсутній у них термін матеріальна точка. Матеріальні точки з'являються в результаті роботи нашого мислення. Виконуючи операцію абстрагування, воно перетворює реальні предмети (а точніше елементи умови задачі, у яких є денотати в об'єктивному світі (машини, літаки, пішоходи)) в об'єкти позбавлений внутрішніх якостей – точки. Точно також, бажаючи знайти предмет вивчення для кінематики відрізка, ми повинні зуміти виділити в задачній ситуації кардинальні (які приводять до розв'язання) відрізки.



Мал. 1

У виділенні матеріальних точок і виділенні відрізків існує певна різниця. Прообрази матеріальних точок – це предмети, а прообрази відрізків – відношення між предметами. Відношення (двомісний предикат) логіка визначає як те, що можна сказати про два предмети. У кінематиці відрізка об'єктом розгляду є симетричне відношення «відстань між точками». Ми мислимо таке відношення як відрізок, що з'єднує дві точки, і беремо його довжину як чисельне вираження для відношення «відстань між двома точками». Розглянемо процес виділення відрізка в трьох задачних ситуаціях.

Задача 1. Три черепахи перебувають у вершинах рівностороннього трикутника зі стороною $a = 1,8 \text{ м}$ (мал. 1, а). За сигналом кожна черепаха починає повзти в напрямку своєї сусідки зі швидкістю $V = 0,5 \text{ см/с}$. Через який час черепахи зустрінуться?

У цьому випадку сам опис задачної ситуації явно містить у собі вказівку на відрізок, який з'єднує двох черепах. А кінцева ситуація «черепахи зустрілися» має природне формулювання в термінах кінематики відрізка – «довжина відрізка стала дорівнювати нулю».

Задача 2. Легкий диск радіуса R підвішений на осі, що проходить на відстані a від його центру (мал. 1, б). У нижню точку диска сідає важкий жук і починає повзти по краю диска зі швидкістю V . Знайти, чому буде рівнятися максимальне значення швидкості жука.

У цій задачній ситуації явно вказуються три точки: O , P і $Ж$, і тому можна виділити три відношення-відрізка. Кардинальним є відрізок $PЖ$. Слова «легкий диск» і «важкий жук» означають, що жук завжди залишається під точкою опори, і це виключає поступальний і обертовий рух відрізка $PЖ$. Залишається можливим лише його власний рух – зміна довжини. Швидкість зміни довжини цього відрізка і є шукана величина цієї задачі.

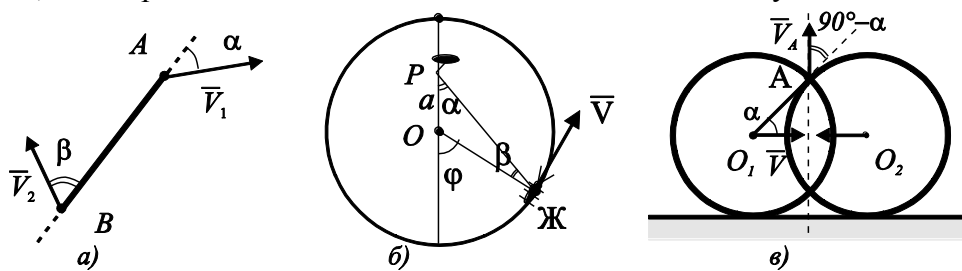
Задача 3. Колона машин довжиною l_0 рухається по ґрунтовій ділянці дороги зі швидкістю V_{gp} . В'їжджаючи на асфальтовану ділянку, кожна машина збільшує свою швидкість до $V_{асф}$. Якою буде довжина колони, коли всі машини в'їдуть на асфальтовану ділянку?

Термін «колона» завжди є складним для сприйняття. Зв'язане це з тим, що він з'являється в мові в результаті явища еліпсису. Явище еліпсису – це явище, яке полягає в тому, що в природніх мовах існує тенденція виключати слова з виражень, якщо це не призводить до втрати змісту. Повністю термін колона повинен значити наступне: кілька машин, які послідовно розміщені на лінії. Скорочуючи це вираження до одного слова (іменника), ми заодно неявно приписуємо йому якість предмета, і тому питання про зміну довжини завжди носить трохи парадоксальний характер. Розкриваючи термін «колона»,

ми робимо очевидним, що колона – це відрізок, що з'єднує першу й останню машину, а довжина колони – відстань між ними. При цьому стає ясним і зміст задачі: довжина колони машин може змінюватися, коли швидкості першої й останньої машин різні.

Отже, виділення кардинального відрізка може відбуватися декількома способами: він може бути явно вказано в умові задачі, його слід знайти в деякій системі відліку, він може бути «захований» за деяким звичним словом.

3. Який математичний апарат кінематики відрізка? Апарат кінематики відрізка становлять усього дві формули. Перша – визначення швидкості зміни довжини відрізка $u \equiv \ell'$. Це твердження є аналітичне твердження (за термінологією І. Канта), яке формально фіксує той факт, що відрізок має властивість змінювати свою довжину.



Мал. 2

Друга формула, $u = V_1 \cos \alpha - V_2 \cos \beta$, – це робоча формула кінематики відрізка. Вона зв'язує швидкість зміни довжини відрізка зі швидкостями його кінців (мал. 2, а). Це синтетичне твердження – місток між кінематикою відрізка й кінематикою матеріальної точки [2,3]. Продемонструємо роботу цієї формули на розв'язанні трьох сформульованих вище задач.

Розв'язання задачі 1. Застосовуємо нашу формулу до однієї зі сторін «трикутника черепах», наприклад, до відрізка AB. Для нього $\alpha = 120^\circ$, $\beta = 0^\circ$ (мал. 1, а), так що швидкість зменшення довжини відрізка AB рівна $|u| = |V \cdot \cos(120^\circ) - V \cdot \cos(0^\circ)| = 3 \cdot V / 2$. Зменшуючись із такою швидкістю, довжина відрізка звернеться в нуль (черепахи зустрінуться) через час $t = a / |u| = 2a / 3V = 4 \text{ хв}$.

Розв'язання задачі 2. Розглядаючи рух жука в системі відліку, пов'язаній з диском (мал. 2, б), для швидкості зменшення довжини відрізка PЖ отримуємо $u = V \cos(90^\circ - \beta) = V \sin \beta = \frac{a}{R} \cdot V \sin \alpha$. Максимальне значення швидкості буде дорівнювати $u_{\max} = a / R \cdot V$ (при виконанні умови $\sin \alpha = 1$).

Розв'язання задачі 3. Довжина відрізка-«колони» почне змінюватися з тої миті, як тільки перша машина в'їде на гарну ділянку дороги і її швидкість збільшиться. Швидкість зміни довжини відрізка-«колони» буде дорівнювати $u = V_{\text{асф}} - V_{\text{зр}}$. Відрізок-«колона» буде подовжуватися з цією швидкістю доти, поки остання машина не в'їде на асфальтовану ділянку, тобто протягом часу $\Delta t = \ell_0 / V_{\text{зр}}$. Усього відрізок подовжиться на $\Delta \ell = u \Delta t$, і його довжина стане рівною $\ell = V_{\text{асф}} / V_{\text{зр}} \cdot \ell_0$.

4. Розділи кінематики відрізка. Сьогодні ми виділяємо в кінематиці відрізка п'ять розділів. Перший розділ розглядає рухи, що полягають у зміні довжини відрізка. Задачі, характерні для цього розділу, ми розглянули вище.

Другий підрозділ розглядає окремий випадок власного руху відрізка, при якому його довжина залишається незмінною. Хоча у світі відрізків цей випадок є «абсолютним спокоєм», у реальному світі йому може відповідати достатньо широкий клас рухів. У традиційній кінематиці цей випадок називається рухом абсолютно жорсткого стрижня. Для цього випадку робоча формула перетворюється в інструмент для визначення швидкостей його кінців $u = V_1 \cdot \cos \alpha - V_2 \cdot \cos \beta = 0$ [4].

Задачі 4. Два кільця однакового радіуса котяться назустріч один одному з однаковими швидкостями V (мал. 2, в). Знайти швидкість верхньої точки перетинання кілець у ту мить, коли кут AO_1O_2 буде дорівнювати α .

Розв'язання. У кінематиці відрізка об'єктом розгляду може бути не тільки реальний, але й уявлюваний відрізок. У цій ситуації таким відрізком є відрізок O_1A . У кожен мить часу цей відрізок збігається з одним із радіусів колеса, але немає жодного реального відрізка, який збігався б з відрізком O_1A протягом деякого інтервалу часу. Записуючи для цього відрізка наше рівняння $u = V_A \cdot \cos(90^\circ - \alpha) - V \cdot \cos \alpha = 0$, ми отримуємо відповідь – $V_A = \operatorname{Ctg} \alpha \cdot V$.

Відзначимо, що на важливість розгляду моделей (уявлюваних об'єктів) при розв'язанні й складанні фізичних задач було вказано А.І. Павленком [5].

Четвертий розділ є застосуванням кінематики відрізків до відшукування екстремальних конфігурацій. Ідея методу полягає в тому, що часто пошук екстремуму досліджуваної функції можна звести до пошуку екстремуму довжини деякої системи відрізків. Записавши формулу для швидкості зміни сумарної довжини цих відрізків і дорівнявши її до нуля, ми одержимо рівняння, яке визначає екстремальну конфігурацію.

До п'ятого розділу ми відносимо «власні» задачі кінематики відрізків, які можуть бути повністю сформульовані в термінах довжин відрізків. Прикладом такої задачі може служити задача про черепах у загальній постановці (швидкості черепах довільні, симетрія початкового розташування відсутня).

5. *Зв'язок кінематики відрізка із традиційною кінематикою.* Розгляді руху відрізка в традиційній кінематиці й кінематиці відрізка можна характеризувати як непересічні й взаємодоповнювальні. У традиційній кінематиці рух відрізка розглядається в тій частині, яка розглядає рух твердого тіла (відрізок є частковий випадок твердого тіла). У цьому розділі вивчаються поступальний, обертальний і гвинтовий рух твердого тіла, тобто такі рухи, у яких усі відстані залишаються незмінними. Власний рух відрізка, зміна його довжини залишається за рамками традиційної кінематики. Тому кінематика відрізка є новою частиною кінематики й дає нове бачення класичних задач руху твердого тіла.

6. *Що первинне, кінематика відрізка чи кінематика матеріальної точки?* Первинна кінематика відрізка, традиційна кінематика матеріальної точки – її адаптований варіант. Хоча в традиційній кінематиці на першому плані завжди точка, яка рухається (машина, пішохід, літак), звичайно, не вона є об'єктом вивчення, оскільки точка – це такий об'єкт, який сам по собі має лише одну якість – відсутність яких-небудь якостей. І в традиційній кінематиці завжди наявні відрізки. Тільки вони наявні імпліцитно (приховано), на другому плані. Але вони обов'язково виявляються на етапі складання рівняння задачі [3]. На наш погляд, така побудова стандартної кінематики (на першому

плані точки, на другому – відрізки) цілком виправдане. Поняття відносності формується в дитини досить пізно, на стадії абстрактних операцій, тому втримувати в мисленні кілька об'єктів дитині не під силу. У такій ситуації корисно розбивати розв'язання задачі на два етапи. На першому ми надаємо дитині можливість зображувати точки, які рухаються, на аркуші паперу (це природна система відліку), а на другому етапі звертаємося до пошуку й розгляду відрізків, які дають рівняння задачі.

Однак визнаючи правильність такої побудови вивчення руху для молодших школярів, ми вважаємо, що старшокласники повинні вміти бачити рух у цілому, як рух відрізків.

7. *Практичні результати вивчення кінематики відрізка.* Буває, що наші опоненти заперечують необхідність знайомства учнів з теорією, яка тут представляється. Аргументом для них служить твердження, що «школярі-олімпіадники здатні самі прийти до такого підходу, а студентам кінематику відрізка може замінити впевнене володіння диференціальним обчисленням». Багаторічний досвід автора щодо проведення фізичних олімпіад різних рівнів показує, що нові (не опубліковані раніше) задачі на кінематику відрізка школярі не розв'язують. Показовим є також результат наступного педагогічного експерименту. Проводячи заняття з учасниками відбірних зборів на міжнародну олімпіаду, автор запропонував учасникам завдання, яке містило десять завдань на кінематику відрізка. Незважаючи на те, що всі випробувані володіли апаратом вищої математики на високому рівні, повністю виконати завдання вони не змогли. Успішність розв'язання задач становила по всій групі всього 35%, а по підгрупі учнів, відібраних у команду (усе одержали срібні дипломи IPhO-2014), – 49%. Після знайомства з кінематикою відрізка додаткове завдання було виконано тими ж учнями на 100%.

8. *Кінематика відрізка – можливе підґрунтя глобальної освітньої лінії.* Однією з ідей, покладених в підґрунтя проектування єдиного курсу фізики для безперервної системи підготовки інженерних кадрів у системі «школа – факультет довузівської підготовки – технічний університет», є ідея про «глобальні освітні лінії», що проходять через увесь курс і дають йому природню опору. «Глобальна освітня лінія» – це така частина навчального матеріалу, яка: 1) має загальний характер, 2) цікава, 3) розширює практичні можливості учнів, 4) допускає можливість природнього розвитку в процесі безперервного навчання. На наш погляд, кінематика відрізка має всі необхідні якості для того, щоб стати основою глобальної освітньої лінії, пов'язаної з синтетичним поглядом на фізичний універсум.

Висновки.

1. Традиційну кінематику слід доповнити новим розділом – кінематикою відрізка. Кінематика відрізка є основою традиційної кінематики матеріальної точки й природнім доповненням кінематики руху твердого тіла.

2. Кінематика відрізка суттєво розширює коло задач, доступних для розв'язання школярам. Для студентів технічних спеціальностей вона є додатковим ефективним інструментом для розв'язання задач теоретичної механіки.

3. Кінематика відрізка може бути природньою основою глобальної освітньої лінії єдиного курсу фізики, яка призначена для знайомства учнів із сучасними методами розв'язання фізичних задач.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Соколов Є. П. Кінематика відрізка / Є. П. Соколов // Фізика в школах України. – 2015. – № 1 (269). – С. 10-17.
2. Соколов Є. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / Є.П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – Т.1. – 184 с.
3. Соколов Є.П. Кінематика. Практикум. Факультатив. Фізичний гурток : навчальний посібник : / Є. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 164 с.
4. Соколов Е. П. Волшебная формула, или движение со связями / Е. П. Соколов // Квант. – 2012. – № 1. – С. 34-35.
5. Павленко А.И. Методика навчання учнів середньої школи розв'язанню і складанню фізичних задач / А.И.Павленко. – К. : ТОВ «МФА», 1997. – 177 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Соколов Євгеній Петрович – канд. фіз.-мат. наук, доцент, декан загальнотехнічного факультету Запорізького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Дмитро СОМЕНКО

У статті відображаються результати експериментальної перевірки ефективності методики розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

The paper shows the results of experimental techniques to test the effectiveness of cognitive activity of students of pedagogical universities in teaching physics using information and communication technologies.

Постановка проблеми. Запровадження ефективних сучасних технологій та новітніх досягнень і, зокрема, засобів інформаційних комунікативних технологій (ІКТ) у методичному забезпеченні навчального процесу є одним з найбільш вагомих сучасних напрямків та завдань поліпшення й удосконалення системи освіти. Процес навчання фізики має формувати в студентів уміння досліджувати, інтегрувати знання, бачити і розуміти практичні застосування отриманих знань та відшукувати шляхи нових застосувань набутих теоретичних знань, практичних умінь і навичок. Це вимагає удосконалення усіх аспектів процесу навчання.

Відтак, у ході вивчення студентами педагогічних університетів фізичних дисциплін, зокрема: методика навчання фізики, шкільний фізичний експеримент, загальна фізика, теоретична фізика, ряд практикумів з фізики, активно запроваджуються засоби ІКТ. Основними напрямками використання ІКТ при цьому є: математичне моделювання фізичних процесів; обробка інформації, отриманої під час лабораторних робіт; підбір дидактичних мультимедійних матеріалів. Проте аналізуючи навички роботи з ЕОТ, які

стануть у пригоді майбутнім педагогам у подальшій трудовій діяльності, варто виділити наступні: робота з інтерактивними мультимедійними системами; розробка власного фрагменту ППЗ або адаптація існуючого відповідно до умов чи до дидактичної мети; робота з фізичними приладами, установками і навчальними комплектами, в яких для обробки одержаних даних і з метою фіксування фізичних параметрів та їх інтерпретації використовується ЕОТ; створення мультимедійних дидактичних матеріалів; організація навчально-виховного процесу з використанням інтерактивного ППЗ тощо. Таким чином, у процесі навчання (як у ході аудиторної, так і самостійної роботи), студентами здобуваються навички роботи із засобами ІКТ в контексті саме фізичної освіти. Проте тут постає проблема *невідповідності здобутих знань та навичок у використанні ІКТ під час вирішення навчальних завдань* із тими, які майбутні педагоги будуть використовувати в ході своєї професійної діяльності; слід констатувати, що *немає чіткої методичної системи*, яка дозволяла б визначити та регулювати застосування ІКТ під час вивчення у педагогічних ВНЗ курсу загальної фізики, сформувавши вміння та навички їх ефективного використання у майбутній професійній діяльності.

Аналіз виконаних досліджень і наукових праць дає підстави констатувати, що проблему розвитку пізнавальної активності студентів і учнів та управління нею у процесі вивчення фізики досліджують провідні науковці П.С. Атаманчук [1, 2, 3, 4], С.П. Величко [5, 6, 7], а також дослідники А.М. Кух [11], А.М. Сільвейстер [14] та ін. Проте, на жаль, проблема розвитку пізнавальної активності та формування пізнавальної діяльності студентів ВНЗ недостатньо розроблена, що зазначається в дисертаційних роботах Ю.П. Правдіна [13], І.І. Засядька [9], Г.І. Кожевнікової [10].

Проаналізувавши зазначені дослідження, а також праці вітчизняних фахівців у галузі методики фізики, В.Ю. Бикова, М.В. Головка, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, М.Т. Мартинюка, Н.В. Морзе, М.І. Шута та ін., ми прийшли до висновку, що в ході впровадження ІКТ у навчальний процес з фізики виникають ряд наступних проблем і труднощів, до яких, у першу чергу, відносяться такі:

1. У процесі використання ІКТ спостерігається невідповідність запроваджуваних навчальних завдань із реальними потребами, які виникають у майбутній педагогічній діяльності.
2. Має місце недостатня реалізація можливостей застосування засобів ІКТ під час обробки результатів лабораторних робіт.
3. Залишається формалізованим підхід до підготовки майбутніх учителів для створення власних мультимедійних дидактичних матеріалів.
4. Відсутня повноцінна можливість відпрацювання навичок роботи з мережевими навчальними комплексами під час класичного підходу до організації навчально-виховного процесу з фізики.
5. Має місце недостатність досвіду у більшості вчителів із створення власних програмних додатків або підбору та комбінації існуючих для досягнення поставленої педагогічної цілі.
6. Математичне опрацювання інформації засобами, які надають ІКТ, без підкріплення певними теоретичними знаннями, сформованих у суб'єкта навчання щодо

змісту математичних методів, часто призводить до неправильної інтерпретації результатів обчислень.

Виклад основного матеріалу. Для розв'язання проблеми розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів засобами інформаційно-комунікаційних технологій було виконано систему заходів, які охоплюють науково-технічні, науково-методичні, організаційно-педагогічні аспекти і створено відповідну методику.

З метою виявлення ефективності розробленої методичної системи розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та для перевірки основних положень наукового дослідження упродовж 2010–2015 років було проведено педагогічний експеримент.

На основі спостережень, аналізу та узагальнення передового педагогічного досвіду викладачів вищих педагогічних навчальних закладів було виявлено стан розробки проблеми дослідження та розглянуто можливі шляхи розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Зокрема, аналізуючи лекційні, практичні та лабораторні заняття з фізики та методики її викладання, а також виходячи з аналізу письмових самостійних робіт, реферативних повідомлень, готовності студентів до семінарських занять, було зроблено висновок про недостатній рівень пізнавальної активності студентів з фізики, що є однією з причин того, що знання і вміння студентів з курсу загальної фізики та методики її викладання нерідко мають формальний характер, що, у свою чергу, негативно впливає на успішність та якість навчання.

Було зауважено, що система навчання фізики та фізичного експерименту у педагогічному ВНЗ неповною мірою відображає сучасний стан досягнень ІКТ, що не сприяє підвищенню пізнавальної активності студентів та відповідно знижує розуміння суті основ навчального матеріалу.

Експериментальна перевірка запропонованої методики здійснювалась у три етапи, кожному з яких передувало тривале вивчення проблеми дослідження та постійна робота у вищому навчальному закладі і всебічний моніторинг цього напрямку.

На *пошуковому етапі* дослідження (2012-2013) було сформульовано мету, завдання та гіпотезу, була розроблена методика розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. На цьому етапі були розроблені і апробовані, а згодом підготовлені і надруковані методичні рекомендації [8] для студентів вищих педагогічних закладів та вчителів фізики, у яких реалізовані концептуальні засади запропонованої методики розвитку пізнавальної активності. Впроваджено в навчальний процес використання електронної обчислювальної техніки з фізики. Проаналізовані вимоги до підбору та методику використання апаратно-обчислювальних платформ, досліджено доцільність використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino для розробки навчального обладнання з фізики та під час проведення практичних, лабораторних та лекційних занять в курсі загальної фізики та з методики її викладання.

Експериментальна перевірка основних ідей і положень стосовно розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з

використанням інформаційно-комунікаційних технологій, в якій запроваджувалася методика, здійснювалася на *формульованому етапі* (2013-2015).

Основним завданням формульованого експерименту була апробація та оцінювання ефективності та результативності запропонованої методики розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Експеримент дозволяв вносити корективи і був спрямований на перевірку наших передбачень, з цією метою були підготовлені та видані відповідні методичні матеріали для лабораторного практикуму, лекційного модуля та самостійної роботи зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики». Основна увага зверталася на можливості виявлення динаміки формування умінь і навичок студентів переносити знання у нові ситуації, можливість самостійно обирати варіанти розв'язування поставлених завдань за попередньо набутим досвідом, здатність до розробки власних фрагментів уроків із запропонованим набором дидактичного матеріалу, самостійне виконання та нестандартні підходи до виконання завдань лабораторних робіт, а також для вирішення індивідуальних навчальних завдань різного типу.

На основі спостережень та оцінки результатів даного етапу вносились корективи, зміни та доповнення, що врешті дало змогу виявити оптимальне комплексне запровадження усієї системи напрацьованих матеріалів (змісту лекційного матеріалу, лабораторного практикуму, індивідуальних завдань) у запропонований спецкурс.

Кінцеві результати навчальних досягнень, а відповідно й розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій оцінювалися за наслідками проміжного та підсумкового контролю із спецкурсу «Електронно-обчислювальна техніка у навчально-виховному процесі з фізики», який читається на V курсі для студентів спеціальності «Фізика» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст».

На цьому ж етапі була здійснена експертна оцінка (2014-2015 рр.) методичного забезпечення, яка проводилася за методикою «Оцінки відносної важливості кожної окремо взятої вимоги» до комплексу розроблених навчальних матеріалів в Кіровоградському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики, що проходили на базі кабінету методики навчання фізики, в цілому на фізико-математичному факультеті Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка та із залученням представників інших педагогічних ВНЗ, що працюють над запровадженням засобів ІКТ у навчальний процес з фізики.

Відповідно до мети та умов наукового дослідження, нами було виокремлено, вдосконалено і адаптовано критерії рівні та показники розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Перед початком формульованого експерименту нами було дотримано вимоги принципу однаковості кількісних і якісних показників контрольної та експериментальної груп, а також виявлено, що рівні розвитку пізнавальної активності в експериментальній і

контрольних групах на початковому етапі формувального експерименту суттєво не відрізняються.

Метою формувального етапу педагогічного дослідження була практична перевірка ефективності розробленої нами методики розвитку пізнавальної активності у процесі вивчення інтегрованого спецкурсу з фізичних дисциплін з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

У педагогічному експерименті взяли участь 298 студентів. Експериментальною базою дослідження були: Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, в якому на V курсі для студентів спеціальності «Фізика» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» викладається спецкурс «Електронно-обчислювальна техніка у навчально-виховному процесі з фізики»; Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, де викладаються спецкурси «ІК засоби та технології навчання» та «ІКТ у вивченні фізики та астрономії»; Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, де на загально дидактичному рівні викладаються спецкурси «Сучасні ІКТ в ШКФ і ШКА».

По завершенні формувального етапу експериментальна перевірка передбачала виконання статистичного аналізу експериментальних даних (на основі моделі Пірсона), що були отриманні в результаті проведення анкетування.

Для педагогічного експерименту нами сформовано дві групи: експериментальна група (ЕГ, де навчальний процес проходив з упровадженням запропонованої методики) та контрольна група (КГ, в якій ІКТ-орієнтовані спецкурси з фізики викладалися на загально-дидактичному рівні).

З метою одержання достовірних результатів під час проведення педагогічного експерименту, тексти контрольних анкет та критерії оцінювання були однаковими для всіх груп.

Для визначення рівнів розвитку пізнавальної активності студентів на початковому етапі навчання була розроблена і проведена діагностична контрольна робота у формі анкетування, за результатами якої студенти були розподілені на три групи відповідно до визначених рівнів розвитку пізнавальної активності (рис. 1). Запитання контрольної роботи та варіанти відповідей були складені таким чином, щоб у них були відображені всі критерії рівнів розвитку пізнавальної активності.

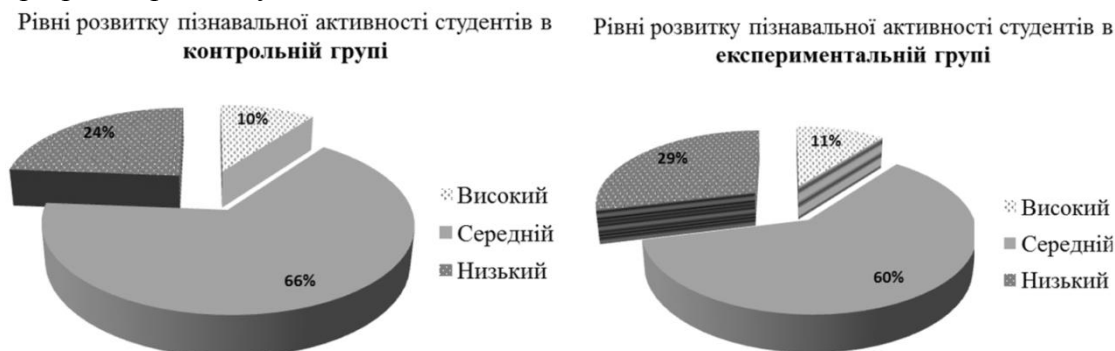


Рис. 1. Діаграми за рівнів розвитку активності пізнавальної діяльності на початку експерименту в КГ та ЕГ.

Згідно проведених статистичних розрахунків ми дійшли до висновку, що рівні розвитку пізнавальної активності студентів контрольної та експериментальної груп перед початком проведення педагогічного експерименту відрізняються несуттєво.

Для оцінки та перевірки рівня розвитку пізнавальної активності студентів, які брали участь в експериментальній перевірці, нами було розроблено анкету згідно зазначених вище критеріїв оцінювання.

Для розрахунку коефіцієнта Пірсона ми використовували число ступеней вільності [12], яке визначається за формулою:

$$N = (k-1)(r-1),$$

k – число стовпців таблиці, які використовуються для розрахунку коефіцієнта Пірсона, а r – число рядків, відповідно.

У нашому випадку число стовпців рівне $k=2$, а число рядків рівне $r=3$, тому значення ступеней вільності буде рівне $N=2$. У відповідності до [12] таке значення ступеней вільності розбиває вісь значущості, до якої належить коефіцієнт χ^2 , на інтервали, які показано на рис. 2.



Рис. 2. Інтервали значущості для ступеней вільності $N=2$

Всі значення коефіцієнта Пірсона (рис. 2), які більші за $\chi^2=9,210$, вказують на значущу відмінність між показниками розвитку пізнавальної активності студентів експериментальної та контрольної груп на основі використання ІКТ в спецкурсах з фізики та методики навчання фізики.

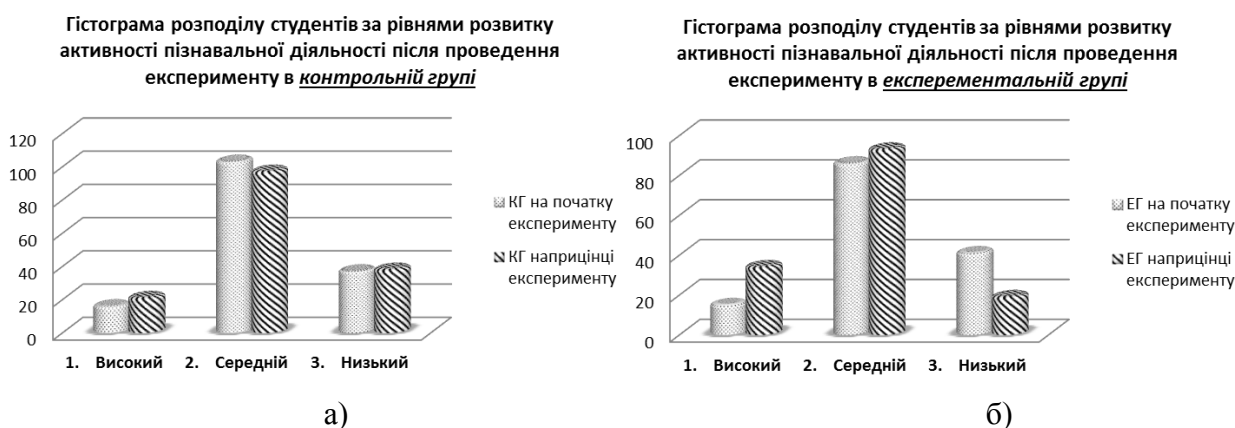


Рис. 3. Гістограми розподілу за рівнями розвитку активності пізнавальної діяльності студентів КГ (а) і студентів ЕГ (б) на початку і наприкінці експерименту.

Загалом в експериментальній перевірці взяли участь 298 студентів, з яких 142 студенти входили до експериментальної та 156 студентів до контрольної груп.

Таблиця 1

Таблиця з експериментальними даними для розрахунку коефіцієнту Пірсона

Рівні розвитку пізнавальної активності	Кількість студентів			
	Контрольна група		Експериментальна група	
1. Високий	21	29	34	26
2. Середній	97	99	93	91
3. Низький	38	28	15	25

Для визначення емпіричного значення коефіцієнта Пірсона ми використали відповідну формулу [12]:

$$\chi_E^2 = \sum \frac{(f_E - f_K)^2}{f_K}$$

де f_E – кількість студентів, що відповідають певному рівневі, а f_K – кількість студентів, яка відповідає рівномірному розподілу в експериментальній та контрольній групах і яка використовується для оцінки рівня розвитку пізнавальної активності.

Для нашого випадку розрахунок коефіцієнта Пірсона дає наступні результати:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(21-29)^2}{29} + \frac{(97-99)^2}{99} + \frac{(38-28)^2}{28} + \frac{(34-26)^2}{26} + \frac{(93-91)^2}{91} + \frac{(15-25)^2}{25} = \\ &= 2,21 + 0,04 + 3,57 + 2,46 + 0,04 + 4 = 12,32. \end{aligned}$$

Отримане емпіричне значення $\chi_E^2=12,32$ дає підстави констатувати (рис. 2), що обчислення експериментальних даних доводить позитивну динаміку розвитку пізнавального інтересу студентів під час впровадження запропонованих методичних напрацювань з курсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» в порівнянні з контрольними групами, а значить підтверджує ефективність розробленої нами методики та доцільність її подальшого впровадження у навчально-виховний процес в педагогічних ВНЗ під час підготовки майбутніх учителів фізики.

Висновки. В результаті проведеного педагогічного дослідження виявлена позитивна динаміка зміни пізнавальної активності студентів з фізики, що свідчить про справедливість сформульованих ідей та засадничих положень і доцільності практичного запровадження створеної методики розвитку пізнавальної активності студентів із використанням засобів ІКТ у процесі вивчення інтегрованого спецкурсу, методики його проведення та методичного його забезпечення в педагогічних університетах.

Якісна оцінка запропонованої методики у процесі експериментальної її перевірки дозволяє говорити про позитивний педагогічний ефект, а комплексне її використання формує у студентів активне та позитивне ставлення до самоосвіти, сприяє комплексному розвитку пізнавальної діяльності з використанням практичного інструментарію на творчому рівні, а також формує ініціативну професійну позицію, професійне мислення, що відповідає сучасній концепції підготовки висококваліфікованих педагогічних фахівців.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С. 3-6.
2. Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Атаманчук Петро Сергійович. – К., 2000. – 470 с.

3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 1997. – 136 с.
4. Атаманчук П.С. Управління результативною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 4. – С.74-87.
5. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Величко Степан Петрович. – К., 1998. – 460 с.
6. Величко С.П. Основні напрямки розвитку навчального процесу в сучасних умовах реформування фізичної освіти / С.П. Величко, С.М. Гайдук // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. – Вип. 46. – С. 5-10.
7. Величко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання фізики / С.П. Величко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – 2003. – Вип. 9. – С. 90-93.
8. Величко С.П., Соменко Д.В., Слободяник О.В. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики». Посібник для студентів фізико-математичного факультету/ За ред. С.П.Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. – 176 с.
9. Засядько І.І.; Активізація пізнавальної діяльності студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації у процесі вивчення фізики: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / І.І. Засядько. – Київ: НПУ ім. М. Драгоманова, 2007. – 20 с.
10. Кожевникова Г.И. Формирование познавательной активности студентов в процессе проведения практических занятий в техническом вузе: автореф. дисс. на соиск. науч. степ. канд. пед. наук: 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / Г.И. Кожевникова. – СПб., 1994. – 17 с.
11. Кух А.М. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики на основі рівневих завдань еталонного характеру: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / А.М. Кух. – К., 1998. – 16 с.
12. Нужнова С.В. Применение статистических методов в психолого-педагогических исследованиях : [учебное пособие] / С.В. Нужнова. – Троицк : Троицкий филиал ГОУ ВПО «ЧелГУ», 2005. – 120 с.
13. Правдин Ю.П. Формирование познавательной активности студентов в условиях развивающего обучения: автореф. дисс. на соиск. науч. степ. канд. пед. наук: 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / Ю.П. Правдин. – М., 1983. – 18 с.
14. Сільвейстр А.М. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера : дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / Сільвейстр Анатолій Миколайович. – Вінниця, 2000. – 230 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соменко Дмитро Вікторович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, завідувач лабораторіями методики викладання фізики КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРУКТУРИ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

Олена СОНДАК

У статті досліджуються теоретичні основи структури предметних компетентностей з фізики студентів медичних коледжів. Встановлено зміст предметної компетентності, проведено аналіз поглядів провідних вчених, виділено загальну структуру предметних компетентностей з фізики студентів-медиків.

This article explores the theoretical foundations of structures subject competencies of physics students of medical colleges. Contents established competence analyzes the views of leading scientists highlighted the general structure of subject competencies physics of medical students.

Постановка проблеми. Підготовка молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти здійснюється на основі навчальної програми для вищих

навчальних закладів I-II рівнів акредитації, котра рекомендована Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України. В пояснювальній записці зазначено, що програма орієнтована на фізичний компонент, який передбачає системне вивчення студентами вищої школи основ природничих наук, формування і розвиток умінь практичного використання набутих знань та поглиблення компетентності у предметних галузях, які пов'язані з вибором професії чи подальшим навчанням. Особливістю фізики як навчального предмета є його важливе соціокультурне значення, спрямованість на використання людиною у повсякденному житті таких категорій знань, як уміння, навички, переконання та звички. Водночас складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є володіння навчальним матеріалом, здатність його відтворювати, вміння знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях.

Актуальною проблемою в сучасній освіті є пошук шляхів реалізації компетентнісно орієнтованого підходу в навчанні фізики. Проблемою також залишається розробка структури предметних компетентностей студентів-медиків з фізики, якість оволодіння якими є однією із головних передумов забезпечення якісної медичної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Наукове підґрунтя проблеми формування компетентного майбутнього вчителя фізики відображено у досвіді роботи відомих вчених-методистів П.С. Атаманчука, С.П. Величка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.Ф. Савченка, В.Д. Сиротюка, М.І. Шута, В.Д. Шарко, А.М. Куха, В.І. Лугового, В.Ф. Заболотного. Дослідженню професійно-предметної компетентності студентів безпосередньо у вищій школі присвячені роботи В.А. Адольфа, С.І. Архангельського, А.А. Вербицького, Н.В. Кузьміної, В.Я. Ляудіса, Н.Ф. Талізної, В.В. Графа, В.В. Давидова, В.В. Серікова, С.Д. Смірнова, А.В. Хуторського та ін. Проведені дослідження дали змогу переконатись у доцільності осмислення, розробки та впровадження багаторівневої структури предметних компетентностей з фізики студентів-медиків.

Мета статті. Метою статті є теоретичні основи структури предметних компетентностей з фізики студентів медичних коледжів з опорою на засади індивідуалізації.

Виклад основного матеріалу. Випереджувальна, компетентнісно спрямована освіта базується на засадах самоорганізованої та саморозвивальної системи, в якій велике значення надається врахуванню вікових особливостей студентів. Викладач не контролює вивчення і відтворення студентом певних знань і відповідних вмінь, а допомагає і підтримує його у процесі засвоєння і застосування нових знань на практиці з урахуванням його особистих здібностей та природних нахилів.

Основу уявлень В.І. Байденко, Ю.С.Перфільєва, А.В. Хуторського, С.Є. Шишова та ін. про характеристику компетентності складають два аспекти: єдність теоретичного знання і практичної діяльності; спільність описання результатів навчально-пізнавальної діяльності в порівнянні їх з метою навчання. Таким чином, предметна компетентність – це фактично готовність і здатність діяти в конкретній предметній області. Цим пояснюється доречність формування предметних компетентностей з фізики засобами індивідуалізації у студентів медичних коледжів.

І. Радигіна відмічає, що головним є не предмет, якому навчає викладач, а особистість, яку він формує; не предмет формує особистість, а викладач своєю діяльністю, пов'язаною з вивченням предмета [9]. У навчальному процесі головне – це вмiла організація навчально-пізнавальної діяльності студентів. Ретельний аналіз науково-методичної літератури свiдчить про недостатнє висвітлення методики формування предметних компетентностей студентів-медиків з фізики, що дає підстави виділити у запропонованому способі вирішення даної проблеми елементи інновацій та безсумнівне практичне значення. Дослідження науково-методичних джерел дало підстави для можливості розробки авторської структури предметних компетентностей (фізичних) студентів, враховуючи їхні індивідуальні особливості у навчанні.

А.В. Хуторський вважає за необхідне розрізнати поняття «компетенція» и «компетентність». Компетенція – наперед задана соціальна вимога (норма) до освітньої підготовки студента, яка необхідна для його ефективної продуктивної діяльності в певній сфері. Компетентність – володіння студентом відповідною компетенцією, що включає його особистісне ставлення до неї і предмета діяльності. Компетентність – сукупність особистісних якостей студента (ціннісно-сміслових орієнтацій, знань, умінь, навичок, здібностей), обумовлених досвідом його діяльності в певній соціально і особистісно-значущій сфері [10].

Нікітченко І. Б. вважає, що компетентність – це система знань в дії, що передбачає активну навчально-пізнавальну діяльність. О.І. Пометун вважає компетентність складною інтегрованою характеристикою особистості, що включає в себе знання, уміння, навички, відносини, що дозволяють ефективно здійснювати діяльність або виконувати певні функції, забезпечуючи розв'язання проблем і досягнення певних стандартів у галузі професії або виді діяльності [7]. Тобто, це здатність людини реалізовувати на практиці свої компетенції.

Незважаючи на різноманітність підходів до змісту поняття компетентності, всі вони відображають перехід освіти від змістово-предметної орієнтації до ефективної особистісно-орієнтованої життєдіяльності кожної людини, чого не могла забезпечити традиційна система освіти. Завдання життєздатної особистості – бути компетентною, конкурентноспроможною особистістю.

Дослідники відокремлюють різноманітні групи компетентностей:

- соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні, саморозвитку й самоосвіти, продуктивної творчої діяльності;
- соціальні, мотиваційні, функціональні;
- вміння вчитись, загальнокультурна, громадська, підприємницька, соціальна, здоров'язберігаюча, ІКТ-компетентність;
- уміння вчитися, здоров'язберігаюча, загальнокультурна, соціально-трудова, інформаційна.

На нашу думку в системі загальної середньої освіти основними групами компетентностей, яких потребує сучасне життя, є: соціальні; полікультурні; комунікативні; інформаційні; саморозвитку та самоосвіти; компетентності, що

реалізуються у прагненні і здатності до раціональної, продуктивної творчої діяльності. Соціальні, пов'язані з готовністю брати на себе відповідальність, бути активним у прийнятті рішень, у суспільному житті, у врегулюванні конфліктів, у функціонуванні й розвитку демократичних інститутів суспільства; полікультурні, що стосуються розуміння несхожості людей, взаємоповаги до їхньої мови, релігії, культури тощо; комунікативні, що передбачають опанування важливого у роботі та суспільному житті усного і письмового спілкування; інформаційні, що зумовлені зростанням ролі інформації в сучасному суспільстві та передбачають оволодіння інформаційними технологіями, вміннями здобувати, критично осмислювати й використовувати різноманітну інформацію; саморозвитку та самоосвіти, що пов'язані з потребою й готовністю постійно навчатися як у професійному відношенні, так і в особистому та суспільному житті; компетентності, що реалізуються в прагненні й здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності.

Уявлення про багатокомпонентність компетентності підтверджується ідеями переважної кількості дослідників. До поняття «компетентність» А.А. Пінський і В.П. Топоровський включають знання, уміння та навички у якості когнітивного та операційно-технологічного складників. Також виділяють мотиваційну та етичну, соціальну та поведінкову складові частини. Д. Равен у якості складових частин компетентності розглядає когнітивний, ефективний та вольовий компоненти. У Т.В. Шамардіної системними компонентами є когнітивний, операційно-діяльнісний та ціннісно-смісловий. Е.Г. Юматова виділяє предметне знання, уміння й навички діяльності, когнітивні здібності, розвиненість ціннісно-орієнтаційної та комунікативної області. Л.В. Панфілова розглядає професійно-змістовний, професійно-діяльнісний і професійно-особистісний компоненти. У дослідженні Л.І. Зайцевої компонентами предметної компетентності є мотиваційний, змістовний і дійовий [8].

Множинність підходів до визначення структури компетентності та різноманіття відокремлених структурних компонентів не є випадковими. Вони свідчать про об'єктивну складність цього педагогічного явища. Розглядаючи трактування структури компетентності, наведені вище, слід відзначити, що всі вони передбачають наявність в цій структурі знань, ґрунтування на них і пов'язують компетентність з їх використанням. Знання є абсолютно необхідним елементом компетентності. Другим обов'язковим елементом компетентності має стати діяльність, що пов'язана, зокрема, з використанням знань в конкретних ситуаціях – як стандартних, так і не стандартних, з практикою в якій відпрацьовуються та перевіряються знання, з умінням та навичками, як професійними так і загально предметними з досвідом в якому акумулюються знання та вміння, життєвим досвідом, досвідом творчої діяльності.

Також беззаперечним є те, що компетентність людини має ґрунтуватися на комплексі її особистісних якостей. Компетентність об'єктивно залежить від особистісних якостей людини, її темпераменту, характеру, інтелекту, здібностей та нахилів, її цінностей, переконань, потреб, мотивів діяльності тощо. Адже відповідальність, сумлінність, творчий підхід, зацікавленість в результатах своєї роботи, позитивна мотивація, ініціатива потрібні для виконання будь-якої діяльності [3].

Помічаємо певну схожість підходів до структурування компетентності. Порівнюючи підходи учених-педагогів до методики формування компетентностей студентів, бачимо різні визначення складників компетентностей. Проте спільним, на наш погляд, є виділення:

- мотиваційно-ціннісного компонента,
- змістово-процесуального компонента,
- рефлексивного компонента.

Спираючись на науково-методичні розробки формування предметних компетентностей студентів-медиків засобами індивідуалізації навчання, ми визначили структуру предметної компетентності студентів з фізики за такими рівнями: когнітивний, діяльнісний аксіологічний та особистісний компоненти. Когнітивний компонент містить зміст навчального матеріалу, що включає: наукові факти та фундаментальні ідеї; поняття, закони, принципи та теорії, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів, з'ясувати їхні закономірності, характеризувати сучасну фізичну картину світу, зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіти основними методами наукового пізнання і використати набуті знання в практичній діяльності; розкриття причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами, процесами, законами; уміння систематизувати інформацію, інтерпретувати фізичні факти, явища, події з історії краю.

Діяльнісний компонент предметних компетентностей з фізики пов'язаний із використанням фізичних знань у конкретних ситуаціях і передбачає наявність умінь розв'язувати різні типи фізичних задач; виконувати практичні роботи за запропонованою інструкцією; самостійно планувати проведення спостережень, дослідів (відбір необхідного обладнання, складання плану виконання роботи, гіпотеза), опрацьовувати результати досліджень, аналізувати, робити висновки, вміння самостійно здобувати інформацію з різних джерел; представляти набуті фізичні знання у різних формах (усній, письмовій, графічній тощо) та використовувати їх на практиці; брати участь у груповій роботі, дискусії, висловлювати власні думки.

Аксіологічний – усвідомлення свого ставлення до вивчення фізики.

Особистісний компонент компетентності включає мотиви, емоції, цінності, особистісне ставлення, навички самоорганізації студента, передбачає виховання особистісних якостей студента, формування у нього ціннісного ставлення до набутих знань та досвіду.

Висновки. Аналіз процесу становлення компетентнісного підходу в освіті, його основних етапів, а також процес розвитку понятійного апарату компетентнісного підходу, розгляд існуючих сьогодні інтерпретацій понять «компетенція» та «компетентність» провідними дослідниками в галузі психології та педагогіки дає змогу зробити висновок, що більшість з відомих класифікацій предметних компетентностей з фізики, які формуються засобами індивідуалізації, включають когнітивний, діяльнісний аксіологічний та особистісний компоненти.

Предметні компетентності з фізики студента-медика є визначальною складовою його професійної компетентності та трактуються нами як інтегральна властивість особистості, що виражається в наявності глибоких і міцних знань з фізики, вміння вирішувати професійні проблеми і задачі, що виникають в конкретній ситуації майбутньої діяльності, здатності використовувати фізичні методи для досягнення значущих результатів і якості в діяльності і включає особистісне ставлення до предмета діяльності.

Формування предметної компетентності з фізики та визначення їх структури сприятиме досягненню нової якості освіти на основі освоєння її вихованцями компетентностей, які дають їм змогу успішно інтегруватись у суспільство, визначати і втілювати свою життєву стратегію, бути мобільними і конкурентоспроможними, здатними до самоорганізації навчання протягом життя, самореалізації, розкриття творчого потенціалу, до свідомого життєвого вибору і прийняття відповідальних рішень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адольф В.А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя: дис. . докт. пед. наук. — М., 1998. — 357 с.
2. Атаманчук П. С. Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН: навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О. В., 2008. — 76 с.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина та ін. — К.: К.І.С., 2004. — 112 с.
4. Краевский В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / А.В.Хуторской // Педагогика. — 2003. — №2. — С.3-10.
5. Мендерецький В.В., Муравський С.А. Реалізація компетентнісного підходу у процесі вивчення фізики / В.В. Мендерецький, С.А. Муравський // Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Керч, 7-10 вересня 2011 року) // Зб.наук. праць; наук. ред. Т.М. Попова. — Керч: РВВ КДМТУ, 2011. — С.120-122.
6. Пінчук О.П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів / О.П. Пінчук // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільського національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. — С. 165-167.
7. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. — К. : К.І.С., 2004. — С.16 – 25.
8. Равен Д. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. - М., 2002. — С.150-155, 275-298.
9. Радигіна І.В. Компетентісно-орієнтований підхід до навчання / І.В. Радигіна. — Харків: Основа, 2008.
10. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской/ Интернет-журнал "Эйдос". — 2005. — 12 декабря / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сондак Олена Володимирівна – аспірантка кафедри МВФ і ДТОГ Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, голова циклової комісії загальноосвітніх дисциплін, викладач фізики та хімії у Рівненському базовому медичному коледжі.

Коло наукових інтересів: методичні основи формування предметних компетентностей з фізики засобами індивідуалізації.

ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТВОРЧОЇ АТМОСФЕРИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Богдан СУСЬ, Галина ШАТКОВСЬКА, Богдан СУСЬ

У процесі навчання з фізики досить часто навчальний матеріал подається догматично, без належного розкриття фізичної суті явища чи процесу. На прикладі утворення атома водню дається нетрадиційне трактування проблемних фізичних понять, зокрема хвиль де Бройля.

In the process of teaching Physics dogmatic training is often supplied, without any adequate interpretation of physical essence of a phenomenon or process. On the example of the formation of hydrogen atom an unconventional approach to the study of problematic physical concepts is demonstrated.

Постановка проблеми. У фізиці, як і в інших науках, досить часто наукові результати представляються догматично, як константація фактів без належного розкриття їх фізичного змісту. Однак формування студента як майбутнього спеціаліста вимагає фундаменталізації його знань, що неможливо без його участі у проникненні в суть того чи іншого явища, виявлення і розв'язку проблеми. Проблемних питань у фізиці багато і залучення студентів до їх обговорення і можливого розв'язання сприяє зацікавленню навчальним питанням, створенню атмосфери пошуку і активізації навчального процесу. Назвемо лише деякі з них. Наприклад, учням, а потім студентам розповідається, що в природі існують додатні і від'ємні заряди, які взаємодіють між собою, вивчається закон Кулона для взаємодії точкових зарядів. Але при цьому ніде не звертається увага на те, що невідомо, що ж таке ці заряди? Що ні додатні, ні від'ємні заряди не відокремлені від речовини. Негативний заряд існує тільки разом з електроном, а позитивний – разом з протоном. Заряди створюють навколо себе «електричне поле», завдяки якому відбувається їх взаємодія... А що таке «поле»? Це якісь частинки? Чи може деформація середовища? Ефіру? Чи вакууму? Чи фізичного вакууму? Виходить, що існує таке «щось», яке створює інше «щось»... Або інший приклад. Електромагнітна хвиля – це теж «поле», яке має двоїсту природу, бо воно і частинки і хвиля. Бути ж одночасно і частинкою і хвилею, за уявленнями вчених, явище суперечливе. Так вважали сто років тому. А як вважають нині? В навчальній літературі про це не говориться. А радіохвилі – це що? – Хвилі чи частинки? Або ще приклад: така важлива наука як квантова механіка ґрунтується на понятті хвиль де Бройля. Хвиля де Бройля – це частинка, яка рухається зі сталою швидкістю... А де ж коливання? Хвиля – це ж коливний процес?

Виникає питання як бути викладачеві, який про традиційні проблемні питання розповідає студентам? Подавати матеріал як догму чи звертати увагу на проблему? А як бути студентові? Також ставитись до навчання догматично? Зазубрювати матеріал? Чи сприймати як проблему?

У фізиці проблемних питань багато. Як приклад недогматичного підходу у навчанні розглянемо процес утворення атома водню.

Розгляд проблеми. Згідно з гіпотезою де Бройля частинка, яка рухається з великою швидкістю, являє собою хвильовий процес. Для фотона, як частинки світла,

довжина хвилі $\lambda = h/mc$. За аналогією до світла довжина хвилі де Бройля для частинки речовини також залежить від маси і швидкості $\lambda = h/m$.

Однак виникає питання: чому частинці, яка рухається **рівномірно**, відповідає хвильовий процес ? Що коливається ? Який механізм коливань ?

Відомо, що згідно з теорією Бора в атомі водню руху електрона на орбіті теж відповідає хвильовий процес: на орбіті вкладається ціле число довжин хвиль де Бройля. Однак виникає питання: який механізм коливань відповідає руху електрона на орбіті ? Відповідь на ці питання спробуємо дати на основі корпускулярно–хвильової теорії матерії [1].

У не збудженому стані електрон в атомі водню знаходиться на першій коловій орбіті з радіусом $r_1 = 0,526 \cdot 10^{-10}$ м і за теорією Бора має повну енергію $W_1 = -13,53$ eB (рис. 1).

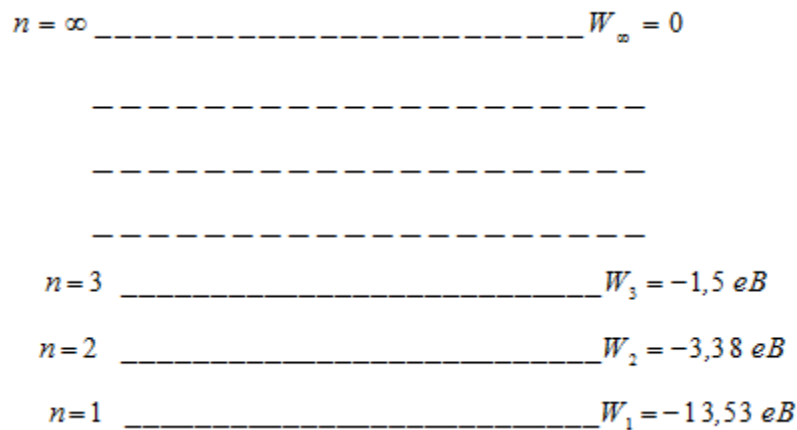


Рис. 1

Для відриву електрона від атома, тобто для іонізації атома, необхідна енергія $\Delta W = W_\infty - W_1 = 0 - (-13,53) = 13,53$ eB.

Розглянемо зворотний процес – **процес утворення атома водню**.

Нехай електрон знаходиться на досить великій відстані від протона, так, що його можна вважати вільним (рис. 2).

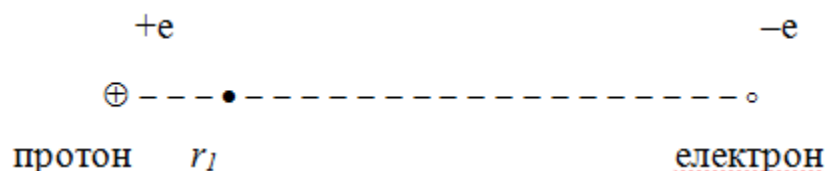


Рис. 2

Завдяки кулонівській взаємодії електрон рухається прискорено в напрямку протона до точки r_1 , тобто першої орбіти електрона в атомі. Потенціал, створений протоном в точці r_1 ,

$$\varphi_1 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \frac{1,60 \cdot 10^{-19}}{4 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,53 \cdot 10^{-10}} = 27,36 \text{ В.}$$

Рухаючись під дією електричного поля, електрон набуває кінетичної енергії, яка дорівнює роботі сил поля:

$$\begin{aligned} W_k &= e \cdot \Delta\varphi = e\varphi_1 = \\ &= 1,60 \cdot 10^{-19} \cdot 27,36 \text{ Дж} = 27,36 \text{ eВ.} \end{aligned}$$

Електрон в атомі водню повинен бути на першій орбіті, тобто він має дійти до відстані r_1 (до першої орбіти електрона в атомі) і повинен мати кінетичну енергію $W_k = 27,36 \text{ eВ}$.

За теорією Бора електрон на першій орбіті має швидкість

$$v_1 = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \hbar} = 2,193 \cdot 10^6 \text{ м/с}$$

і відповідну кінетичну енергію $W_{k1} = \frac{mv_1^2}{2} = 13,69 \text{ eВ}$.

Як бачимо, розраховане за традиційними уявленнями значення кінетичної енергії у два рази більше, ніж це є в атомі водню згідно з теорією Бора. Така розбіжність пояснюється тим, що електрон, прискорюючись у полі протона, доходить до відстані радіуса орбіти і випромінює фотон. При цьому він втрачає частину набутої енергії. На енергетичній діаграмі це відповідає переходу електрона з рівня W_∞ на рівень W_1 : $h\nu = \Delta W = W_\infty - W_1 = 13,53 \text{ eВ}$.

Таким чином, баланс енергії ніби зберігається, проте у наведених оцінках не врахована суттєва обставина. Справа в тому, що при збільшенні енергії електрона, який прискорюється, відповідно зростає його маса (динамічна маса):

$$m_1 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9,11 \cdot 10^{-31}}{\sqrt{1 - \frac{(2,193 \cdot 10^6)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}}} = 9,109776 \cdot 10^{-31} \text{ кг.}$$

Цей приріст маси $\Delta m = m_1 - m_0 =$

$$= (9,109776 - 9,109534) \cdot 10^{-31} = 0,00024 \cdot 10^{-31} \text{ кг.}$$

Можна висунути гіпотезу, що саме зростання динамічної маси спричиняє хвильовий процес при русі електрона на орбіті, коли зміна маси, обумовлює відповідні зміни енергії і навпаки:

$$\Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \dots$$

Цікаво, що еквівалентна зміна енергії при зміні динамічної маси в процесі прискорення електрона

$$\Delta W = c^2 \Delta m = (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 0,00024 \cdot 10^{-31} \text{ Дж} = 13,5 \text{ eВ.}$$

За таких умов електрон, рухаючись по орбіті, знаходиться в коливному стані і реалізується така орбіта, під час руху на якій відбувається ціле число коливань. При такій інтерпретації хвилі де-Бройля замість абстрактного представлення набувають цілком реального фізичного змісту: **при русі електрона на орбіті в атомі реалізується форма руху матерії типу енергія – маса – енергія – маса...**, що можна трактувати як хвилі де-Бройля.

Висновки. Рух електрона на орбіті в атомі водню пов'язаний із внутрішнім коливним процесом, що відбувається з електроном, який обумовлений фундаментальною формою руху матерії типу *енергія – маса – енергія – маса...* Такий процес виникає в результаті зростання маси електрона при його прискоренні в процесі утворення атома.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Sus' B.A. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition / B.A. Sus', B.B. Sus', O.B. Kravchenko. – Kyiv: PC “Prosvita”, 2012. – 121 pages.
2. Эйнштейн А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М.: Наука. 1965. – 326 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сусь Богдан Арсентійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики Державного університету телекомунікацій.

Шатковська Галина Іванівна - канд. педагогічних наук, доцент кафедри фізики Державного університету телекомунікацій.

Сусь Богдан Богданович - кандидат фіз. - мат. наук, Завідувач сектором Інституту Високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Коло наукових інтересів: питання самостійної навчальної діяльності студентів, дистанційне навчання, проблемні питання фізики.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ

Ігор ТКАЧЕНКО

У статті проаналізовано застосування методики проблемного навчання під час вивчення астрономії. Встановлено, що за такого підходу учні систематично перебувають у пошуку доказового рішення нових для них проблем, завдяки чому відбувається процес самостійного набуття знань, оволодіння досвідом творчої діяльності.

The article deals application of method of problem studies during the study of the astronomy. It is set that at such approach students systematic are in the search of evidential decision of new for them problems, what a process of independent acquisition of knowledge's, capture of creative activity experience.

Стан викладання будь-яких дисциплін в сучасній школі, а особливо природничо-наукових, визначається суттєвим зниженням, втратою цікавості учнів до вивчення цих предметів. Учителю доводиться прикладати достатньо зусиль, щоб подолати інертність, млявість у навчанні, займатися створенням таких ситуацій, за яких пояснення складних астрофізичних тем, стає більш зрозумілим та доступним для кожного учня. Тому й триває процес постійного пошуку у виборі методів, форм, засобів та інших складових класичної методичної системи навчання.

Такий вид навчання як проблемний має своє право на впровадження й під час вивчення астрономії. Запропоноване навчальними програмами з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів тематичне наповнення базується на тому, що астрономія формує й розширює науковий світогляд людини, та орієнтовано на розуміння учнями основних закономірностей плину астрономічних явищ і процесів, теоретичних та практичних методів пізнання навколишнього світу, на формування загального уявлення про Всесвіт, усвідомлення ролі астрономічних знань у розвитку суспільства. Вивчення курсу астрономії надасть можливість використовувати випускнику здобуті знання, навіть якщо його майбутня професія не буде пов'язана з природничими науками.

Історія власне проблемного навчання починається з введення так званого дослідницького методу, значну частину правил якого в зарубіжній педагогіці було розроблено Джоном Дьюї.

Проблемне навчання виникло як результат досягнень передової практики і теорії навчання та виховання у поєднанні з традиційним типом навчання. Воно є ефективним засобом загального і інтелектуального розвитку учнів.

Проблемне навчання – це такий тип розвиваючого навчання, в якому поєднуються самостійна систематична пошукова діяльність учнів із засвоєнням готових висновків науки; система методів побудована з урахуванням цілеспрямованості і принципу проблемності; процес взаємодії викладання і навчання, орієнтований на формування пізнавальної самостійності учнів, стійкості мотивів навчання і розумових (включаючи і творчі) здібностей в ході засвоєння ними наукових понять і способів діяльності, поєднаних системою проблемних ситуацій [3].

За такого виду навчання учні систематично включаються у процес пошуку доказового рішення нових для них проблем, завдяки чому вони навчаються самостійно здобувати знання, застосовувати раніше набуті, оволодівати досвідом творчої діяльності.

За проблемного навчання вчитель систематично організовує самостійні роботи по засвоєнню нових знань, умінь, повторенню закріпленого і відпрацюванню навичок. Учні самі здобувають нові знання, у них виробляються навички розумових операцій і дій, розвивається увага, творча уява, здогадка, формується здатність відкривати нові знання і знаходити нові способи дії шляхом висунення гіпотез і їх обґрунтування.

Педагогічна майстерність сучасного вчителя полягає у правильному підборі та грамотному поєднанні методів навчання, адже від цього залежить досягнення поставленої мети уроку. По суті, метод – це головний інструмент педагогічної діяльності, за допомогою якого здійснюється взаємодія вчителя й учнів.

Зупинимось детальніше на класифікації методів проблемного навчання, дидактичними способами організації процесу проблемного навчання запропонованих М.І. Махмутовим [1]. За основу такої класифікації була прийнята система методів навчання за характером (ступенем самостійності і творчості) учнів, запропонованої ще в 20-му столітті І.Я. Лернером і М.Н. Скаткіним, і яка до цього часу є найбільш поширеною в характерних хрестоматійних назвах: пояснювально-ілюстративний метод (інформаційно-рецептивний), репродуктивний метод, метод проблемного викладу, частково-пошуковий або евристичний і дослідницький метод. Якщо слідкувати наведеному переліку, то ідеї проблемного навчання знайшли своє відображення у трьох

останніх методах.

Залежно від способу подання навчального матеріалу (проблемних ситуацій) і ступеня активності учнів виділяють шість методів: метод монологічного викладу; розмірковуючий метод викладу; діалогічний метод викладу; евристичний метод навчання; дослідницький метод; метод програмованих завдань та інші. Перші три з них презентують варіанти викладу навчального матеріалу вчителем, три інші – варіанти організації самостійної навчальної діяльності учнів. У кожній з цих груп методів і в класифікації в цілому передбачається збільшення активності учнів і, таких чином, проблемності навчання.

У навчальному процесі вчителі комбінують зазначені методи, підпорядковуючи їх меті уроку. Комплексне використання методів навчання дозволяє більш повно вирішувати завдання кожного уроку.

На вивчення астрономії як навчальної дисципліни відводиться невелика кількість годин – лише 17 годин на вивчення всього шкільного курсу. Однією з основних труднощів у формуванні системи астрономічних знань є значне, від розділу до розділу, зростання складності фізичних законів і теорій, що лежать в основі пояснення даного астрономічного матеріалу й математичного апарата, необхідного для адекватного опису цих теорій і законів, причому час вивчення відповідних матеріалів у курсах астрономії, фізики й математики, як правило, не збігається (запізнюється або, рідше, випереджає); часто потрібний фізичний і математичний матеріал вивчається в школі у недостатньому об'ємі або не вивчається зовсім. Іншими труднощами є хронічна нестача часу, що відводить програмою на вивчення астрономії в школі.

Виникає протиріччя між важливістю вивчення даного астрономічного матеріалу й можливістю його адекватного сприйняття учнями, обумовленої їх віковими психологічними особливостями й рівнем їхньої фізико-математичної підготовки. Використання дискусійних фрагментів під час лекцій, особливо проблемного характеру, породжує додаткові мотиваційні чинники на предмет оволодіння новими науковими знаннями. Сучасні астрофізичні космічні дослідження дозволяють отримати унікальні дані про дуже віддалені космічні об'єкти, про події, що відбулися в період зародження зір і галактик. Тому на заняттях з астрономії варто розповісти, зокрема, про такі важливіші відкриття в науці за останні роки, які не відображено в сучасних підручниках [6]. Складовими навчальних досягнень суб'єктів навчання з астрономії є не лише володіння навчальним матеріалом та його відтворення, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати та застосовувати її в межах програмних вимог до результатів навчання. Навчальний ілюстративно-інформаційний матеріал, як правило, різночинний: один націлює на репродуктивні форми мислительної діяльності, а інший – веде до розвитку продуктивного мислення.

Як емпіричні, так і теоретичні знання учні можуть здобути й у процесі виконання спеціально підібраних завдань розвиваючого характеру. Тому й організація роботи із відповідним навчальним матеріалом повинна бути адекватною з проєктованим у ньому типам мислительної діяльності. У методологічному сенсі виключно важливо завжди ставити перед собою питання: як усі ті знання, що інтегруються навколо того чи іншого стрижня (концентра), сприяють не тільки усвідомленню досвіду специфічної дії, а й тому,

яке місце належить цьому специфічному знанню і досвіду специфічної дії в цілісній системі знань про людину, спільноту в єдиному процесі їх самотворення. У наш час на підставі астрономічних досліджень значною мірою формуються принципи пізнання матерії та Всесвіту, найважливіші наукові узагальнення.

Як приклад використання проблемного методу, розглянемо вивчення теми «Планети Сонячної системи».

Даючи роз'яснення терміну «планета», зазвичай виходять із розуміння самого поняття «планета» як тіла, що рухається навколо Сонця та світить відбитим від його поверхні сонячним світлом. Але це, з одного боку, не дозволяє розділити великі та малі планети, відділивши великі планети від астероїдів і періодичних комет. З іншого, випромінювання планет в інфрачервоному діапазоні та радіодіапазоні – це їхнє власне теплове випромінювання. Тому бажано мати таке визначення терміну «планета», яке б виокремлювало планети як певний клас космічних тіл [2].

За таких умов подання проблемних дефініцій постає нагода запропонувати розмірковуючий та діалогічний методи викладу, де учні зможуть висловити свої думки, гіпотези, уявлення про планети та разом з учителем зробити аргументований висновок. Усупереч загальноприйнятій схемі вивчення теми «Планети Сонячної системи», коли розглядаються окремі планети, як правило, у порядку їхньої відстані від Сонця, доцільно, запропонувати наступну послідовність викладу.

Теоретичний аспект. Згідно з науковою теорією, Сонце та планети народилися разом з газопиловою хмари. Велика хмара була холодною та мала неправильну форму. Під дією сили тяжіння хмара закручувалася та сплющувалася. У її центральній частині зароджувалася майбутня зірка – Сонце. Центральний згусток ущільнювався, ріс, набуваючи форми кулі, і «спалахнув». Частинки хмари, обертаючись навколо зірки, зіштовхувалися і зчіплювалися. Так з'явилися планети Сонячної системи. Поблизу Сонця «росли» невеликі планети і більш густі, а в середній частині хмари набухали масивні рихлі планети. Все це відбувалося близько 5 млрд. років тому. Так виникла Сонячна система. Сонце – центральне тіло нашої планетної системи – обертається навколо центра Галактики і навколо своєї осі. Усі планети Сонячної системи обертаються навколо Сонця в одному напрямі – із заходу на схід (за винятком Венери й Урану), якщо дивитися з боку північного полюса світу. Об'єм Сонця перевищує об'єм Землі в 1 300 000 разів. Температура в ядрі Сонця досягає 15 млн. градусів. Сонце – джерело тепла і світла для Землі. В результаті переробки сонячної енергії на Землі триває життя.

За умов проблемного, інформаційного і пояснювально-ілюстративного викладу, який супроводжується творчими завданнями різної складності, фронтальна форма навчальної діяльності дозволяє залучити до активної навчально-пізнавальної діяльності всіх учнів [4].

Елементи евристичної бесіди:

1. Яке небесне тіло знаходиться в центрі Сонячної системи?
2. Які види руху притаманні Сонцю?
3. Які види руху властиві планетам Сонячної системи?

Завдання:

Перші чотири планети від Сонця – планети земної групи. Використовуючи схему

«Будова Сонячної системи», назвіть ці планети.

Питання розвивального характеру:

✓ Яка планета знаходиться найближче до Сонця? Які наслідки має відсутність на ній атмосфери?

✓ На якій планеті найвища температура? Чому?

✓ На якій планеті відбувається зміна пір року?

✓ Яка планета є найбільшою в Сонячній системі?

✓ Яка планета має найбільше супутників?

✓ Яка планета обертається навколо Сонця «лежачи на боці»?

✓ Кільця якої планети були відкриті останніми?

Формування уявлень шляхом зіставлення протиріч, використовуючи метод рольової гри.

Уявіть, що планета розповідає про себе сама. Про яку планету йдеться?

◆ Моя орбіта розташована найближче до Сонця, тому тепла й світла мені дістається в 6 разів більше, ніж Землі. Зізнаюся, удень у мене досить спекотно, опівдні температура підвищується до +420 °С. Моя поверхня розжарюється так, що просто на ній без усіляких сковорідок і духовок можна пекти пироги. Але робити цього не раджу, пироги однаково згорять. Зате із настанням ночі спеку заступає мороз –80 °С. І на санчатах вам би не довелося кататися, у мене немає води, не падає сніг. До мене ще ніхто не прилітав у гості. Автоматичні розвідники, яких люди посилають із Землі, промчалися повз мене. Правда, вони сфотографували мене кілька разів.

Ви звикли, що Сонце на Землі (для спостерігача, що перебуває у північній півкулі) сходить завжди на сході, а заходить на заході. А в мене воно ніяких правил не дотримується: сходить то на сході, то на заході, то зупиниться на півдорозі й повертається назад, до того місця, звідки з'явилося вранці. Навіть може й двічі на добу сходити.

Відбувається все це непорозуміння через мій календар. Я обертаюсь навколо себе не занадто швидко, зате навколо Сонця я бігаю як очманілий. Жодна з планет не може зі мною у цьому змагатися. У мене ще багато таємниць, я думаю, що ви про них і самі дізнаєтеся. А поки до зустрічі!

У Сонячній планетній (системі) родині я – найменший. (Меркурій)

◆ У 1980 р. під час обробки моїх фотографій із супутника «Вікінг-1» виявили зображення скелі, що дуже нагадувало людське обличчя заввишки 300 метрів. Спочатку вважали, що це вітер так попрацював, але після комп'ютерного розшифрування вдалося побачити очі, рот, ніс, зачіску, зуби й навіть кам'яну сльозу. Але найцікавіше полягало в тому, що сфінкс не самотній, на відстані 15 км від цього місця виявили його двійника. Учені припускають, що раніше на мені було життя. Адже тут є волога. Мене називають планетою міфів і наукової фантастики. (Марс).

Для більш повної характеристики про орбітальний рух та осьове обертання, розміри та фізико-хімічні властивості планет, їхню внутрішню будову, будову їхніх атмосфер учням подаються основні відомості у вигляді послідовності таблиць (плакатів, технічних засобів, роздавального матеріалу тощо) [2]. Саме використання дослідницького методу у вигляді порівняння даних характеристик, дає ефективне запам'ятовування та вивчення даної тематики.

Проведення занять у форматі методики проблемного навчання дає додатковий імпульс для наукового пошуку, аналізу та узагальненню астрономічних фактів, тлумаченню явищ, законів, націлює учнів відстоювати свої думки, займатися ґрунтовним доббором різнопланової інформації, вільно почувати себе в наукових диспутах та дискусіях.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Астрономія. 11 клас: Книга для вчителя. / Ю.В. Александров, А.М. Грецький, М.П. Пришляк. – Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2005. – 256с.
2. Махмутов М.І. Організація проблемного навчання в школі. – М.: Педагогіка, 1977. – 189 с.
3. Небесні тіла. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pandia.org/text/79/494/13870.php>
4. Організація навчальної діяльності учнів на уроці. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrkniga.org.ua/ukrkniga-text/784/60/>
5. Проблемне навчання. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukvar.su/pedagogika/103984-Problemnoe-obuchenie.html>
6. Ткаченко І.А. Науково-дослідні завдання у підготовці вчителя астрономії / Ткаченко І.А. // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С. 86 – 90.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ткаченко Ігор Анатолійович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання астрономії.

СТРУКТУРИЗАЦІЯ ЗМІСТУ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Володимир ФОМЕНКО

В статті розглядаються науково-методичні засади структуризації змісту курсу загальної фізики на ґрунті ідеального навчального фізичного моделювання.

In article scientific and methodical basics of structuring the maintenance of a course of the general physics on the basis of ideal educational physical modeling are covered.

Постановка проблеми. Структурування змісту курсу фізики є важливим питанням дидактики, оскільки, як справедливо зазначено у [1, с. 170] “при хаотично – еkleктичній (безсистемній) подачі інформації йде опора на пам’ять, ... і таке знання не стає у майбутньому інструментом пізнання навколишнього світу. У цьому випадку ми готуємо студента-ремісника та майбутнього функціонера на виробництві, такого, що працює за готовими інструкціями та схемами. При структурно-зв’язній подачі інформації йде опора на мислення як аналітико-синтетичний процес перетворення інформації, у результаті якого народжується думка... У другому випадку ми готуємо студента-творця, майбутнього дослідника”. Як свідчать дослідження психологів [2, с. 131], навчальний матеріал засвоюється значно краще у випадку, коли він ґрунтується на певній логічній структурі цього матеріалу. При цьому розуміння змісту матеріалу прямо залежить від його структури та логіки викладання. Особливо підсилилась роль структуризації змісту загального курсу з впровадженням кредитно-модульної системи навчання. Системність

змісту є одним з провідних принципів модульної інтерпретації навчальних дисциплін [3, с. 122].

Таким чином, існує важлива як з методичного, так і з практичного боків проблема структурування змісту курсу загальної фізики, зокрема, для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Аналіз актуальних досліджень. Питання, пов'язані з структуризацією змісту загального курсу фізики, неодноразово розглядалася в літературі, при цьому пропонувалися різні принципи та засади структурування. Так, у роботі [4, с. 81] запропоновано два рівня структури дисципліни – макроструктуру (поділ масиву навчального знання на окремі частини та розділи) та мікроструктуру (поділ розділів на теми, питання та інші елементи змісту).

У роботі [5] запропоновано підхід до структуризації курсу на ґрунті провідних методів математичного опису: аналіз нескінченно-малих елементів та їх підсумовування, розкладення функцій у степеневі та гармонічні ряди, складання векторів та коливань тощо. Ми вважаємо, що структурування фізичного матеріалу навчального курсу на засадах математичних методів є доцільним, скоріше, для спецкурсів типу “Математичні методи фізики” і т. п., ніж для курсу загальної фізики, зокрема, для нефізичних спеціальностей.

Автори праці [6] пропонують покласти в основу структуризації змісту послідовний опис фізичних явищ. На нашу думку, подібний підхід до структуризації навчального фізичного знання, в основу якої покладені фізичні явища, не є зовсім адекватним вимогам до сенсу структурування курсу загальної фізики. Так, зокрема, за такого підходу виникають проблеми з побудовою завершеної і цілісної навчальної версії фізичної картини світу. ФКС не може розглядатися як деяка сукупність фізичних явищ, навіть якщо ця сукупність явищ є певним чином структурованою.

Ґрунтовний огляд та методологічний аналіз різних можливих варіантів побудови макроструктури курсу загальної надає О.Н. Голубева [7, с. 53-69]. Виділяються такі можливі основи структуризації:

- за об'єктами фізичного дослідження (фізика елементарних частинок, атомна фізика, фізика молекул і т. д.);
- за антропоморфним принципом, згідно з яким структуризація проводиться на ґрунті типів сприйняття людиною навколишнього світу за допомогою відчуттів (механіка, оптика – зорові відчуття, акустика – слухові відчуття, теплота – тактильні відчуття і т. д.);
- за зростанням сил взаємодії між частинками (газ, плазма, рідина, кристал і т. д.);
- за історичною послідовністю накопичення і фізичних знань та близькою до неї ієрархією фізичних форм руху матерії (механічна, теплова і т. д.) –традиційний варіант структури курсу, за яким проводиться структуризація у більшості підручників та посібників;
- за фундаментальними фізичними теоріями (механіка, електромагнетизм, квантова фізика, статистична фізика) – варіант, якому віддає перевагу сама О.Н. Голубева і який найчастіше застосовується переважно у курсах теоретичної фізики.

Підводячи підсумки наведеного короткого аналізу, зазначимо, що існує доволі широкий спектр думок стосовно принципів та способів структуризації матеріалу курсу та послідовності його викладення, причому, багато з них містять певні креативні ідеї, які заслуговують на увагу як при розробці засад структуризації, так і у практиці її проведення у реальному навчальному курсі. Однак, вони не відображають і не враховують роль ідеальних навчальних фізичних моделей (НФМ) [8] у структуруванні матеріалу курсу.

Мета статті. Метою статті є виявлення ролі НФМ у структуризації навчального матеріалу курсу загальної фізики.

Виклад основного матеріалу. Ми вважаємо, що вихідним принципом структуризації курсу загальної фізики має бути принцип адекватності його структури методологічній структурі фізичного знання. Головними структуроутворюючими елементами фізичного знання виступають:

- фізичні теорії,
- відповідні ним фізичні моделі,
- фізичні поняття та закони, які формулюються у межах цих моделей.
- У відповідності до цього слід розрізняти три рівня структури змістовного матеріалу курсу:
 - рівень макроструктури, який визначає послідовність викладення найбільш великих змістовних блоків курсу – навчальних модулів;
 - модельно-структурний рівень, який визначає модельну структуру та послідовність викладення НФМ усередині кожного модуля;
 - рівень мікроструктури, який визначає структуру та послідовність викладення елементів змісту, пов'язаних з вивченням окремих моделей та інформативно-описового матеріалу.

Розглянемо ці питання більш докладно.

А). Рівень макроструктури курсу. Зміст курсу на рівні його макроструктури (тобто, номенклатура навчальних модулів) визначається вимогами узагальнених цілей навчання стосовно фізичних теорій та фізичних уявлень, які мають бути розглянуті в курсі. Основною проблемою формування рівня макроструктури курсу виступає питання послідовності викладення навчальних модулів.

Вище вже розглядалися деякі варіанти цієї послідовності, запропоновані у літературних джерелах. Ми вважаємо, що для курсів загальної фізики для нефізичних спеціальностей з невеликим обсягом (160-180 аудиторних годин) доцільною є традиційна послідовність презентації модулів (механіка, молекулярна фізика і термодинаміка і т. д). Це обумовлено тим, що зазначена послідовність:

- загалом, відповідає закономірностям людського пізнання: від простішого та наочного до більш складного та менш наочного, від фізичних моделей з очевидною та зрозумілою образною компонентою (частинка) та більш простим математичним апаратом до моделей, у яких образна компонента на так очевидна (мікрочастинка), а математичний апарат є більш складним;
- у загальних рисах відповідає структурі шкільних курсів фізики, що надає додаткові опори (на структурну пам'ять, асоціативну пам'ять і т. п.) у процесі інтеріоризації матеріалу загального курсу;

– надає можливість більш раннього вивчення професійно-значущого матеріалу (зокрема, для спеціальностей КЛА НАУ це, переважно, механіка, термодинаміка, електромагнетизм, теорія коливань та хвиль), що забезпечує фізичну аксіоматику фахових дисциплін, а також, сприяє зацікавленості студентів у вивченні курсу фізики з самого початку навчання;

– загалом, відповідає історичній послідовності формування фізичного знання та послідовності змін фізичних картин світу, що дозволяє паралельно проводити послідовне викладення як матеріалу фізичної конкретики, так і історичних аспектів розвитку фізичної картини світу (ФКС);

– є перевіреною багаторічною педагогічною практикою і, загалом, відповідає усталеній традиції фізичної освіти для нефізичних спеціальностей, а також, традиціям підготовки фахівців у галузі фізичної освіти (у класичних університетах, педагогічних університетах і т. п.).

Б). Модельно-структурний рівень. Цей структурний рівень відіграє провідну роль у структуруванні усього курсу. Перелік НФМ фізичних систем, процесів та явищ, а також, склад навчального інформативного опису, що розглядаються у границях відповідних навчальних модулів курсу, відбираються у відповідності до змісту та сенсу фізичних теорій, розгляд яких покладено у основу цих модулів. Основною задачею формування модельно-структурного рівня виступає структуризація навчального матеріалу усередині модулів курсу на ґрунті навчального фізичного моделювання та визначення послідовності навчального розгляду цього матеріалу. Загалом, це передбачає:

– встановлення переліку НФМ систем, процесів та явищ, а також, елементів інформативного опису, які потребують розгляду всередині даного модулю;

– встановлення гносеологічних, методологічних, логіко-математичних та навчально-методичних зв'язків між навчальними фізичними моделями всередині даного модулю, а також, моделями інших модулів, та встановлення на цій основі послідовності їх навчальної презентації;

– визначення дидактичного місця елементів навчального інформативного опису, які належать до даного модуля, у системі навчальних фізичних моделей цього модуля;

– формування на основі отриманої структурної будови модуля окремих навчальних тем усередині цього модуля.

Кінцевим результатом модельно-рівневого структурування матеріалу курсу виступає перелік навчальних тем (за послідовністю їх навчальної презентації), що входять до складу кожного модуля із зазначенням навчальних моделей систем, процесів та явищ, а також, елементів навчального інформативного опису, що розглядаються у границях кожної теми.

В). Рівень мікроструктури курсу. Структуризація матеріалу на рівні його мікроструктури передбачає формування усередині кожної теми окремих навчальних питань, кожне з яких містить низку відповідних навчальних елементів.

Терміном «навчальний елемент» будемо позначати найменші структурні одиниці змісту курсу, що зберігають ознаки власної змістовної, методологічної та дидактичної цілісності. Прикладом навчального елемента виступає фізичне поняття у складі його

атрибутів. Подальший поділ поняття на окремі його атрибути (назва, позначення, визначення та ін.) не призводить до утворення нових навчальних елементів, оскільки, кожний такий окремий атрибут, будучи відокремленим від інших атрибутів, втрачає ознаки методологічної та дидактичної цілісності, і його формальне завчання, за цих умов, не призводить до повного розуміння сенсу і не виступає завершеним елементом фізичної освіти.

Іншими прикладами навчальних елементів виступають фізичний закон, математична формула, змістовна одиниця інформативного опису (як завершене фізичне твердження) та ін.

Навчальним питанням ми називаємо змістовну одиницю курсу, що містить відносно невелику кількість навчальних елементів, відібраних на основі певного, однакового для усіх елементів, критерію. Навчальним питанням виступає, наприклад, набір понять як атрибут певної навчальної моделі (скажімо, набір кінематичних понять моделі нерелятивістської частинки, або термодинамічні параметри як низка понять, що використовуються у моделі термодинамічної системи і т. п.). Іншими прикладами навчальних питань є низка законів, за допомогою яких описуються стани та еволюції моделі та розраховуються її кількісні характеристики, певні змістовні одиниці інформативних описів, об'єднані за деяким критерієм і т. п.

Провідним принципами структуризації курсу на мікрорівні, тобто, розподілу матеріалу тем на навчальні питання та навчальні елементи, виступають:

- принцип пріоритету фізично-конкретного знання;
- концепція провідної ролі навчального фізичного моделювання;
- принцип поєднання предметного та інструментального знання.

Принцип пріоритетної ролі фізично-конкретного знання в аспекті структуризації курсу на мікрорівні означає, що структурний каркас переважної більшості навчальних тем курсу утворюється на ґрунті систематизації навчальних питань та навчальних елементів, що містять фізично-конкретний змістовний матеріал (навчальні фізичні моделі, відповідні їм фізичні поняття та закони, конкретно-фізичні інформативні описи на ґрунті певних модельних уявлень і т. п.). Елементи змісту, що містять концептуальне знання (наприклад, онтологічні та гносеологічні аспекти ФКС), а також, елементи інформативного опису є вторинними і мають вписуватись у вже сформовану у загальному вигляді структуру теми, створюючи відповідне контекстне тло по відношенню до фізично-конкретного матеріалу. Винятком можуть виступати окремі теми, що містять виключно інформативно-описовий матеріал методологічного та історико-методологічного гатунку (наприклад, “Історико-методологічний нарис розвитку фізичного знання”, “Сучасна фізична картина світу” і т. п.), якщо це передбачено програмою курсу.

Концепція провідної ролі фізичного моделювання реалізується шляхом встановлення відповідності структурної будови теми атрибутивному складу навчальних фізичних моделей, що розглядаються у границях цієї теми з урахуванням необхідних елементів інформативного опису. Ми пропонуємо таку орієнтовну послідовність розробки навчальних питань:

- емпіричні засади модельного пояснення (сукупність систем, процесів, явищ реальності, їх найпростіша класифікація), постановка задачі фізичного моделювання систем, процесів та явищ у границях даної теми;
- базисна фізична модель (моделі), її визначення та межі застосовності (модельні відмежування);
- фізичні поняття, що використовуються у границях даної моделі, їх атрибутика (назва, визначення, розмірність) та фізичний сенс;
- фізичні закони, яким підпорядковано дане модельне пояснення, їх атрибутика (назва, формула, фізичний сенс), межі застосовності і приклади дії;
- розрахунки фізичних величин (в тому числі і професійно-значущих);
- часткові моделі процесів та явищ, у тому числі професійно-значущих, модельне пояснення яких здійснюється на ґрунті розглянутої базисної моделі (останні дві позиції реалізують принцип поєднання предметного та інструментального знання);
- методологічні аспекти моделі: її онтологічні та гносеологічні складові, місце моделі у модельному каркасі ФКС;
- питання, що презентуються шляхом інформативного опису у границях даної теми (у тому числі фахово-спрямований інформативний опис).

Звичайно, зазначена номенклатура та послідовність питань хоча і є типовою, але не може розглядатися як обов'язкова і незмінна для усіх тем курсу, у залежності від конкретики кожної теми вона може змінюватися. Наприклад, в окремих випадках можлива відсутність деяких з наведених типів питань. Існують теми (наприклад у модулях, що стосуються атомної фізики, фізики атомного ядра та елементарних частинок та ін.), у яких переважна більшість матеріалу подається шляхом інформативного опису, існують моделі, які не несуть методологічного або фахового навантаження і т. д. У цих випадках наведена номенклатура та мікроструктура теми можуть змінюватися.

Основні висновки.

1. Оптимальна структура навчального курсу фізики для нефізичних спеціальностей має три рівні: рівень макроструктури, модельно-структурний рівень, рівень мікроструктури.

2. На рівні макроструктури курсів фізики для нефізичних спеціальностей доцільна традиційна послідовність викладення навчальних модулів: класична механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика і магнетизм, коливання та хвилі, оптика, атомна та ядерна фізика.

3. Модельно-структурний рівень передбачає структурування навчального матеріалу усередині модулів курсу, яка має проводитися на ґрунті навчального фізичного моделювання і визначати послідовність навчального розгляду цього матеріалу у вигляді окремих тем.

4. Рівень мікроструктури передбачає формування усередині кожної теми окремих навчальних питань, кожне з яких містить низку відповідних навчальних елементів, які відповідають атрибутивному складу НФМ, які розглядаються у межах даної теми.

5. Елементи інформативного опису та елементи, що містять концептуальне знання не рівні мікроструктури є вторинними по відношенню до елементів фізично-конкретного матеріалу і мають вписуватись у вже сформовану у загальному вигляді структуру теми,

Як свідчить досвід викладання курсу загальної фізики у КЛА НАУ, наведена схема структурування матеріалу сприяє кращому засвоєнню його студентами, сприяє формуванню їх структурного мислення.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Лебедев Я.Д. К вопросу о системном подходе в преподавании физики / Я. Д. Лебедев // Физика в системе современного образования (ФССО – 01): Тезисы докладов. Том 1. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2001. – 200 с.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология/ Л. С. Выготский. – М.: Педагогика – Пресс, 1999. – 536 с.
3. Величко С. П. Сучасні технології навчання природничих дисциплін у системі підготовки фахівців з вищою освітою // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ. – 2005. – Вип. 11. – 280 с.
4. Сборник методических рекомендаций по разработке содержания обучения и интенсивных дидактических систем / Под ред. А.А. Золотарёва. – М.: МИИГА. – 1988. – 128 с.
5. Гордеев А. Н. О необходимости реструктуризации курса физики для естественно-научных специальностей // Физика в системе современного образования (ФССО – 03): Труды седьмой Международной конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – Т. 1. – 199 с., с. 147-149.
6. Янко В.М., Комогорова С.Г. Изучение физических явлений в курсе общей физики для студентов технических специальностей // Физика в системе современного образования (ФССО – 01): Тезисы докладов. Том 1. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2001. – 200 с., с. 89-90.
7. Голубева О.Н. Теоретические проблемы общего физического образования в новой образовательной парадигме: дис...докт. пед. наук: 13.00.02/ О. Н. Голубева. – М.: 1995. – 314 с.
8. Фоменко В. В. Роль та місце фізичного моделювання в курсі фізики для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів // Наукові записки. Вип. 55. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – 356 с., с. 142-147.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фоменко Володимир Валентинович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: теорія і методика навчання фізики у ВНЗ.

ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ТВОРЧИЙ ПІДХІД, ЯК ШЛЯХ ДО САМОСТІЙНОСТІ, ШЛЯХОМ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Денис ГРИНЬ

Стаття присвячена розширенню сфери, урізноманітнення видів та зміни характеру навчальної діяльності школярів, яка має стати більш творчою, самостійною, позбавленою постійної дріб'язкової опіки з боку вчителя.

The article is devoted to the expansion of the scope, diversity of species and changes in the nature of learning activities of students, which has become more creative, independent, devoid of constant petty tutelage of the teacher.

Постановка проблеми. У нових умовах соціально-економічного розвитку України відбувається стрімка переорієнтація ціннісних орієнтирів у суспільстві, перебудова системи суспільного виробництва, що відображається на ринку праці. Тому і трудова підготовка має бути гнучкою і пристосованою до технічних, економічних, соціальних потреб суспільства та спрямованою на те, щоб допомогти випускникам загальноосвітніх шкіл у професійному самовизначенні, оволодінні методами творчої діяльності в умовах ринкової економіки [1]. Становлення загальноосвітньої школи як базової ланки у системі безперервної освіти пред'являє нові вимоги до методики організації трудового навчання, яка має на меті: забезпечити підготовку учнів до трудової діяльності у різних сферах виробництва та домашньому господарюванні; дати учням загальні відомості про основи виробництва, сучасну техніку, технології, процеси управління, основні групи професій та вимоги професій до людини; залучити учнів до творчо-інтелектуальних і технологічних робіт; сформувані навички розв'язання творчих практичних завдань. Питання вдосконалення методики трудового навчання досліджували О.О. Білоблоцький, В.О. Дідух, Р.О. Захарченко, Ю.В. Кирильчук, Г.Є. Левченко, В.К. Сидоренко, Г.В. Терещук, Д.О. Тхоржевський та ін. Педагогічні умови розвитку творчих здібностей та психологічні аспекти творчої діяльності особистості розкрито в працях А.В. Антонова, І.С. Волощука, Р.С. Гуревича, Л.І. Денисенко, Д.М. Комського, А.М. Матюшкіна, М.М. Скаткіна та ін. Отже, актуальність даного питання полягає в тому, що в сучасній трудовій підготовці школярів на зміну фактично ремісничому, тренувальному навчанню має прийти процес формування та розвитку в учнів творчої ініціативи, творчого пошуку, їхня трудова діяльність повинна бути наповнена інтелектуальним змістом, уроки трудового навчання мають забезпечувати реальні умови для реалізації індивідуальних можливостей особистості.

Аналіз актуальних досліджень. Реалізація названих завдань вимагає значного розширення сфери, урізноманітнення видів та зміни характеру навчальної діяльності школярів, яка має наблизитись до творчої, самостійної, позбавленої постійної дріб'язкової опіки з боку вчителя. Успіх діяльності учнів на уроці залежить від уміння вчителя

створити необхідні умови для її реалізації. Урок був і залишається основним елементом навчального процесу, але в системі особистісно-орієнтованого навчання суттєво змінюється його функція, форма організації. У цьому випадку урок підпорядкований не повідомленню та перевірці рівня знань (хоча й такі уроки потрібні), а виявленню досвіду учнів за ставленням до змісту матеріалу, який викладається. З цією метою вчитель, працюючи з групою, виділяє різні індивідуальні семантичні «коди» та, спираючись на них, відбирає ті, які найбільше відповідають науковому змісту знань, що підлягають засвоєнню. Організація трудового навчання характеризується формою навчальної роботи (урок, виробнича практика, гурткові заняття та ін.); формою організації роботи учнів (фронтальна або групова, бригадна або ланкова чи індивідуальна, за розподілом праці); формою організації навчання (групова, індивідуальна)[6]. Урок як основна форма навчальної роботи в шкільних майстернях має деякі особливості порівняно з уроками з інших навчальних предметів, а саме:

- відведення часу для проведення практичної роботи учнів і доцільність проводити заняття подвійними уроками, коли учні встигають виконати певне трудове завдання, що дає їм моральне задоволення, а вчитель може оцінити результати роботи;

- організація практичної роботи учнів, яка будується на базі продуктивної праці. Продуктивний характер праці створити необмежені можливості для підвищення активності учнів на уроці, а в розпорядженні учителя з'являється новий важливий засіб організації учнів на виконання навчальних завдань. Брати участь у створенні корисних речей цікаво для підлітків. Відтак, вони охоче вивчають теорію, і відразу ж застосовують її на практиці:

- спеціальна підготовка з безпеки праці. На заняттях у майстернях учні працюють різним різальним інструментом, обробляють матеріали на верстатах. Робота на уроці з суб'єктивним досвідом учня вимагає: не просто вміння викладати свій предмет, а вміння аналізувати зміст того, чим уже володіє учень із запропонованої теми. Учні не просто слухають розповіді вчителя, а постійно співробітничать з ним у режимі діалогу, висловлюють свої думки, діляться своїм розумінням змісту, обговорюють те, що пропонують одногрупники, за допомогою викладача ведуть відбір змісту, закріпленого науковим знанням.

У перебігу бесіди немає правильних (неправильних) відповідей, є різні позиції, точки зору, виділивши які, викладач потім починає обробляти їх з позиції свого предмета, дидактичної мети. Він повинен не примушувати, а переконувати учнів прийняти той зміст, який він пропонує з позиції наукового знання. Учні не просто засвоюють готові зразки, а й усвідомлюють, яким чином вони отримані, чому в їх основі лежить той чи інший зміст, якою мірою він відповідає не тільки науковому знанню, а й особистісно значущим цінностям. Таку роботу можна проводити тільки на уроці, на якому жорстко задано контекст та зміст бесіди, але їх передачу організовано як «зустріч» різного розуміння цього змісту, носієм якого є не тільки викладач, а й самі учні. Науковий зміст народжується як знання, яким володіє не тільки вчитель, а й учень. Відбувається своєрідний обмін знанням, колективний відбір його змісту. Учень у цьому процесі є учасником його породження [3].

У підлітковому віці, як правило, з'являється проблема падіння мотивації навчання. Проте, якраз у цьому віці є досить вагомий важіль мотивації - провідна діяльність підлітка, суть якої - суспільна значущість. При такому підході до навчання у центрі уваги вчителя знаходиться не середній учень, а кожний як особистість самобутня і унікальна. Визнання учня головною фігурою навчально-виховного процесу є основою особистісно-орієнтованого навчання. Як головні можна виділити такі його завдання:

- розвинути індивідуальні пізнавальні здібності кожної дитини;
- максимально виявити, ініціювати, використати індивідуальний досвід дитини;
- допомогти особистості пізнати себе, самовизначитись та самореалізуватись, а не формувати попередньо задані якості;
- сформувати в особистості культуру життєдіяльності, яка дає можливість продуктивно будувати своє повсякденне життя, правильно визначати його лінії.

Технологія особистісно орієнтованої дидактики дозволяє зберегти позитивне ставлення до навчання у підлітків. Завдання вчителя - спрямування особистості на діяльність, яка емоційно переживається як задоволення. Цього ефекту можна досягти шляхом застосування відповідних підходів до навчання, один з яких - це інтерактивне навчання [2]. При інтерактивному навчанні процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове), де учень і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання. Педагог виступає лише в ролі організатора процесу навчання, лідера групи. Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне розв'язання проблем. Воно ефективно сприяє формуванню вмінь, навичок і цінностей, створенню атмосфери співробітництва, взаємодії, дозволяє педагогу стати справжнім лідером учнівського колективу. Тож, прості твердження Конфуція обґрунтовують необхідність використання в системі освіти активних методів навчання.

У сучасній, методиці розкривають суть інтерактивного навчання та його переваги над іншими формами навчальної діяльності, ці слова відображаються у схемі, що дістала назву "Піраміда навчання".

Інтерактивні технології охоплюють чітко спланований очікуваний результат навчання, окремі інтерактивні методи й прийоми, що стимулюють процес пізнання, а також умови й процедури, за допомогою яких можна досягти запланованих результатів. Технологією інтерактивного навчання є така організація навчального процесу, коли неможлива неучасть у процесі пізнання, коли кожен учень має конкретне завдання, за виконання якого він повинен публічно відзвітувати або від його діяльності залежить якість виконання поставленого перед групою завдання. Розглядаючи інтерактивні технології як інноваційні, слід пам'ятати, що будь-яка педагогічна технологія буде не ефективною, якщо при її втіленні вона, не сприймається як цілісна система в єдності компонентів і взаємозв'язків. Урок можна назвати особистісно орієнтованим, якщо під час його проведення викладач разом з учнями здійснює рівноправну діяльність щодо пошуку та відбору наукового змісту знання, яке підлягає засвоєнню. За таких умов знання, які необхідно засвоїти, стають особистісно значущими. У самостійній роботі учнів доцільно використовувати: вправи, застосування знань на практиці, творчу роботу. Крім того, під час самостійної роботи вчитель перевіряє знання, уміння і навички учнів.

Для викладу нового матеріалу використовують: інструктування, пояснення, бесіду. І тут багато залежить від умілого поєднання методів. Так, бесіда більшою мірою активізує учнів, ніж пояснення. Тому в тих випадках, коли в процесі викладу нового матеріалу можна спиратися на деякі знання і вміння учнів, слід застосовувати бесіду. Для заключної частини уроку характерне застосування таких методів навчання, як бесіда, пояснення, перевірка знань, умінь і навичок. Колективна праця учнів поєднується з самостійністю кожного учня.

Встановилися чотири основні форми організації праці учнів: фронтальна, ланкова, індивідуальна та з розподілом праці. До оцінки кожної з них треба підходити з двох поглядів. По-перше, як вона сприяє формуванню вмінь і навичок, набуванню знань; по-друге, яка з них дає можливість створити повніше, чіткіше уявлення про організацію праці на сучасних промислових підприємствах.

Фронтальна форма організації праці полягає в тому, що всі учні виконують однакові завдання. Завдяки цьому вчитель може керувати одночасно роботою всієї групи, застосовуючи групове інструктування, колективне обговорення помилок та ін. Методичне керівництво навчальним процесом при фронтальній організації роботи полегшується, проте виникають і окремі труднощі.

Наприклад, не завжди вдається забезпечити всіх учнів однаковими завданнями через відсутність матеріалів; фронтальність порушується в результаті неоднакового темпу роботи учнів. Головною хибою є те, що між учнями не встановлюються виробничі зв'язки, бо кожний виконує від початку до кінця роботу сам. Це, з одного боку, призводить до того, що знижуються можливості формування колективу, а з другого — в учнів створюється неправильне уявлення про характер поділу праці. Фронтальна форма організації занять застосовується головним чином у V-VI класах під час вивчення операцій обробки деревини і металів [4].

Суть **ланкової форми** організації роботи полягає в тому, що групу поділяють на ланки по 3 — 4 особи, кожна з яких виконує своє завдання. Наприклад, при моделюванні, як правило, не потрібна велика кількість однакових виробів, тому кожній ланці дають окреме завдання. При виконанні замовлень виробничих підприємств кількість виробів може бути значною. Тоді доцільно поділити весь технологічний процес виготовлення виробу на окремі частини і доручити виконання їх різним ланкам. При цьому в ланці всю роботу з виготовлення моделі розподіляють між учнями, бо кожний дістає завдання виготовити певну деталь. Це буде форма організації роботи учнів з розподілом праці. Так досягається певна аналогія до організації праці в умовах виробництва. Як бачимо, при ланковій формі організації занять ускладнюється методичне керівництво навчальним процесом, бо вчителю доводиться здійснювати одночасно контроль за виконанням різних робіт. Щоб полегшити контроль, використовують письмові інструкції, які розробляють для кожної ланки окремо. Вони містять досить докладні вказівки щодо самостійної роботи учнів. Ланкова форма організації занять має й певні переваги. Стає можливим виготовлення складніших виробів, завдяки чому підвищується зацікавленість учнів роботою. Ланкову форму організації роботи застосовують при закріпленні раніше засвоєних умінь, при моделюванні, а також у тих випадках, коли фронтальність роботи не

може бути забезпечена в зв'язку з недостатністю устаткування (наприклад, при роботі на деревообробних і металорізальних верстатах) [4].

Індивідуальну форму організації праці, яка полягає в тому, що всі учні виконують різні роботи, застосовують порівняно рідко. Пояснюється це тим, що в таких умовах важко здійснювати методичне керівництво навчальним процесом, а також дуже важко забезпечити потрібні матеріали. Індивідуальну форму організації занять застосовують головним чином для роботи з сильними і слабкими учнями, які за темпами роботи і її результатами різко відрізняються від своїх товаришів. До таких учнів потрібний індивідуальний підхід. Сильним учням дають складніші завдання, щоб у них не зникав інтерес до роботи і вони були повністю завантажені. Слабким учням, навпаки, дають простіші завдання, враховуючи ті причини, якими зумовлене відставання їх у навчанні (пропуски занять у зв'язку з хворобою, слабкіший фізичний розвиток та ін.). Особливістю уроку в майстернях є те, що це здебільшого урок продуктивної праці учнів. В умовах виробництва ефективнішою вважається та організація праці, яка за інших однакових умов забезпечує максимальне використання робітника щодо його основного призначення.

Щоб забезпечити безперервну роботу учнів, учитель стежить насамперед за станом устаткування, бо несправність його під час роботи в умовах навчальних майстерень означає невиконання навчальної програми. Організаційна чіткість забезпечується також безперервним постачанням майстерні всім потрібним матеріалом та інструментом у таких кількостях, щоб увесь час був деякий запас [7]. У майстерні мають бути таблиці з правил безпеки, аптечка і куток протипожежної безпеки. При подачі нового матеріалу вчитель роз'яснює правила безпеки, пов'язані з роботою над цим матеріалом, демонструє прийоми виконання їх, а потім перевіряє, як учні ці прийоми засвоїли. Під час уроку вчитель пильнує, щоб учні дотримувалися правил безпеки, а коли помічає порушення, проводить поточне індивідуальне або групове інструктування, аналізує допущені порушення і суворо попереджає учнів про потребу усунення їх. Підбиваючи підсумки роботи, оцінюючи виробу учнів, учитель не забуває зауважити кожному з них, які допускалися порушення правил безпеки. Таким чином, турбота про дотримання правил техніки безпеки пронизує весь урок, включаючи й підготовку до нього. Учителеві доцільно фіксувати випадки травмування в окремому зошиті для того, щоб проаналізувати їх і відповідні заходи безпеки [6]. На заняттях у майстернях поряд з уроком застосовують і інші форми навчальної роботи. З відстаючими учнями проводять додаткові заняття, на яких учитель допомагає їм засвоїти складний прийом роботи, зрозуміти складне теоретичне питання. Додаткові заняття проводять інколи в зв'язку з недостатністю устаткування. Так, у майстернях, як правило, немає достатньої кількості устаткування для обробки матеріалів на деревообробних і металорізальних верстатах фронтально, тому цю роботу проводять ланками. Отже, вчителю доводиться здійснювати одночасно методичне керівництво кількома ланками, зайнятими різною роботою. Це досить важко. Тому вчитель проводить додаткові заняття з ланковими, щоб вони могли на уроках допомогти своїм товаришам. Значне місце на заняттях у майстернях відводиться навчальною програмою таким видам навчальної роботи, як екскурсії на промислові підприємства і навчально-виробнича практика. Слід зазначити, що екскурсії, які передбачаються навчальною програмою з технічної праці, мають надзвичайно велике значення від ознайомлення учнів з основами

організації праці і елементами організації виробництва. Ефективність екскурсій залежить, насамперед, від учителя праці, його вміння правильно організувати екскурсію, починаючи з вибору об'єктів і вивчаючи обговоренням підсумків з учнями. Для підвищення якості навчального процесу особливу увагу потрібно звернути на розвиток якостей особистості, які потрібні для успішної участі в трудових процесах. Усі якості треба виробляти в учнів у процесі оволодіння ними трудовими вміннями і технічними знаннями. Наприклад, деякі учні, приходячи вперше до майстерні, почувають себе невпевнено, сумніваються, чи вдасться їм виконати завдання. Буває й навпаки, коли деякі учні проявляють надмірну самовпевненість, яка, правда, швидко зникає. В обох випадках дуже важливо правильно підібрати завдання, щоб вони не були занадто простими (не привели до самовпевненості) і занадто складними. Успішне виконання завдання породжує віру в свої сили, пробуджує цікавість до роботи, яку слід підтримувати, поступово ускладнюючи завдання. Завдяки цьому учні привчаються долати труднощі, виробляти у собі наполегливість. Успішному формуванню сприяє й така якість, як самоконтроль. Учні, як правило, починаючи заняття в майстернях, дуже погано володіють почуттям самоконтролю. На заняттях у майстерні в учнів виробляється ініціативність, що з часом допомагає сформувати самоконтроль, який ґрунтується на творчому ставленні до праці, та бажанні досягти поставленої мети. Необмежені можливості створюються тут також для виховання в учнів позитивного ставлення до праці. Учні прагнуть не просто попрацювати, а виготовити високоякісну продукцію, економно витрачають матеріал, беруть інструмент, допомагають товаришам. Творча праця — характерна особливість нашого суспільства. З кожним роком зростає кількість робітників-новаторів, які своїми винаходами і раціоналізацією виробничих процесів невинно шукають нові шляхи підвищення продуктивності. [5]. Особливо сприятливі умови для розвитку технічної творчості створюються під час моделювання чи ставлячи такі завдання, в яких є не всі дані, потрібні для виконання роботи. Наприклад, на кресленні може не бути розміру або елемента конструкції у технологічному процесі-операції. Завдяки цьому учні привчаються поступово розв'язувати нескладні завдання, в їхній діяльності з'являються елементи творчості. Основою розвитку якостей особистості, які потрібні для успішної участі в трудових процесах, є продуктивний характер праці учнів.

Висновки. Організація трудового навчання характеризується складною і водночас змістовною формою організації роботи учнів. Центральне місце серед педагогічних умов організації уроку займає практична робота учнів, яку доцільно проводити заняття подвійними уроками. Практична робота учнів будується на базі продуктивної праці. При плануванні проведення уроку вчителю необхідно враховувати педагогічні вимоги до уроку, а саме: чіткість дидактичної мети, нерозривність освітніх і виховних завдань, правильний добір навчального матеріалу для кожної частини уроку, доцільний добір методів навчання для кожної частини уроку, використання прийомів поєднання колективної праці з самостійністю кожного учня; організаційна чіткість уроку, продуктивний характер праці учнів, створення умов для безпечної роботи учнів, треба ознайомити учнів з правильною організацією робочого місця. Учні, як правило, починаючи заняття в майстернях, дуже погано володіють почуттям самоконтролю. Сьогодні школи нашої держави забезпечені навчальними майстернями, проте далеко не

всі з них відповідають сучасним вимогам: санітарно-гігієнічним, безпеки і правильної організації навчального процесу. Отже даному питанню потрібно приділяти значну кількість уваги.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Волкова Н.П. Педагогіка: Посібник. – К.: Вид. центр „Академія”, 2001. – 576 с.
2. Дидактика производственного обучения. /Под ред. О. Ф. Федоровой. — М.: Высшая школа, 1973. — 418 с.
3. Загальна психологія: Підруч. для студентів вищ. навч. закладів/ За загальн. ред. акад. С.Д. Максименка. — К: Форум, 2002.
4. Ковальський М. И. Производственное обучение учащихся средней школы. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963.
5. Левитов Н. Д. О психологических компонентах технической деятельности. — Вопросы психологии, 1958, № 6, с. 181 — 190.
6. Чебышева В. В. Психология трудового обучения. — М.: Просвещение, 1969. – 303 с.
7. Тхоржевський В.С. Методика трудового навчання: Навч. посібник. Частина 3. Теорія трудового навчання. – К., 2001. – 220 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гринь Денис Васильович – старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, кандидат технічних наук.

Коло наукових інтересів: проблеми методики технологічної освіти у вищій школі та середній школі, формоутворення поверхонь зубчастих передач, процеси прокатного виробництва металів.

ЭВОЛЮТА В ЗАДАЧАХ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ПО ПАРАБОЛЕ, ГИПЕРБОЛЕ И СИНУСОИДЕ

**Сергей КОРОЛЕВ, Людмила МАКСИМОВА,
Александр РАСПУТНЫЙ**

В статье продолжено детальное рассмотрение задачи кинематики движения материальной точки на плоскости. Получены функциональные зависимости радиуса кривизны траектории движения материальной точки в случае ее движения по параболе, гиперболе и синусоиде. Вводятся в рассмотрение понятия эволюты и эвольвенты. Определены координаты точек, которые являются геометрическим местом точек центров кривизны траекторий движения для этих кривых. Показано, что понятия эволюты и эвольвенты позволят иметь более цельное представление о движении материальной точки, а также установить тесную связь курсов «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Высшая математика».

This article is the continuation of detail consideration on the kinematics of movement of material point on the plane surface. Functional dependences of the radius of trajectory curvature of a material point motion in the case of motion along a parabola, hyperbola and a sinusoid were obtained. The concepts of evolute and involute were introduced. The coordinates of points, which are the locus of the centers of curvature of trajectories for these curves, were defined. It was shown that evolute and involute notions will allow to have a more complete conceptualization of the motion of a material point, also it permitted to elicit close links among «Theoretical Mechanics», «Theory of Mechanisms and Machines», «Machine parts», «Higher Mathematics» courses.

Постановка проблеми. В предыдущей нашей статье [1], рассматривалось логическое продолжение решения задачи кинематики о движении материальной точки на

плоскости по эллипсу. Были получены функциональные зависимости радиуса кривизны траектории движения материальной точки, а также эволюты.

Актуальность проблемы обусловлена неполным пониманием студентами сути задачи из-за того, что в технических вузах понятия эволюты и эвольвенты как правило, не изучаются. Помимо этого, актуальность усиливается тем фактором, что точка может двигаться также по параболе, гиперболе и синусоиде. Такие кривые встречаются в курсах: «Теоретическая механика», «Высшая математика», «Теория механизмов и машин», «Детали механизмов».

Изложение основного материала. Как показала практика преподавания, нельзя ограничиваться нахождением величины радиуса кривизны траектории, что делается в большинстве учебников, а необходимо также находить эволюты кривых.

С параболой, гиперболой и синусоидой приходится сталкиваться в самых разных задачах: например, при исследовании работы сложных механизмов, при анализе периодических процессов (ряды Фурье), при расчете траектории ИСЗ разного назначения и во многих других случаях.

1. **Парабола.** Классическое уравнение параболы:

$$y^2 = 2px, \tag{1}$$

где: p – некий числовой параметр, y – координата точки параболы по оси OY , x – координата точки параболы по оси OX .

По аналогии с выводами для эллипса [1] получим следующие формулы для данного случая:

1) радиус кривизны параболы

$$R_{\text{крив.параб}} = \frac{(p+3x)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{p}}, \tag{2}$$

2) координаты геометрического места точек центров кривизны параболы

$$\begin{cases} X_{\text{ц.кр.}} = (p + 3x) & (3) \\ Y_{\text{ц.кр.}} = -\left(\frac{(2x)^3}{p}\right)^{\frac{1}{2}} & (4) \end{cases}$$

Так как на практике приходится иметь дело с различными видами парабол, (разные значения параметра p), то представляется целесообразным проследить за тем, как изменяется вид параболы, соответствующей ей эволюты и радиуса кривизны траектории при разных значениях p .

По полученным зависимостям построены графики для разных значений параметра p (рис. 1-3)

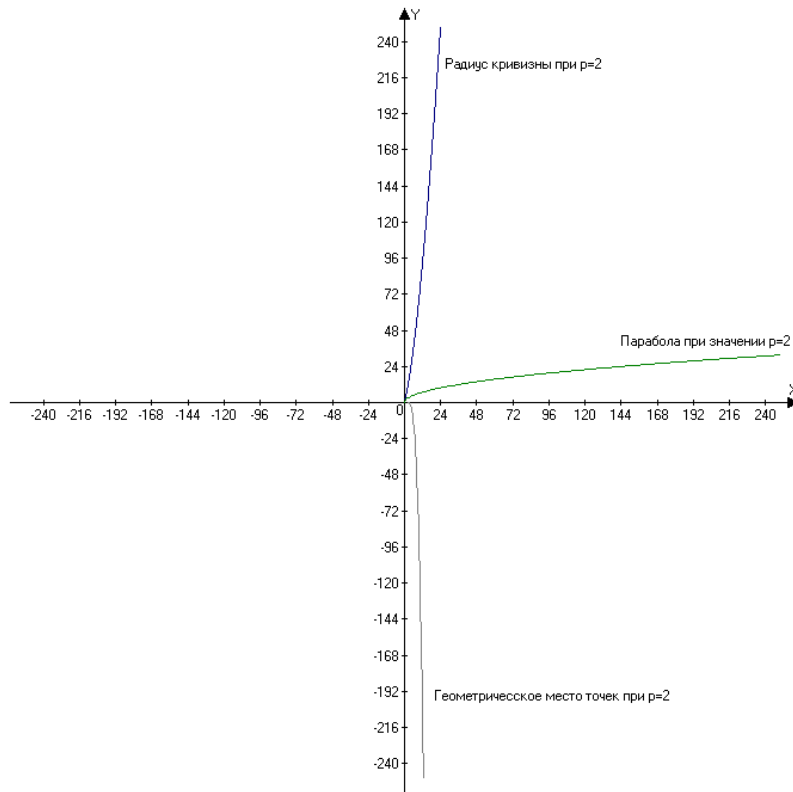


Рис. 1. Графические зависимости радиусов кривизны параболы и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны параболы от переменной величины x при $p=2$.

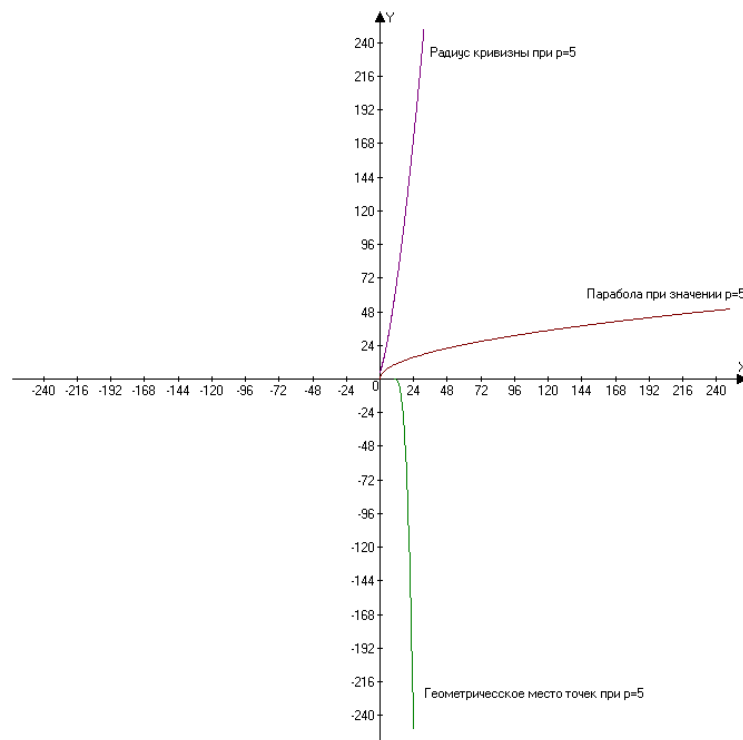


Рис. 2. Графические показаны зависимости радиусов кривизны параболы и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны параболы от переменной величины x при $p=5$.

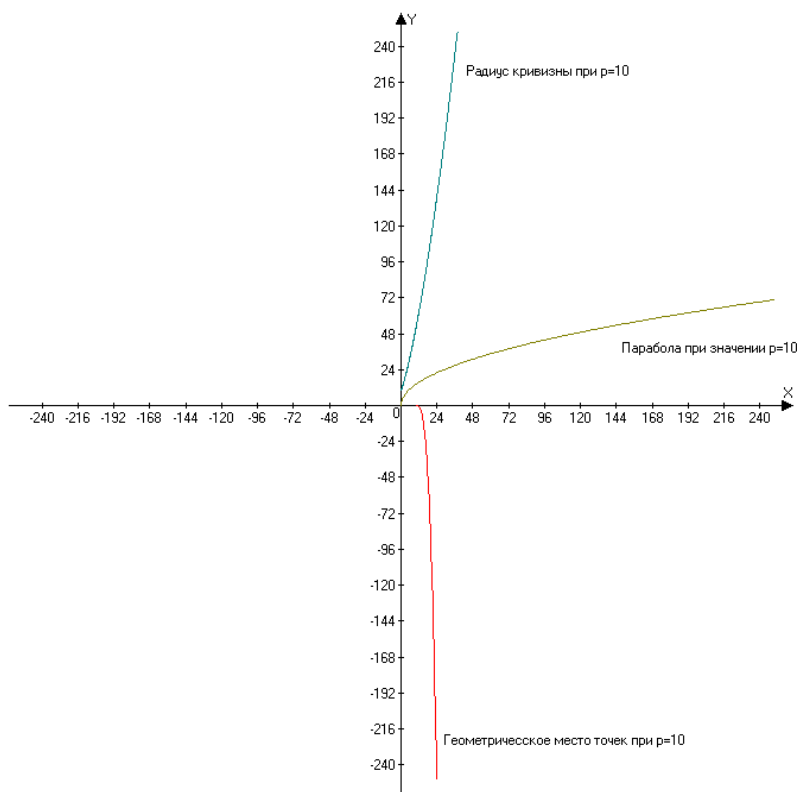


Рис. 3. Графические показаны зависимости радиусов кривизны параболы и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны параболы от переменной величины x при $p=10$.

Анализ указанных зависимостей убеждает, что в случае с параболой наблюдается монотонная зависимость.

2. Гипербола. Рассмотрим классическое уравнение гиперболы:

$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1, \quad (5)$$

где: a и b - числовые параметры, y - координата точки гиперболы вдоль оси OY , x - координата точки гиперболы вдоль оси OX .

Аналогично с выводами для эллипса получим следующие формулы для гиперболы:

1) радиус кривизны гиперболы

$$R_{\text{крив.гип.}} = \frac{(b^4 + b^2x^2 + a^2x^2)^{\frac{3}{2}}}{ab^4}, \quad (6)$$

2) координаты геометрического места точек центров кривизны гиперболы

$$\begin{cases} X_{\text{ц.кр.гип}} = -x^3 \frac{(a^2 + b^2)}{b^4} & (7) \\ Y_{\text{ц.кр.гип}} = \frac{(\sqrt{b^2 + x^2})(a^2b^2 + a^2x^2 + b^2x^2 + b^4)}{ab^3} & (8) \end{cases}$$

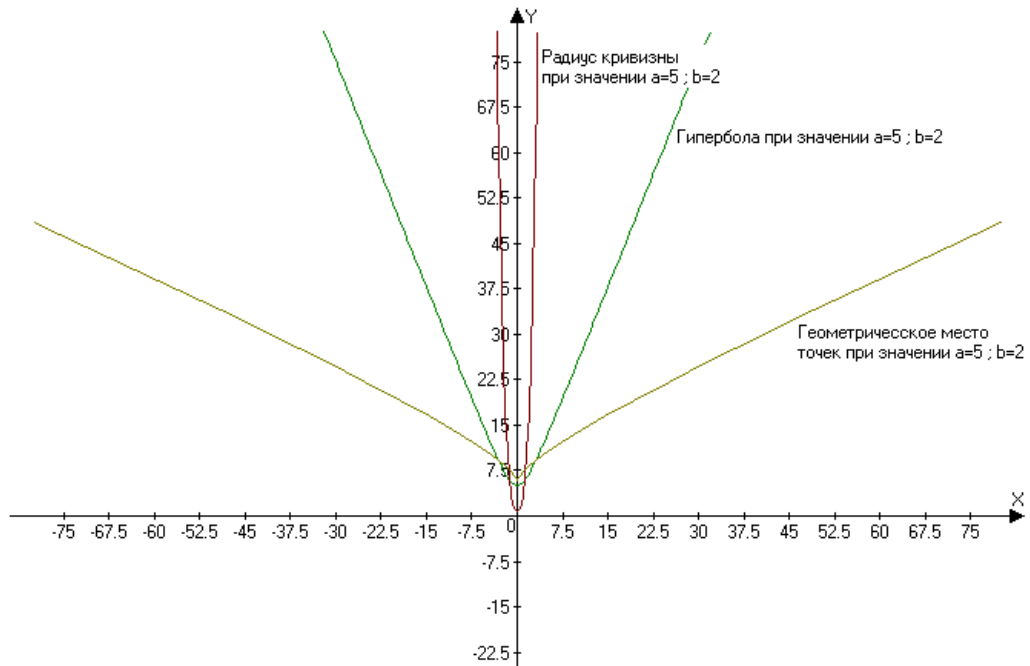


Рис. 4. Графічне показані залежності радіусів кривизни гіперболи та іскомої фігури геометричного места точок центрів кривизни гіперболи від змінної величини x при $a=5, b=2$.

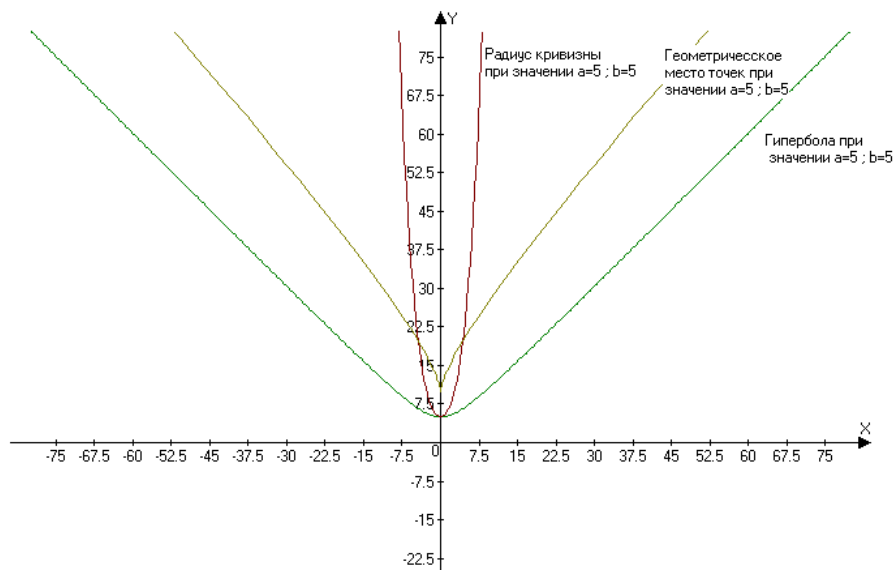


Рис. 5. Графічне показані залежності радіусів кривизни гіперболи та іскомої фігури геометричного места точок центрів кривизни гіперболи від змінної величини x при $a=5, b=5$.

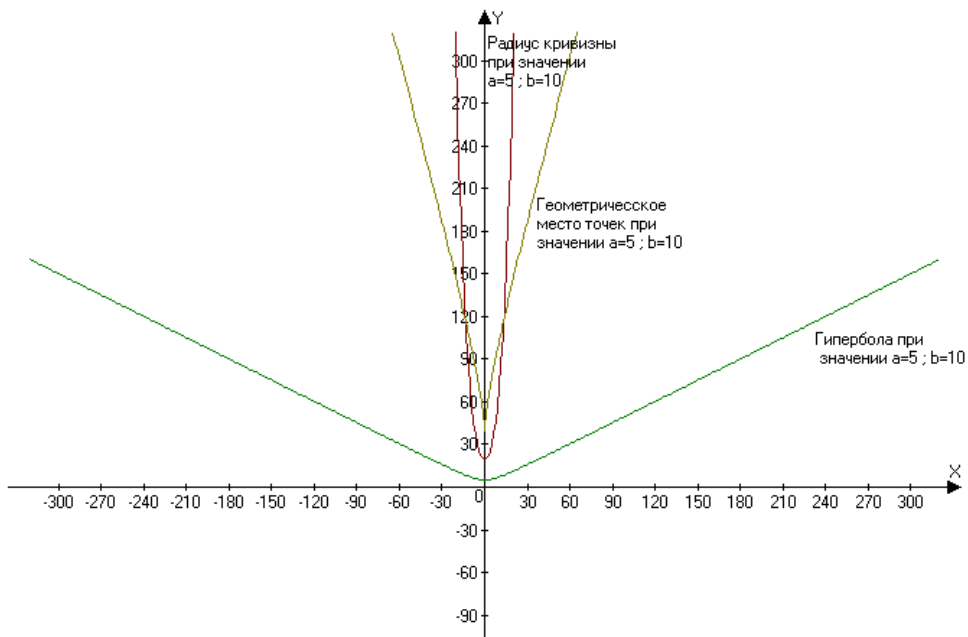


Рис.6. Графические показаны зависимости радиусов кривизны гиперболы и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны гиперболы от переменной величины x при $a=5, b=10$.

3. **Синусоида.** Уравнение синусоиды

$$y = A \sin(x), \tag{9}$$

где: A – некоторый числовой параметр, x – координата точки синусоиды вдоль оси OX , y – координата точки синусоиды вдоль оси OY .

Аналогично получим следующие формулы для синусоиды:

- 1) радиус кривизны синусоиды

$$R = \frac{[1+A^2 \cos^2(x)]^{\frac{3}{2}}}{A \sin(x)}, \tag{10}$$

- 2) координаты геометрического места точек центров кривизны участка синусоиды в пределах по x от 0 до $\pi/2$ радиан

$$\begin{cases} X_{ц.кр.Син} = \frac{\cos(x) + x\sin(x) + A^2\cos(x)}{\sin(x)} & (11) \\ Y_{ц.кр.Син} = -\frac{1 + A^2\cos(2x)}{A \sin(x)} & (12) \end{cases}$$

По зависимостям (10), (11), (12) построены нижеприведенные графики.

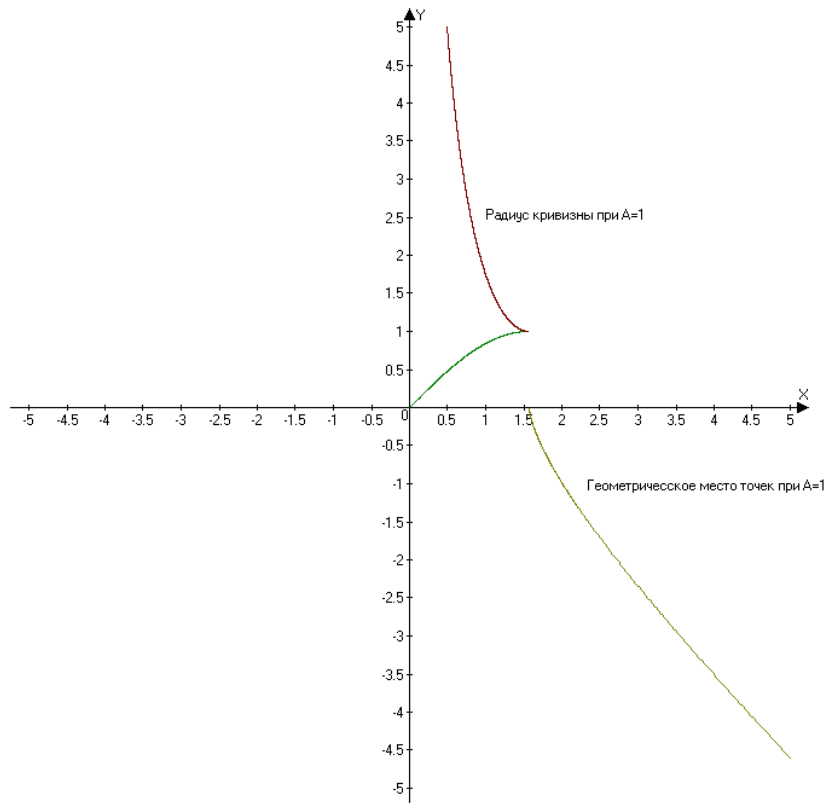


Рис. 7. Графические показаны зависимости радиусов кривизны синусоиды и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны синусоиды от переменной величины x при $A=1$.

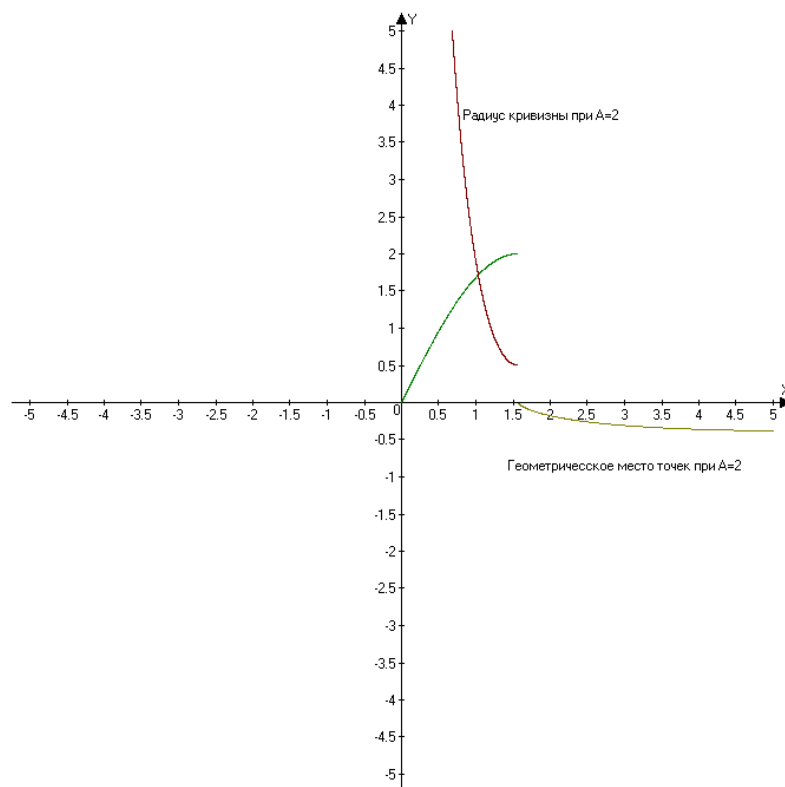


Рис. 8. Графические показаны зависимости радиусов кривизны синусоиды и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны синусоиды от переменной величины x при $A=2$.

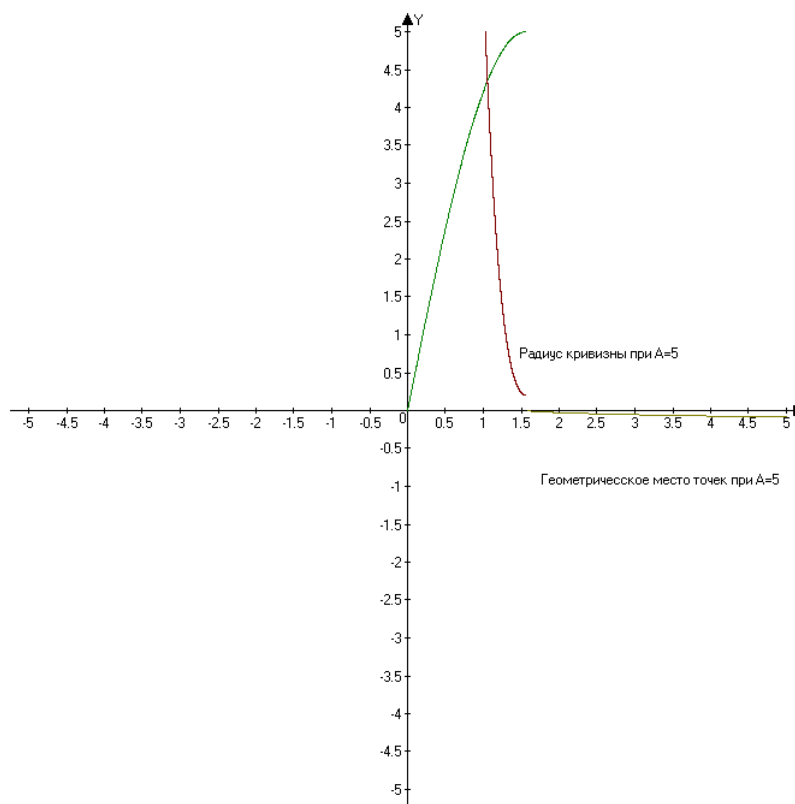


Рис. 9. Графические показаны зависимости радиусов кривизны синусоиды и искомой фигуры геометрического места точек центров кривизны синусоиды от переменной величины x при $A=5$.

Анализ зависимостей для синусоиды показывает особенность для зависимости $R_{крив}$ от x при $x=0$, что понятно, так как функция $\sin(x)$ аппроксимируется функцией x в окрестности этой точки.

Выводы. В итоге получены следующие результаты:

- 1) установлены функциональные зависимости для радиусов кривизны траекторий при движении точки по параболе, гиперболе и синусоиде;
- 2) получены графики исследуемых множеств геометрического места точек центров кривизны, то есть эволют, для параболы, гиперболы и синусоиды;
- 3) решение задачи по движению материальной точки логически продолжено для траекторий в виде параболы, гиперболы и синусоиды;
- 4) наглядно показана тесная связь между изучаемыми в технических ВУЗах дисциплинами «Теоретическая механика», «Высшая математика», «Теория механизмов и машин» и «Детали машин».

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Королев С.В., Максимова Л.А. Совершенствование методики преподавания раздела «Кинематика точки» дисциплины «Теоретическая механика»/ В сб. Научные записки КГПУ им. Владимира Винниченко - 2014, вып. 5, часть 2, - С. 108 – 113.

2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов, Яблонский А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А. и др.; Под редакцией А. А. Яблонского – 4-е издание переработанное и дополненное М.: Высшая школа, 1985 – 367с., ил.
3. М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том первый. Статика и кинематика. – Москва: «Наука», 1967. – 512 с.
4. Сборник задач по теоретической механике. Турбин Б.И., Рустамов С.И. – Киев: «Вища школа», 1978. – 157 с.
5. Мішук Г.Я., Штефан Н.І. Теоретична механіка. Кінематика. Динаміка та аналітична механіка. – К:НТУУ «КПІ», 2012. – 196 с.
6. Яблонский А. А., Курс теоретической механики. Ч.1. Статика. Кинематика: Учебник для технических вузов. – 6-е изд. исправ. – М.: Высшая школа, 1984. – 343с.
7. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Ч.2. Динамика: Учебник для технических вузов – 6-е издание, исправленное – М.: Высшая школа, 1984. – 423 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Королев Сергей Васильевич – старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и авиационной химии, КЛА НАУ.

Круг научных интересов: ударные волны в атмосфере и в жидкости.

Максимова Людмила Александровна - старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и авиационной химии, КЛА НАУ

Круг научных интересов: методика преподавания технических дисциплин авиационной направленности.

Распутный Александр – курсант, КЛА НАУ, кафедра общетехнических дисциплин и авиационной химии.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ СТАРШОКЛАСНИКІВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Лідія НЕПОРОЖНЯ

В статті розглянуто сучасний стан та пріоритети реформування природничої освіти.

The article deals with the development priorities Science Education.

Постановка проблеми. Загальноцивілізаційні тенденції розвитку людства, динаміка і системність соціальних змін, зумовлених глобалізацією та розвитком інформаційного суспільства висувають нові вимоги до сучасної особистості. Наразі українське суспільство потребує компетентних особистостей, які прагнуть до максимальної самореалізації, відкриті до сприймання нового досвіду, здатні на свідомий і відповідальний вибір у різних життєвих ситуаціях. Перехід до компетентної освіти передбачає оновлення змісту шкільної освіти, що забезпечує оволодіння учнями методами самостійного здобування знань, умінь і навичок та творчого їх використання в практичній діяльності для розв’язання життєвих проблем.

Фундаментальна природнича освіта є одним з основних чинників розвитку особистості та потребує оновлення відповідно до сучасних запитів суспільства. Переорієнтація природничої освіти на розвиток здатності молодої людини самостійно розв’язувати навчально-пізнавальні завдання, які нададуть їй можливість успішно застосовувати природничі знання у житті, обумовлює проблему формування природничо-наукової компетентності школярів, і зокрема старшокласників.

Аналіз актуальних досліджень. В Україні проблема розвитку природничо-наукової компетентності старшокласників перебуває на стартовому етапі. Підходи до

реформування природничої освіти з позицій компетентнісного підходу відображено в роботах українських та закордонних вчених, зокрема О.І. Ляшенко, М.В. Головка, Г.В. Луценко, Н.М. Бібік, О.Я. Савченко, О.І. Локшиної, О.В. Овчарук, Г.А. Білецької, Ю.А. Пентіна, М. М. Матвєєвої, Дж.Ф. Осбона, С.Коллінза, М. Раткліффа, Р. Міллера, Дж.Л. Ледермана та ін.

Реформування природничої освіти в Україні на засадах компетентнісного підходу може повноцінно вирішуватися лише за умови реалізації комплексу заходів, які передбачають оновлення державних стандартів, навчальних програм, підручників та практики навчання. Дослідження сучасного стану природничої освіти в Україні створить підґрунтя для визначення подальших напрямів її вдосконалення та розвитку природничо-наукової компетентності учнів.

Метою даної статті є теоретичний аналіз трансформаційних процесів що відбуваються у галузі природничої освіти старшокласників та їх реалізація Державним стандартом, навчальними програмами та підручниками.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі до складу освітньої галузі «Природознавство» входять такі навчальні предмети як фізика, астрономія, хімія, біологія, географія та екологія, які охоплюють широкий спектр питань про різноманітні властивості, об'єкти і явища природи. З метою реформування освітньої галузі Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти 2011 р. визначає основні три підход до сучасного процесу навчання: компетентнісний, особистісно орієнтований і діяльнісний.

В стандарті зазначено, що особистісно зорієнтований підхід до навчання забезпечує розвиток академічних, соціокультурних, соціально-психологічних та інших здібностей учнів. Компетентнісний підхід сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей. Діяльнісний підхід спрямований на розвиток умінь і навичок учня, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища. Отже, трансформація змісту природничої освіти в старшій школі передбачає підпорядкування усіх її компонентів цим головним завданням, орієнтуванням на якісно новий процес і результати навчання. Зокрема, мета освітньої галузі «Природознавство» передбачає формування в учнів ключової природничо-наукової компетентності та відповідних предметних компетентностей як обов'язкового складника загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу.

Аналіз Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти дозволив виокремити низку завдань, що стоять перед природничою освітою старшокласників:

- забезпечення оволодіння учнями термінологічним апаратом предметів природничої галузі, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів, усвідомлення учнями фундаментальних ідей і принципів;

- формування в учня природничо-наукової картини світу; розвиток його розумових здібностей, емоційно-вольової сфери, виховання соціально активної особистості; розвиток пізнавальної активності та самостійності;

- розширення усвідомлення учнями необхідності поєднання інтелектуального та емоційного сприйняття природи з практичною природоохоронною діяльністю;

– розвиток досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу.

Зміст загально природничого компонента у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти 2011 року значно розширено порівняно з попереднім стандартом: визначено змістові лінії, сформульовано вимоги. Аналіз тенденцій розвитку освітньої галузі «Природознавство», реалізовані цим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти виявив наступні позитиви:

- формування природознавчої компетентності учня шляхом засвоєння системи знань про природу, способів навчально-пізнавальної діяльності, розвитку ціннісних орієнтацій у різних сферах життєдіяльності та природоохоронної практики;
- розширення мети освітньої галузі «Природознавство», що передбачає формування ключової природничо-наукової компетентності в процесі вивчення предметів природничого циклу;
- розширення переліку загальних змістових ліній освітньої галузі «Природознавство», зокрема було додано 2 лінії: «екологічні основи ставлення до природокористування» та «екологічна етика»;
- забезпечення доступності змісту основної та старшої школи;
- посилення особистісно зорієнтованого та діяльнісного підходу в навчально-виховному процесі;
- зорієнтованість змісту освіти на соціалізацію особистості школяра;
- можливість самореалізації учня в процесі опанування практичною складовою освітньої галузі.

Отже, аналіз Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету міністрів № 1392 від 23 листопада 2011 р. показав, що визначені ним вимоги відповідають сучасним світовим тенденціям розвитку освіти, передбачають забезпечення не тільки формування в учнів основи цілісного уявлення про природу а й сприяють формуванню природничо-наукової компетентності випускників школи

Проте в новому Державному стандарті відсутнє чітке визначення природничо-наукової компетентності та предметних компетентностей яких набуває учень в процесі вивчення фізики, хімії астрономії, географії біології. Не визначено також структуру природничо-наукової компетентності та її зв'язок з базовими компетентностями в галузі природознавства. Крім того, цілі та державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів сформульовано надто узагальнено й безвідносно до конкретного класу, в якому навчаються учні, об'єкти і явища природи не конкретизовано. Така «розмитість» вимог спричинює довільне тлумачення змісту в навчальних програмах, на які покладається функція розподілу змісту навчального матеріалу за класами, розділами темами. У зв'язку з цим продовж тривалого часу має місце певна розбалансованість змісту курсів природничих предметів фізики, біології, географії, хімії як за вертикаллю, тобто на різних рівнях навчання, так і за горизонталлю, тобто на міжпредметному рівні. Для узгодження змісту природничих предметів по горизонталі доцільно запровадити у програмах міжпредметні теми і визначити міжпредметні зв'язки до окремих тем (де є потреба і можливість).

Обсяг навчального матеріалу, що пропонується старшокласникам, особливо тим, що вивчають фізику на академічному та профільному рівні є зовсім великий. Віддаючи належне авторам підручників за структурування змісту таким чином, щоб вмістити вивчення навчального матеріалу в час, вказаний в навчальній програмі, все одно маємо підручники для старшої школи переобтяжені за змістом. Старшокласники в більшості своїй, не в змозі на належному рівні за два роки засвоїти пропонований обсяг навчального матеріалу, який традиційно вивчався впродовж трьох років.

В цілому методичний апарат підручників з навчальних предметів природничого циклу для старшої школи є ефективним. Автори підручників дотрималися основних дидактичних принципів: науковості, системності, виховання, зв'язку навчання з життям, природо відповідності, індивідуалізації та забезпечують можливість організації навчального процесу на його основних етапах (сприймання, запам'ятовування, застосування, оцінювання), операціональність знань, проте проблемою залишаються різні означення деяких базових понять природничих наук у програмах і підручниках з різних навчальних предметів. Авторам підручників варто звернути увагу на розроблення підручників, що реалізують компетентнісно-орієнтовані методики навчання природничих предметів.

Спираючись на результати проведеного аналізу. Можна виокремити низку питань, які потребують свого подальшого вирішення:

- теоретичне обґрунтування структури й змісту предметних компетенцій і компетентностей з предметів природничого профілю (фізики, астрономії, хімії, біології, географії та екології) їх дефініції й функціональне навантаження;
- дослідження внеску окремих шкільних природничих предметів у розвиток природничо-наукової компетентності та визначення її компонентного складу залежно від профілю навчання;
- виокремлення методологічних основ основи організації навчання природничих предметів, спрямованого на розвиток природничо-наукової компетентності учня старшої школи;
- розроблення варіативних методик навчання старшокласників, які б забезпечували реалізацію різних моделей і організаційних форм профільного навчання відповідно до модернізаційних змін в структурі і змісті загальної середньої освіти;
- дослідження оптимального балансу між загальноосвітніми і профорієнтаційними предметами профільного навчання;
- визначення критеріїв і принципів добору змісту формування природничо-наукової компетентності, та способів їх реалізації в навчально-методичному забезпеченні й методиці навчання у цілому та в процесі вивчення окремих природничих предметів;
- створення навчально-методичних комплексів з формування й розвитку природничо-наукової компетентності старшокласників та відповідних їй предметних компетентностей;
- розроблення оцінних технологій, визначення критеріїв й методики діагностування предметних компетентностей та природничо-наукової компетентності учнів старшої школи;

– підготовка вчителів у контексті володіння інноваційними методиками формування предметних та природничо-наукової компетентності старшокласників у новому навчальному середовищі.

Варто зазначити, що проблема реформування природничої освіти є актуальною не тільки для України. У зарубіжній педагогіці останніх років спостерігається кілька пануючих тенденцій в системному оновленні змісту природничої освіти, яка модернізується як структурно, так і змістовно. Удосконалення структурної організації відбувається шляхом запровадження компетентнісно-базових стандартів, які характеризуються відходом від традиційної «предметності» в реалізації змісту та запровадженням освітніх галузей. Значна увага приділяється розвитку ключових компетентностей з метою адекватнішого розкриття учнівській молоді комплексності сучасного світу. Частина з ключових компетентностей є надпредметними або трансферсальними: вміння вчитись, ІКТ-компетентність, підприємливість, громадянська компетентність. Саме надпредметні компетентності набувають більшої значущості на рівні Міжнародної Системи Класифікації Освіти у національних освітніх стандартах країн ЄС.

Разом з тим в державах-членах ЄС спостерігається тенденція збільшення часу на експериментальну й практичну роботу, використання електронних технологій, проекти і позакласну діяльність. Інтеграція знань природничих предметів з ІКТ, включення до змісту навчання тем з історії розвитку науки, питань про зв'язок науки і суспільства спрямовують зміст природничої освіти на формування у молоді особистості характеристик, які нададуть їй можливість успішно застосовувати набуті знання у подальшій життєвій діяльності.

Одним з головних завдань природничої освіти багатьох європейських країн є формування в молодого покоління вмінь, необхідних для сучасного життя: турбуватися про себе та інших зараз і в майбутньому; дбати про фізичне і ментальне здоров'я та благополуччя; доглядати за місцем проживання і довкіллям; володіти практичними вміннями з догляду. Акцент робиться на набуття учнями екологічної освіти, освіти з охорони довкілля як інструменту морального розвитку учня, формування його громадянськості та вмінь розв'язувати проблеми за формулою: виокремити проблему – знайти шляхи для її розв'язання – розробити план розв'язання проблеми – реалізувати його – оцінити досягнуті результати.

Висновки. Нове соціальне замовлення спричиняє перебудову моделі змісту освіти, яка модернізується як структурно, так і змістовно. Удосконалення структурної організації передбачає запровадження компетентнісно-базованих стандартів, які характеризуються відходом від традиційної «предметності». Нові підходи до процесу навчання мають забезпечувати підґрунтя для формування сучасної освіченої особистості, яка має переконання, світогляд, активну громадянську позицію, що дають змогу інтегруватися в соціокультурне середовище, креативно реагувати на проблеми і виклики сучасності, усвідомлювати свою роль у суспільстві і світі. Таким чином, в основу оновлення змісту базової і повної загальної середньої освіти має покладатися система компетентностей, які визначають здатність особистості успішно діяти у відповідних життєвих і навчальних ситуаціях і нести відповідальність за свої дії.

Трансформація змісту природничої освіти на компетентнісні засади є складним і тривалим процесом, який потребує подальших наукових досліджень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державні стандарти базової і повної загальної середньої освіти // Електронний ресурс: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/gen*eral-secondary-education/
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів 10-11 класи. Фізика. Астрономія. Київ, 2010
3. Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011 // Електронний ресурс: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Непорожня Лідія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, докторант Інституту педагогіки НАПН України, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти.

Коло наукових інтересів: теорія навчання предметів природничого профілю.

СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Олександра СОКОЛЮК

Стаття присвячена проблемам створення і розвитку навчального середовища у зв'язку з розробкою і впровадженням у навчальний процес сучасних освітніх технологій.

The article is devoted to the problems of creating and developing a learning environment in connection with the development and implementation of the learning process of modern educational technology.

Постановка проблеми. Актуальність розв'язання проблеми створення навчального середовища, у якому реалізується процес навчання предметів природничо-математичного циклу в старшій школі, зумовлена необхідністю його оновлення з метою приведення у відповідність до сучасного рівня технологічного розвитку суспільства, стану та тенденціям розвитку соціуму, з урахуванням прогнозів щодо подальшого розвитку системи освіти [1].

Можливості навчального середовища, сприятливого для задоволення освітніх і пізнавальних потреб учнів, у якому відбувається планування та організація індивідуальної і колективної діяльності, враховано у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти.

Основним завданням навчального середовища дослідники визначають «створення такої підсистеми навчального середовища (для учня), яка максимально сприяє реалізації всіх його можливостей, тобто формуванню всіх компонентів його особистості, з урахуванням вимог, що ставляться до підростаючого покоління в сучасному суспільстві» [4, с18].

Аналіз актуальних досліджень. Педагогічний досвід та спеціальні дослідження показують, що одним з головних чинників, від яких залежить якість навчально-виховного процесу загальноосвітнього навчального закладу, є правильно сформоване навчальне середовище, у якому цей процес реалізується.

Різні аспекти впливу освітнього середовища на розвиток особистості знайшли відображення в сучасних наукових дослідженнях І. Баєвої, Б. Бім-Бада, І. Булах, А. Валицької, В. Вербицького, Б. Вульфова, І. Єрмакова, А. Каташова, Є. Климова, О. Коберника, Н. Кудикіної, Ю. Мануйлова, Л. Новікової, А. Петровського, Г. Пустовіта, А. Сбруєвої, В. Слободчикова, Л. Сохань та інших.

Теоретичний аналіз досліджень (Ю. Бабанський, В. Безпалько, С. Гончаренко, П. Каптерев, В. Лозова, І. Підласий, О. Савченко та ін.), дає можливість зробити висновок про те, що навчальне середовище — один з впливових дидактичних факторів для підвищення ефективності цілісного навчального процесу й особистісного розвитку.

Метою статті є аналіз понять «середовище», «середовищний підхід», «освітнє середовище», «навчальне середовище», «комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище».

Виклад основного матеріалу. Ідея «середовища» в педагогіці не нова. Вона бере свій початок з робіт Я.А. Коменського, Ж.-Ж. Руссо, І.Г. Песталоцці, І. Дістервега, К.Д. Ушинського та інших основоположників класичної педагогіки. Особливо широко відомі ідеї розвиваючого середовища Д. Дьюї, який досліджував вплив навколишнього, соціального, освітнього середовищ на розвиток особистості, зводив діяльність педагога до створення сприятливих умов для повного прояву індивідуальності дитини [5, с.7].

Середовищний підхід можна розглядати як врахування і цілеспрямоване використання можливостей середовища в педагогічному процесі. При цьому «особливості середовища повинні враховуватися педагогом (психологом), оскільки педагогічний вплив на дитину завжди “опосередковується”, тобто сприймається дитиною подвійно: і як відносно автономним індивідом, і як частиною цілком конкретного соціокультурного середовища» [14, с. 92]. Ю. Мануйлов підкреслює зростаюче значення середовища в розвитку особистості, а середовищний підхід трактує як відношення людини до середовища й середовища до людини [12, с. 34].

У проведеному Т. Менг [13] дослідженні встановлено еволюційні зміни у середовищному підході й визначенні умови продуктивного використання даного підходу в сучасній ситуації до аналізу феномена освітнього середовища. Середовищний підхід розглядається з двох позицій:

- з погляду динаміки його розвитку;
- у системі зв'язків його з особливостями соціокультурної епохи.

Відповідно до цього виділено три етапи розвитку середовищного підходу, кожному з яких властивий свій аспект вивчення соціальної детермінації розвитку особистості, набір понять, що описують розвиток середовищного підходу, і переважний підхід до опису середовища:

- перший етап (1920-1990 рр.): середовище як фактор виховання, виховне середовище; предметно-змістовний принцип; адаптивна функція.
- другий етап (1990-2000 рр.): середовище як фактор освіти, освітнє середовище; функціональний принцип; розвиваюча функція.
- третій етап (2000-... рр.): середовище як умова входження людини в культуру; екологічний принцип; культуротворча функція [13, с. 72-73].

Характерні риси сучасної епохи інформаційних засобів комунікації фіксуються дослідниками на рівні змін середовища людини, змін людини, змін відносин людини з середовищем.

У дослідженні [13, с. 77] виділено основні домінанти розуміння середовищного підходу в індустріальному й інформаційному суспільстві. В індустріальному суспільстві людина є об'єктом соціального впливу, засобом модернізації суспільства, результатом минулих, не нею створених соціальних відносин; приймає готові форми взаємодії соціальних суб'єктів. В інформаційному суспільстві людина є суб'єктом всіх сфер громадського життя, метою соціальних змін, а її розвиток - єдиний спосіб збереження цілісності суспільства; активно задіяна в процес створення нових форм соціального життя в суспільстві.

Термін «середовище» визначено в роботі В. Ясвіна як «систему впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні» [17, с. 19]. Середовище, за його словами, будучи системою умов, впливів, можливостей, що знаходяться в соціальному й просторово-предметному оточенні, робить учня реальним суб'єктом власного розвитку, а «знання - уміння - навички» і сам викладач стають засобами й умовами цього розвитку й тим самим формують освітнє середовище.

У наукових працях Б. Бім-Бада (2001), М. Берулави (1993), В. Беспалька (1995), Б. Ельконіна та І.Фрумїна (1993), В.Д. Шадрікова (1993) та ін. освітнє середовище трактується як об'єкт діяльності, пов'язаний із цілепокладанням освіти в цілому й змістом педагогічного процесу як похідної від загального змісту освіти, його соціально ціннісної культурної спрямованості.

На основі результатів аналізу наукової літератури Н. Гонтаровською з'ясовано [3], що освітнє середовище – це суттєвий елемент соціуму, цілеспрямовано організована, керована, багатофункціональна, відкрита педагогічна система, в межах якої учень загальноосвітньої школи усвідомлює себе як соціально розвинену цілісність [3].

Сучасне освітнє середовище - середовище, специфічними властивостями якого є насиченість і структурованість освітніх ресурсів.

Виділяють [15] три різні способи організації та управління освітнім середовищем в залежності від типу зв'язків і відносин, що його структурують:

1) середовище, організоване за принципом однаковості; тут домінують адміністративно-цільові зв'язки і відносини;

2) середовище, організоване за принципом різноманітності; тут зв'язки і відносини мають конкуруючий характер, оскільки відбувається боротьба за різного роду ресурси; починається атомізація освітніх систем, руйнується єдиний освітній простір;

3) середовище, організоване за принципом варіативності (як єдність різноманіття); тут зв'язки і відносини мають кооперуючий характер, відбувається об'єднання різного роду ресурсів в рамках освітніх програм, що забезпечують власні траєкторії розвитку різним суб'єктам.

Створення варіативного освітнього середовища в сучасних умовах є найважливішою метою управлінської діяльності в освіті [15].

Поняття «освітнє середовище» конкретизується поняттям «навчальне середовище (або середовище навчання)», тому що в освітньому середовищі може існувати безліч навчальних середовищ, однак, навчальні середовища завжди спеціально організуються [11].

Під навчальним середовищем, у найбільш узагальненому вигляді, розуміють певну систему навчання, яка породжує постійний (безперервний) потік навчальних впливів [4, с. 63].

За Н. Бордовською навчальне середовище це завжди ««локально, тут і зараз» в момент взаємодії учителя і учнів на уроці» [2, с. 198].

У навчальному середовищі (або середовищі навчання) відбуваються взаємозалежні процеси учіння і навчання, що забезпечуються взаємозв'язком конкретних матеріальних, комунікаційних і соціальних умов. У цьому випадку передбачається присутність у середовищі того, кого навчають, взаємовпливи та взаємодію оточення із суб'єктом навчання. На нашу думку, середовище навчання - це спеціально організоване середовище, спрямоване на придбання учнем певних знань, умінь і навичок. Мета, зміст, методи й організаційні форми навчання такого середовища можуть змінюватися в рамках конкретного навчального предмету.

Навчальне середовище розглядається [7] як штучно побудоване середовище, структура і складові якого сприяють досягненню цілей навчально-виховного процесу. Структура визначає внутрішню організацію середовища, взаємозалежність між елементами середовища як системи, в якій здійснюється навчально-виховний процес. Складові виступають як атрибути середовища, визначаючи його змістовну і матеріальну наповненість, тобто є ресурсом, що включається у діяльність учасників навчально-виховного процесу в міру необхідності, набуваючи при цьому ознак засобів навчання.

Необхідною умовою існування навчального середовища є можливість реалізації у межах цього середовища інформаційної і діяльнісної компонент навчально-виховного процесу. Достатньою умовою є наявність суб'єкту навчання та забезпечення у межах середовища циркуляції навчальної інформації в достатньому об'ємі. Суб'єкт навчання є кінцевим адресатом системи дій, що відбуваються у межах навчального середовища [7].

Вирішення завдань, що постають на сучасному етапі перед школою, пов'язане з розробкою і впровадженням у навчальний процес сучасних освітніх технологій, серед яких особливу роль здобувають інформаційно-комунікаційні технології. Розвиток поглядів на використання даних технологій у навчальному процесі виражається в появі таких термінів, як «дидактичне комп'ютерне середовище» (О. Петров, О. Коротков, О. Локтюшина й ін.), «комп'ютерне середовище дидактичної системи» (О. Коротков), «інформаційно-освітнє середовище» (О. Андрєєв, В. Красільнікова, В. Солдаткін та ін.), «комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище» (В. Биков, Ю. Жук).

Ми погоджуємося з тим, що «інформаційні технології ефективні тільки в тому випадку, коли створено особистісно-орієнтоване дидактичне комп'ютерне середовище — цілісність методологічних, методичних, технологічних підходів, що визначають структуру, зміст і технології навчання, що забезпечує умови саморозвитку й самореалізації особистості, створює сприятливі умови для реалізації особистісних функцій суб'єктів освітнього процесу. Дидактичне комп'ютерне середовище - сукупність

методологічних підходів, методичних подань, інструментальних і апаратних засобів, що забезпечують умови навчальної діяльності з використанням електронної обчислювальної техніки» [9]. С. Богдановим, О. Коротковим обґрунтовано зміст комп'ютерного середовища, розроблено методику організації такого середовища (О. Данильчук, К. Овчиннікова, Н. Ходякова),

Серед цілей навчання в середовищах з використанням інформаційно-комунікаційних технологій дослідники виділяють мету особистісного розвитку учня в умовах комп'ютерного середовища.

По відношенню до навчального середовища, побудованого для реалізації сучасного навчального процесу з природничо-математичних дисциплін у старшій школі, елементами середовища виступають прилади та обладнання, які можуть бути реалізовані на базі цифрових технологій та використовувати переваги інформаційно-комунікаційних технологій в процесі виконання навчальних завдань (лабораторні та практичні роботи, вимірювання, спостереження тощо). Отже, сучасне навчальне середовище навчання предметів природничо-математичного циклу в старшій школі є комп'ютерно орієнтованим середовищем, структура і складові якого відображають той стан технологічного розвитку, який на часі притаманний суспільству та відповідає загальним тенденціям його розвитку [8].

Як сукупність комп'ютерних засобів навчання, розподілених інформаційних і освітніх ресурсів, представлених на CD, освітніх сайтах і інформаційних освітніх порталах, засобів комунікації суб'єктів освітнього процесу, що надають можливість роботи в on і off-line режимах, розглядає комп'ютерні середовища навчання В. Красільнікова [10, с. 17-18]. Дослідницею виділено основні завдання педагога в комп'ютерному середовищі навчання: 1) створення навчально-методичного забезпечення дисципліни з реалізацією власних методик представлення навчального матеріалу; 2) розробка комп'ютерних засобів навчання з використанням готового інструментарію, наповнення їх предметним змістом і методикою подання навчального матеріалу; 3) активізація і координація робіт учнів в нових умовах діяльності; 4) опосередкована організація керування діяльністю учнів і контролю процесу засвоєння матеріалу через створення алгоритмів навчання і методику подання навчального матеріалу; 5) надання індивідуальної допомоги й консультування учнів як опосередковано через комп'ютерні засоби комунікації, так і в режимі безпосереднього спілкування.

Отже, комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище, згідно з [1, 6] нами розглядається як особистісно-орієнтоване навчальне середовище, у складі якого присутні, у міру необхідності, апаратно-програмні засоби інформаційно-комунікаційних технологій. Характерні ознаки структури комп'ютерно орієнтованого навчального середовища і проблеми декомпозиції навчального середовища, побудованого з використанням інформаційно-комунікаційних технологій були розглянуті нами у роботі [15].

Комп'ютерно орієнтоване середовище навчання дозволяє реалізувати систему «учень - навчальне середовище – технології». Вимоги до структури, складників і наповнення такого середовища інші, аніж у системі «учитель - навчальне середовище – учень»:

- вони повинні бути доступними учням і відповідати рівню їх знань і мислення;
- бути відтвореними й відповідно представляти всі системні зв'язки й відносини;
- містити максимально можливу кількість засобів самоактивізації.

Діяльність учнів у комп'ютерно орієнтованому середовищі вимагає проходження певних етапів: етап входження в комп'ютерно орієнтоване середовище; етап освоєння комп'ютерного інструментарію; етап рішення практикоорієнтованих завдань; етап продуктивної діяльності (рішення евристичних завдань); етап самопрезентації.

Комп'ютерно орієнтоване середовище навчання не є даністю, воно вибудовується на певному особистісно-діяльнісному потенціалі, заглиблюється й розширюється на основі становлення потреб «самодобудовування», «самоорганізації» (за В. Слободчиковим) учителя й учня. Дане середовище можна розглядати, як технологічну основу сучасної моделі освіти, що сприяє створенню нових форм навчання і характеру взаємодії суб'єктів навчального процесу, зміні змісту їх діяльності.

Висновки. Системний підхід до розгляду процесів, що відбуваються у навчальному середовищі надає змоги сформулювати основні підходи до створення таких моделей комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, які адекватні цілям, встановленим державними стандартами та навчальними планами, відповідають сучасним парадигмам освіти, зокрема особистісно-орієнтованому та компетентнісному підходам до організації навчально-виховного процесу у середній загальноосвітній школі, профілізації старшої школи [16].

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання: збірник наукових праць. – К. : Атіка, 2005. – 272 с., С. 5-15.
2. Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2011. – 624 с.
3. Гонтаровська Н.Б. Теоретичні і методичні засади створення освітнього середовища як фактору розвитку особистості школяра: Автореферат дис. ... доктора педагогічних наук: 13.00.07 «Теорія і методика виховання» / Н.Б. Гонтаровська – К., – 2012. – 48 с.
4. Дистанційне навчання: психологічні засади: монографія / [М.Л. Смульсон, Ю.І. Машбиць, М.І. Жалдак та ін.]; за ред. М.Л. Смульсон. — Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2012. — 240 с.
5. Дьюи Дж. Демократия и образование. / Дж. Дьюи. — М.: Педагогика-Пресс, 2000. 384 с.
6. Жук Ю.О. Навчальне середовище предметів природничо-математичного циклу: проблеми системного аналізу / Ю. О. Жук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – К.: Науковий світ, 2004. – С. 88–94
7. Жук Ю.О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Ю.О. Жук // Науково – методичний збірник "Нові технології навчання". - К.: ІЗМН, 1998. – № 22. – С. 106–112.
8. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. [Електронний ресурс]. – Київ, ІТЗН НАПН України. – 2012. – Том 3 (29). – Режим доступу:<http://journal.iita.gov.ua/index.php/itlt/article/view/693>
9. Коротков А.М., Локтюшина Е.А. Особенности формирования понятий при обучении в дидактической компьютерной среде / А. М. Коротков, Е.А. Локтюшина // [Електронний ресурс]. Режим доступа: <http://ito.edu.ru/1998-99/b/korotkov.html>
10. Красильникова В.А. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования. Монография / В.А. Красильникова. – Москва: Дом педагогики, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 339 с.
11. Кривых С.В. Соотношение понятий «среда» и «пространство» в социокультурном и образовательном аспектах / С.В.Кривых // Мир науки, культуры, образования. — 2011. — № 2.
12. Мануйлов Ю.С. Средовой подход в воспитании: дис. ...д-ра пед. наук. М., 1997. – 300 с.

13. Менг Т.В. Средовый подход к организации образовательного процесса в современном вузе / Т. В. Менг // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. — 2008. — № 52.
14. Новые ценности образования: тезаурус для учителей и школьных психологов. Вып.1 / Ред.-сост. Н.Б. Крылова. - М.: ИПИ РАО, 1995. - 113 с.
15. Слободчиков В.И. Психология образования человека: становление субъектности в образовательных процессах: учеб. пособие / Е. И. Исаев, В. И. Слободчиков; Правосл. Свято-Тихоновский гуманитар. ун-т.- Москва: Изд-во ПСТГУ, 2013.- 431с.
16. Соколюк О.М. Характерні ознаки структури комп'ютерно орієнтованого навчального середовища / Ю.О. Жук, О.М. Соколюк // Інформаційні технології і засоби навчання: збірник наукових праць. – К. : Атіка, 2005. – 272 с., С. 100-109
17. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Олма-Пресс, 2001. – 365 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соколюк Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: навчальний процес з природничо-математичних дисциплін у старшій школі.

З М І С Т

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Александрова Світлана Індивідуальні освітні траєкторії як важливий чинник забезпечення якості навчання студентів	3
Бацуровська Ілона Методологічні підходи до розвитку професійної компетентності магістрів в умовах масових відкритих дистанційних курсів	7
Богданович Валентина, Свиридова Валентина Применение компьютерного моделирования при расчетах электрических цепей однофазного синусоидального тока	13
Бугра Аліна, Коновал Олександр, Туркот Тетяна Концептуальні підходи до визначення змісту та технологій самостійної навчальної діяльності студентів	19
Вдовичин Тетяна, Козак Тетяна Проектування змісту «організаційної інформатики» із застосуванням технологій відкритої освіти	26
Голодюк Лариса Формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках математики	32
Гриб'юк Олена Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу.....	38
Грищенко Віталій, Купо Олександр, Шершнев Алексей Автоматизированная информационная система контроля учебной деятельности студентов	50
Ключник Інна Застосування сучасних технологій при вивченні фізико-математичних дисциплін	56
Кобильник Тарас Первинне опрацювання статистичних даних з використанням системи Maple.....	62
Литвинова Світлана Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів.....	70
Москаленко Оксана, Москаленко Юрій, Коваленко Олена Змістове забезпечення компетентнісно зорієнтованого навчального середовища з математики: формування суб'єктності.....	75
Ріжняк Ренат Моделювання розв'язування текстових математичних задач: інноваційний підхід.....	80
Самойленко Олександр Структурні компоненти готовності майбутніх учителів математики до професійної діяльності	87
Сороко Наталія Оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів (досвід Латвії, Литви та Естонії)	93
Тимошук Ганна Апробація педагогічних умов формування ціннісного ставлення майбутніх економістів до професійної діяльності	100
Черкаська Любов Основні напрямки здійснення корекції математичної підготовки учнів.....	105

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Алешкевич Николай , Федосенко Николай , Цурганова Ирина , Шолох Валентина Система оценки знаний учащихся по физике в контексте современной парадигмы образования.....	110
--	-----

Бузько Вікторія, Усачова Анжеліка Технологія проведення бінарних уроків з фізики і біології у загальноосвітній школі	116
Величко Степан, Задорожна Оксана Критерії якості навчання фізики курсантів авіаційних вищих навчальних закладів	122
Галатюк Юрій, Галатюк Михайло Розвиток творчого компонента навчально-пізнавальної компетентності учнів на уроці фізики	128
Головко Микола Вивчення питань історії вітчизняної дидактики фізики у системі професійної підготовки майбутніх учителів.....	134
Грицьких Олексій, Чернобай Катерина, Шарова Анна Формування дослідницької компоненти предметної компетентності учнів у лабораторному фізичному практикумі.....	140
Єфименко Світлана Прийоми формування фізичних знань на основі графічного способу розв'язування задач з фізики	144
Желонкіна Тамара, Лукашевич Светлана, Никитюк Юрий Применение графического метода в преподавании физики.....	151
Засєкін Дмитро Принципи добору змісту курсу фізики для профільного рівня	155
Каленик Михайло Елементи проблемного підходу в організації навчальної діяльності учнів на уроках фізики.....	160
Ковальова Олена, Ковальов Сергій, Ковальов Юрій Теоретичні основи використання інноваційних технологій у вивченні курсу загальної фізики	165
Коробова Ірина Ділова гра як форма організації квазіметодичної діяльності майбутніх учителів фізики	171
Кулик Людмила, Ткаченко Анна Актуальні привнесення в сучасну технологію контролю знань та умінь студентів з фізики	177
Левшенюк Володимир Концептуальні засади впровадження засобів електроніки у шкільний навчальний експеримент з фізики	182
Лунгол Ольга Результати експериментальної перевірки методики навчання електродинаміки на основі компетентнісно-діяльнісного підходу	188
Ментова Наталія Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики.....	196
Моклюк Микола, Моклюк Ольга, Лиса Галина Розв'язування фізичних задач з використанням засобів мультимедіа	201
Плав'юк Тетяна Практичні аспекти проектних технологій у навчанні фізики в загальноосвітніх закладах Швейцарії.....	206
Подалов Максим Методика розробки експериментальної установки для изучения ефекта Бифельда-Брауна	212
Садовий Микола Інтеграція знань з астрономії та фізики щодо уявлень про приливи та відливи.....	216
Самофалов Андрей, Михолап Евгений Использование виртуального эксперимента при изучении механических колебаний	223
Сільвейстр Анатолій Практичні заняття з фізики як засіб поглиблення й закріплення знань майбутніх учителів з хімії і біології.....	227
Слободяник Ольга Аналіз поняття «проект», «проектна технологія», «педагогічне проектування» у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців	234
Соколов Євгеній Кінематика відрізка. Методологічний аналіз	243

Соменко Дмитро Дослідження ефективності методичної системи розвитку пізнавальної активності студентів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій	249
Сондак Олена Забезпечення структури предметних компетентностей студентів засобами індивідуалізації навчання.....	256
Сусь Богдан , Шатковська Галина , Сусь Богдан Проблемний підхід як основа для створення творчої атмосфери у процесі навчання	262
Ткаченко Ігор Застосування методів проблемного навчання в процесі вивчення астрономії.....	265
Фоменко Володимир Структуризація змісту курсу загальної фізики для нефізичних спеціальностей.....	270

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Гринь Денис Творчий підхід, як шлях до самостійності, шляхом трудового навчання ..	277
Королев Сергей, Максимова Людмила , Распутный Александр Еволюта в задачах движения точки по параболе, гиперболе и синусоиде	283
Непорожня Лідія Трансформація природничої освіти старшокласників: сучасний стан та перспективи	291
Соколюк Олександра Середовища навчання для реалізації навчального процесу з природничо-математичних дисциплін у старшій школі	296

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 7

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 3

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 18.05.2015. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 20,35. Тираж 150. Зам. № ____.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1
Тел.: (0522) 24-59-84.
Факс.: (0522) 24-85-44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua