

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

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 5

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

ЧАСТИНА 2

Кіровоград – 2014

ББК 22.3-Р
Н 24
УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 5. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014 – 238с.

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») |
| Карапетков 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 (Росія, м. Москва) |
| Семченко І.В. | – доктор фізико-математичних наук, професор (Білорусь, м. Гомель) |
| Царенко О.М. | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар) |
| Шершнев Є.М. | – кандидат технічних наук, доцент (Білорусь, м. Гомель) |

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №10 від 29 квітня 2013 року)

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-67-7

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2014.

ВЧЕНИЙ ВИСОКОЇ ДУМКИ: ДОКТОР НАУК, ПЕДАГОГ: СОРОК РОКІВ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Микола САДОВИЙ

Стаття присвячена 40-річчю наукової, педагогічної та громадської діяльності вченого високої наукової думки, патріота своєї справи, вчителя вчителів, товариша Степана Петровича Величка.

The article is devoted to the 40th anniversary of scientific, educational and social activities of high academic scientific thought, the patriot of his craft, a teacher of teachers, a friend of Stepan Petrovich Velychko.



Незаперечним фактом є унікальність кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Ця унікальність зводиться до того, що тривалий час кафедра є єдиною в Україні, де працює потужний і знаний серед вчених колектив фізиків-методистів. Серед 10 її членів три доктори педагогічних наук за профілем теорія і методика навчання фізики, один кандидат фізико-математичних наук і один кандидат технічних наук, два докторанти, які здійснюють дослідження з проблем теорії та методики навчання фізики, а решта кандидати педагогічних наук з теорії та методики навчання фізики. Унікальність кафедри полягає і в тому, що до її складу входять постаті, фаховий авторитет яких безсумнівний, підкріплений вагомими практичними результатами діяльності, що пройшли випробування життям. До таких постатей відноситься визнаний серед науковців держави та за її межами

багаторічний керівник кафедри фізики та методики її викладання – Величко Степан Петрович, доктор педагогічних наук, професор. Зроблене ним на терені теорії та методики навчання фізики вражає масштабністю і різноплановістю. Створення унікальних приладів для дослідження фізичних явищ та процесів оптики, спектральний аналіз, заснований на голографічних решітках, методологія дидактики фізики, створення ґрунтовних монографій та посібників для науковців, студентів та учителів фізики. Йому присуджена третя премія Республіканської виставки-ярмарки «Розробка нових засобів навчання», рішенням Міжнародного Правління Соросівської Програми підтримки освіти в галузі точних наук (ISSP) присуджено грант (APU 062013) Соросівського доцента, «Відмінник освіти України», медаль Петра Могили, Почесна Грамота Верховної Ради України, відзнаки МОН, місцевих органів влади, університету. Це далеко не повний перелік наукового доробку вченого за 40 років науково-педагогічної діяльності у КДПУ ім. В. Винниченка.

Характер людини, сила її духу, настирливість у досягненні поставленої мети формуються ще у дитинстві батьками, і особливо середовищем рідного населеного пункту, людьми односельцями, навколишньою природою тощо. Народився Степан Петрович 13 серпня 1947 року в мальовничому селі Станкувате Вільшанського району Кіровоградської області у звичайній селянській сім'ї.

Батько Петро Сергійович був тямущою людиною, здобув економічну освіту і все життя працював бухгалтером у колгоспі. Нестямно любив працювати на землі, дбав про розвиток

села, господарства, змалку привчав трьох синів до роботи. Практично з 12 років Степан – головний помічник на присадибному господарстві.

Лагідна і тендітна мама Ірина Іванівна все життя працювала у місцевому колгоспі на польових роботах. Посівна, ланка, збір урожаю і боротьба за нього якраз і лягали на ніжні руки жінок села. Чоловік працював бухгалтером колгоспу і могла б мати іншу роботу, більш кабінетну, але вона не такої вдачі. Їй в полі було краще, вона поле любила і донині любить. Такі люди населяють Вільшанщину – мальовничий, чарівний куточок на карті Кіровоградщини, що славиться землями родючими, водами цілющими, травами, росами вмитими і людьми добрими, працювотими.

Засноване село Станкувате в 1763-1764 роках болгарськими переселенцями з села Алфатар (Болгарія). Тоді точилася затяжна війна між Туреччиною і Болгарією, яку вів болгарський народ за свою незалежність. Близько 500 нескорених болгар (серед них і предки Степана Петровича) звернулися до російського царя з проханням надати їм притулок, захистити від яничарів. Їм було милостиво дозволено заселяти безкраї південні степи і надано можливість зайняти стільки землі, скільки за день зможуть здолати запряжені у вози з домашнім скарбом їх воли. Так пов'язала доля болгар з Вільшанським районом. Тоді виникли назви сіл, де оселились болгары: Добре, Добрянка, Станкувате, Дорожинка.

Тут переплелися і долі, і звичаї, і традиції українські та болгарські. Вони залишили у спадок нетлінні духовні скарби, етнічно-болгарський фольклор, які й сьогодні примножуються й розвиваються. Місце для поселення було обрано не випадково. Рядом проходить славно відомий з давніх-давен Чорний шлях, який починався в Польщі, йшов на Львів, Умань, Торговицю, через річку Синюху, Вільшанку, Добровеличківку, поряд з Малою та Великою Виссю, проходив Бобринець, доходив до витоку Ташлика і Бугу та Караванного шляху. Чорний шлях дістав свою назву від Знам'янського Чорного лісу. Цим шляхом користувалися ще київські князі Олег, Ігор, Святослав. В XV-XVII століттях Чорний шлях набуває великого стратегічного значення: його широко використовують кримські татари для розбійницьких нападів на Україну. По цьому шляху подорожували російські царі тощо.

Село розташоване за 18 км на схід від районного центру та за 22 км від станції Бандурка Одесько-Кишинівської залізниці. Важкого 1923 року тут виникло одне з перших болгарських колективних господарств краю «Новий шлях». Пізніше у Станкуватому знаходилась центральна садиба колгоспу ім. XXI з'їзду КПРС. Жителі обробляли 2462 га сільськогосподарських угідь. Основні виробничі напрями господарства – зерновий та м'ясо-молочний. Земля і люди особливі. Щорічно хлібороби збирали по 37,2 центнера озимої пшениці з гектара. Крім цього тваринники одержували по 532,5 центнера молока на 100 га сільськогосподарських угідь. За трудові успіхи 52 колгоспники нагороджені орденами і медалями, голова правління колгоспу В.П. Коноваленко відзначений орденом Леніна. Керівник господарства приглядався до молоді і виділяв здібного у навчанні хлопчину Степана, мав надію, що виростить і собі заміну. І напевно не помилявся, обравши сільськогосподарську професію Степан Петрович досяг би не менш вагомих результатів.

Дитячі роки проведені у місцевій восьмирічній школі, Будинку культури, бібліотеці з книжковим фондом у 10 тисяч примірників. У таких умовах, серед таких людей формувалась особистість майбутнього вченого, який пов'язав свою долю з викладацькою роботою, з вихованням молоді.

Після закінчення Добрівської середньої школи перед Степаном Петровичем постав вибір: можна прислухатись до керівника господарства, чи поради учительки фізики, доброї учительки-мами, учительки-товариша Нелі Іванівни Осадчої. Обрав фізико-математичний факультет Одеського державного педагогічного інституту ім. К.Д. Ушинського. І тут проявляється неспокійна болгарко-українська вдача. Крім успішного навчання першокурсник Степан Петрович вступає до оперативного комсомольського студентського загону, який здійснював плідну і вагомую виховну роботу серед молоді, залучаючи її до корисних справ: двічі на місяць здійснюються рейди з підтримки правопорядку у Жовтневому районі м. Одеси, постійне чергування у дитячій кімнаті міліції.

Не хотів сидіти на «шиї» у батьків і намагався самостійно, окрім стипендії, заробити на життя. Під час навчання на другому й третьому курсі вночі у складі студентського загону

працював вантажником в Одеському порту, на кондитерській фабриці. На четвертому курсі освоїв робочу професію оператора штампувального станка на заводі «Червоний плуг». Пізніше в нагоді стали здобуті навички при виготовленні приладів, це помітно і нині. Під час літніх канікул у складі студенського будівельного загону «Луч-3», «Луч-4» і «Срмак» у 1968-1970 роках за комсомольськими путівками їздив на новобудови Тюменської та Курганської областей, де працював каменярем, штукатуром, теслею, керував вузлом з виготовлення бетону. П'ятикурснику доручили викладацьку роботу в Гулянській середній школі Красноокнянського району Одеської області. Там одержав і трудову книжку педагога-фізика по завершенню навчання в інституті.

Постійно навідувався до рідного села. Неспокійна вдача змушувала рухатись далі. У школі проявились перші бажання зайнятись науковою діяльністю. Завітав до Кіровоградського педінституту, де познайомився з людиною незвичайного гатунку Іваном Захаровичем Ковальовим, неспокійним експериментатором-оптиком Ігорем Васильовичем Поповим. Молодого вчителя взяли на роботу спочатку старшим лаборантом, а потім завідувачем кабінетом і навчальними лабораторіями кафедри методики навчання фізики. Тут були проведені перші дослідження, розроблені перші нові у шкільному курсі фізики досліди, написані перші статті. На той час вимоги до них були не аби які. Після написання статті й подання до редакції збірника статей (в Україні їх було два: один у Київському педінституті, а другий у Науково-дослідному інституті педагогіки) вони рецензувались. Причому рецензент не знав чия стаття у нього на рецензії, прізвище автора не вказувалось. Потім виправлялись зауваження і стаття друкувалась, або відхилялась. За надруковані статті автор обов'язково одержував невеликий гонорар.

Науковими доробками Степана Петровича зацікавились науковці О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, ректорат інституту. Перспективного науковця направили до аспірантури Інституту змісту і методів навчання АПН СРСР м. Москва. Там був розроблений перший вагомий прилад Степана Петровича з спектрального аналізу і захищена кандидатська дисертація. Молодого кандидата педагогічних наук обирають старшим викладачем кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського педінституту, потім доцентом, а згодом доручають очолювати кафедру загальної фізики та методики її викладання.

Багато хороших, здібних науковців, здобувши науковий ступінь кандидата, на цьому й припиняють свій ріст. Проте це не про Степана Петровича. Він знову «штурмує» наукові висоти й поступає до докторантури в Національному педагогічному університеті ім. М.П. Драгоманова. У 1998 році успішно захищає докторську дисертацію й знову обирається на посаду завідувача кафедрою фізики та методики її викладання КДПУ імені Володимира Винниченка. Після пенсійних реформаций 2012 року та значної зміни педагогічної спрямованості фізико-математичного факультету перейшов на посаду професора і ще більше поринув у науково-дослідну роботу, очолюючи Науковий центр.

Степан Петрович розробив ефективну систему навчальних дослідів для ознайомлення школярів і студентів з основами спектроскопії, голографії та квантової фізики, створив оригінальні нові комплекти навчального обладнання «Універсальний спектральний комплект УСК-6», комплект «Оптика», «Оптика-класика», «Оптична міні-лава», комплект саморобного обладнання для виконання дослідів на основі лазера, прилад для графічного запису деформації, прилад для вивчення газових законів тощо.

За час роботи у Кіровоградському державному педагогічному університеті викладав курс загальної фізики, історію фізики, ОНД, постійно читає дисципліну «Шкільний курс фізики та методика її викладання». Розробив і запровадив у навчальний процес серію спецкурсів: «Організація та керівництво технічною творчістю учнів у школі», «Виховна робота з фізики в середній школі» (1985-1987 роки). Авторські спецкурси «Використання лазера у викладанні шкільного курсу фізики» з 1983 року, «Практика з шкільного фізичного експерименту» з 1993 року, «Використання комп'ютерної техніки у навчанні фізики» з 2003 року успішно запроваджуються у навчальний процес, забезпечуючи ефективну підготовку майбутніх учителів фізики. Постійно виступає з доповідями про актуальні проблеми дидактики фізики перед учителями м. Кіровограда і області.

Є організатором проведення Всеукраїнської науково-практичної конференції «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі», що традиційно проводиться в Кіровоградському педагогічному університеті (1994-2004 рр.), Всеукраїнської студентської конференції «Фізика. Нові технології навчання» (1999-2014 рр.) та конференції «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (2001-2014 рр.), котра з 2005 року набула статусу міжнародної. Плідно виконує обов'язки наукового редактора, видав 25 збірників наукових праць.

Особливої уваги заслуговує та грань діяльності Степана Петровича, що стосується виховання кваліфікованих науково-педагогічних кадрів. Він створив потужну наукову школу, де під його керівництвом знайшли свою реалізацію один доктор та 14 кандидатів педагогічних наук. Немає ліку тим, кому в науковому пошуку він допоміг, кого підтримував порадами і навіть матеріальною допомогою. Ерудованість, енциклопедична освіченість, вимогливість до себе і своїх колег, надзвичайна працездатність є притягальними. Його розуміють як імениті учені, так і початківці, які досліджують проблеми дидактики фізики і особливо шкільного фізичного експерименту.

С.П. Величко за 40-річну викладацьку та наукову діяльність підготував понад 450 праць, в тому числі 3 монографії, 2 авторські свідоцтва, більше 50 посібників для учителів та студентів вищих навчальних закладів, з яких 37 мають гриф МОН України. Він є керівником спецради із захисту кандидатських дисертацій з теорії та методики навчання фізики КДПУ імені Володимира Винниченка, членом спеціалізованих рад інших ВНЗ. Плідно працює в КДПУ імені Володимира Винниченка організований ним Науковий центр зі створення шкільного навчального обладнання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Як особистість Степан Петрович є дуже різноплановою людиною. Досягнувши висот у науковій та методичній сферах, він є активним учасником громадського життя. Ще під час навчання у Добрівській середній школі С.П. Величко був задіяний директором школи Юрієм Олександровичем Осадчим до дослідження історії рідного краю. Посіяні директором зерна проросли. Набуте в школі, в Станкуватому не пройшло даремно. Степан Петрович є патріотом історичної долі болгар краю, він є керівником Кіровоградського громадського товариства «Об'єднання болгар «Нашите хора». Товариство постійно проводить різноманітні дослідження, урочистості болгар на їх другій батьківщині і, зокрема у Станкуватому. Зокрема, сюди з усіх куточків України, і навіть з Болгарії приїздять гості. Село прикрашується національними українськими і болгарськими прапорами. Частим гостем є співак – соліст болгарського радіо Кольо Кашінський, акордіоніст Стоян Іванов, представник адміністрації м. Алфатар – Марена Маренова, тележурналіст Одеської студії телебачення Ганна Пенєва, заслужений журналіст України письменник Олександр Кердіваренко та інші. І, безумовно, душею свята є земляк станкуватців, професор, доктор педагогічних наук Степан Величко.

Безумовно, плідно працювати Степану Петровичу допомагає сім'я: дружина Валентина Олексіївна, сини Петро та Ігор. Обидва закінчили Київський державний університет імені Тараса Шевченка.

Неосяжною радістю Степана Петровича є 4 онуків.

Підбиваючи деякі підсумки Вашої сорокарічної трудової діяльності висловлю колективну думку: Ви справжній вчений високої думки, доктор наук, професор. Добра Вам.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко Степан Петрович [До сорокаріччя науково-педагогічної діяльності в КДПУ імені Володимира Винниченка]: Бібліографічний довідник /І.В.Сальник, Е.П.Сірик, О.В.Слободяник, Д.В.Соменко. – 2-е вид., виправ. і доп. – Кіровоград:: ПП «Ексклюзив-Систем», 2013. – 100 с.
2. Фізико-математичному факультету – вісімдесят: витоки, становлення, перспективи /За загальною редакцією Р.Я.Рижняка. – Кіровоград: «Код», 2010. – 160 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Садовий Микола Ілліч – проректор з наукової роботи Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання.

Коло наукових інтересів: історія фізики, дидактика фізики.

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

РОЛЬ ШАБЛОНІВ У НАВЧАННІ НИЗЬКОРІВНЕВОМУ ПРОГРАМУВАННЮ

Олександр БАРАНЮК

У статті подається аналіз проблеми підвищення ефективності навчання низькорівневого програмування в умовах дефіциту навчальних годин шляхом використання шаблонів та розкриваються основні напрями застосування шаблонів.

The article presents an analysis of the problem of increasing low-level programming teaching under conditions of training time restrictions by means of using patterns and main scopes of patterns applying are considered.

Постановка проблеми. Серед фахівців галузі комп'ютерних наук вже давно триває дискусія з приводу змісту та обсягу дисциплін, присвячених вивченню архітектури обчислювальних систем та основ низькорівневого програмування.

Обсяг знань в комп'ютерних науках стрімко зростає, з'являються нові мережеві, інформаційні та мультимедійні технології і відповідні дисципліни в університетах. Це загальносвітова тенденція. Аналізуючи рекомендації по викладанню інформатики в університетах (Computer Science Curricula), які регулярно розробляються Асоціацією обчислювальної техніки (ACM) та Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (IEEE), можна зробити висновок про те, що кількість областей знань інформатики, які пропонуються до вивчення зросла з 14 до 18 лише за роки нинішнього століття.

Знайти час на вивчення усіх дисциплін стає все важче. З появою нових комп'ютерних дисциплін, зменшується кількість часу на вивчення старих дисциплін або певних тем, окремі дисципліни об'єднуються з іншими або й зовсім вилучаються з навчальних планів. Так, вітчизняний галузевий стандарт з напряму підготовки «Інформатика» 2010 року передбачає вивчення мови асемблера лише в складі дисципліни «Архітектура обчислювальних систем».

Разом з тим перелік питань, якими повинен оволодіти студент залишається досить широким. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра передбачає володіння основами програмування мовою асемблера на рівні знання системи команд, операцій введення-виводу, роботи з пам'яттю, низькорівневої реалізації складних логічних структур мов програмування високого рівня та навичок трансляції програм у машинні коди. Вимоги Computer Science Curricula 2013 ще ширші. В результаті на формування навичок низькорівневого програмування вдається виділити кілька лекцій і кілька лабораторних робіт.

Проблема полягає в тому, аби за рахунок сучасних педагогічних прийомів студент зміг оволодіти основами програмування на асемблері в короткий термін. Один із можливих підходів до вирішення цієї проблеми – використання простих і ефективних шаблонів на всіх етапах створення комп'ютерної програми, що може дати реальну економію часу при написанні та можливість одержати правильний, читабельний і працездатний код.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Студенти відчувають значні труднощі при вивченні низькорівневого програмування. Дослідження з проблеми свідчать, що ці труднощі пов'язані не стільки із складністю чи незвичністю синтаксису асемблера, скільки з відсутністю загальних навичок розв'язування задач. Новачки витрачають мало часу на аналіз задачі, планування та конструювання програми. Основним підходом залишається метод спроб і помилок (code-and-fix), який скоріше означає відсутність будь-якого підходу. Студентам бракує належного алгоритмічного мислення, вони досить слабкі у відстеженні власного коду і мають погане розуміння основного потоку виконання програми. Однією з найбільших проблем є слабка здатність до розв'язування логічних та математичних задач [5].

Традиційний підхід до навчання програмуванню, більшість підручників та посібників передбачає послідовне вивчення тем, присвячених деталям синтаксису та основним операторам певної мови програмування, ілюструючи їх прикладами використання. Виклад матеріалу здійснюється за принципом «від простого до складного». Зазвичай починають з простих операторів, переходять до логічних виразів і умовних операторів, процедур, закінчуючи масивами і структурами [9]. Такі складні структури даних як списки, черги, стеки та дерева вивчаються, відповідно, в кінці курсу, коли часу на їх ґрунтовне засвоєння вже не залишається. Причому, занадто багато уваги приділяється механізмам їх реалізації. Цей підхід до навчання часто називають «знизу вгору» (bottom-up) за аналогією з висхідним програмуванням, при цьому більшість зусиль так і залишаються «вниз», оскільки при традиційному навчанні рідко йдеться про створення реальних програм.

У випадку асемблера вивчення всіх архітектурних та синтаксичних особливостей мови потребує значної кількості годин, що не вкладається в сучасні навчальні плани. Мінімальні навички низькорівневого програмування студентам потрібно здобути в короткий термін.

Інший підхід відомий як програмування «зверху вниз» (top-down), низхідне програмування або покрокове уточнення. Застосування цього підходу в навчанні передбачає, що студенти можуть приступати до розв'язування задач за допомогою наявних інструментів (бібліотечних компонентів) замість того, аби витратити час на самостійну реалізацію цих компонентів «з нуля» [9]. Таким чином, студенти здатні робити цікаві і серйозні речі значно раніше, ніж за традиційного підходу. При цьому вони зосереджуються переважно на високорівневій логіці роботи програми і зайняті конструюванням програм на основі готових компонентів та бібліотечних функцій.

Пошук правильного підходу до навчання спричинений тим, що дуже часто «багато студентів не можуть написати прийнятну програму навіть після завершення семестрового курсу програмування» [4]. Не секрет, що і після другого семестру навчання легко знайти таких студентів. Після вступного інструктажу та кількох типових прикладів студенти швидко починають «ліпити» власні програми з відомих їм операторів, одержуючи примітивні або відверто нікчемні програми [4]. Їм просто бракує досвіду.

Підхід професійних програмістів до написання програм значно відрізняється від студентського. Вони рідко починають творити програми «з нуля», оскільки вже озброєні досвідом попередніх, у тому числі успішних проєктів, тому зайняті, у першу чергу, високорівневим проєктуванням рішення, тримаючи в полі зору бібліотечні та відновлюючи в пам'яті раніше реалізовані власні компоненти, на які можна опиратися в наступних проєктах.

Аналіз труднощів, з якими стикаються студенти, свідчить, що підвищення ефективності засвоєння мови асемблера у вищих навчальних закладах можна досягти різними шляхами, зокрема шляхом активного застосування шаблонів проєктування та програмування [1]. Аби швидше сформувати навички створення «правильних» програм студентіві потрібен набір готових шаблонів та приклади їх застосування.

Проведено багато наукових досліджень, присвячених використанню шаблонів на початкових етапах навчання програмуванню [3], [4], [6], [8] та ін., які показують значний прогрес студентів при вивченні мов програмування високого рівня за рахунок використання готових бібліотечних компонентів. Зокрема в роботі [8] пропонується будувати процес навчання та розвивати здібності студентів до розв'язування задач на основі використання шаблонів, даються вказівки щодо складання набору необхідних шаблонів та приклади задач, розв'язування яких може бути полегшене на основі шаблонів. В науковому обігу сформувався та закріпився термін «навчання на основі шаблонів» (pattern-based instruction) як педагогічний прийом, основною метою якого є розвиток навичок алгоритмізації розв'язування задач [6], [8] та ін.

На жаль, питанням застосування шаблонів при навчанні низькорівневого програмуванню приділяється дуже мало уваги.

Метою даної статі є обґрунтування доцільності, сфери застосування, та методики використання шаблонів при вивченні мови асемблера.

Виклад основного матеріалу. Шаблон – це зразок, придатний для наслідування. Батьком шаблонів вважають Крістофера Александера, який розробив і описав значну

кількість архітектурних шаблонів для будівництва та став одним із засновників «мови шаблонів» [3].

Шаблон у програмуванні це спроба описати успішне рішення повторюваної проблеми. Шаплони дають можливість використовувати колективний досвід професійних програмістів. Найбільш відомими є шаблони проектування (design patterns), які набули поширення в об'єктно-орієнтованому програмуванні. Слід зазначити, що програмні шаблони спеціально не придумують, їх помічають в попередніх реалізованих програмах, описують, поміщають в каталоги і використовують в наступних проектах. Шаплони покликані поширювати фахові знання, завдяки чому вони є цінними для студентів та новачків у програмуванні.

Шаплони у програмуванні корисні не лише при написанні коду. Їх можна застосовувати на різних етапах створення програми. Відомо, що процес розв'язування задачі шляхом програмування може включати такі етапи [10]: 1) розуміння проблеми; 2) визначення способу розв'язання задачі; 3) специфікація алгоритму розв'язання задачі; 4) переведення розв'язку на відповідну мову програмування; 5) тестування і відлагодження програми.

Практично на кожному з цих етапів можна використовувати шаблони.

Існують різні спроби класифікації шаблонів. Зокрема, в роботі [3] виділяють шаблони проектування, шаблони рівня коду або ідіоми, шаблони аналізу, шаблони програмної архітектури, організаційні шаблони та шаблони процесів.

Група вчених з ізраїльських університетів [8] виділяють *елементарні шаблони* (вибір, повторення, робота з масивами), *алгоритмічні шаблони* (підрахунок, накопичення, пошук максимуму, перевірка на рівність/нерівність, зміна порядку елементів, аналіз та синтез чисел) та *педагогічні шаблони*.

В статті [4] пропонуються наступні категорії шаблонів: *прості дії* (введення даних із запрошенням, обмін значеннями), *умовні вирази* (якщо, за виключенням, залежні/вкладені, послідовні умовні вирази), *проблеми, засновані на використанні циклів* (підрахунок, накопичення, введення з файлу, лінійний пошук, двійковий пошук), *проблеми, засновані на керуванні циклами* (сторожова умова чи контроль лічильника, контроль кількох умов) та *більш складні логічні шаблони* (переривання керування).

Для того, аби можна було поширювати і повторно використовувати шаблони їх треба відповідним чином описати. Структура опису залежить від типу шаблону та прийнятої практики і може містити від кількох до кільканадцяти пунктів. На думку Александера в описі кожного шаблону повинні бути: ім'я шаблону; призначення шаблону і опис задачі, яку він покликаний розв'язати; спосіб розв'язання поставленої задачі; обмеження і вимоги, які слід приймати до уваги при розв'язанні задачі [3].

Структура опису шаблону проектування у відповідності з рекомендаціями групи розробників, скоріше відомих як банда чотирьох (Gang of Four) або GoF, наступна: назва і класифікація шаблону, призначення, альтернативна назва, мотивація, застосовуваність, структура, учасники, відношення, результати, реалізація, приклад коду, відомі застосування, пов'язані шаблони.

Узагальнена структура опису шаблонів аналізу, організаційних, шаблонів та шаблонів процесів згідно [3]:

- задача – задача, для розв'язку якої призначений шаблон;
- контекст – ситуація, в якій шаблон є корисним;
- зусилля – засоби, які приводять до формування розв'язку;
- розв'язок – результат, до якого приводять зусилля;
- пов'язані шаблони – з якими іншими шаблонами пов'язаний даний.

Отже, мінімальна структура опису шаблону повинна включати такі обов'язкові елементи.

- контекст – ситуація, що породжує проблему.
- проблема – повторювана проблема, що постає в даному контексті.
- розв'язок – випробуване рішення проблеми.

В процесі розробки програмного забезпечення можна використовувати широку гаму шаблонів. Велика кількість шаблонів може породжувати нову проблему, тим більше для новачків, – навчитися розпізнавати шаблони і правильно обирати шаблони, придатні для

вирішення конкретної проблеми. Аби було легше орієнтуватися в шаблонах, їм дають вдалі осмислені назви, ретельно описують і каталогізують. Для прикладу члени команди GoF спочатку описали 23 основних шаблони проектування, пізніше міжнародна спільнота доповнила і розвинула відомі шаблони, зараз їх кількість вимірюється сотнями.

При наявності великої кількості шаблонів не варто очікувати значного прогресу в розвитку навичок створення програм студентами, оскільки на зміну вивченню синтаксису мови програмування та алгоритмів приходить вивчення шаблонів. В роботі [4] підкреслюється, що пакет із 30 шаблонів не може допомогти студентам-початківцям швидко здобути навички застосування шаблонів, а тому слід сконцентруватися на значно меншому наборі. Якщо навчити студентів розрізняти і ефективно застосовувати кілька основних шаблонів, виявити в них точки варіації, навчити їх модифікувати і компонувати шаблони, в подальшому вони зможуть розширити діапазон використання шаблонів, а потім навчитися створювати власні.

Отже, варто чітко окреслити вузьке коло основних проблем, які доводиться вирішувати студентам під час вивчення предмету та найбільш значні труднощі, з якими вони стикаються і зосередитися на створенні компактного набору шаблонів, покликаного усунути найголовніші труднощі.

Опитування студентів, які пройшли традиційний курс вивчення асемблера, серед найскладніших питань мови асемблера виявило: способи передачі параметрів у підпрограми, команди передачі керування, складені типи даних, директиви визначення даних, способи адресації. З іншого боку, найлегшими питаннями для студентів були: копіювання програми, типи даних, синтаксис, відлагодження програми, структура програми. Досвід автора показує, що до найскладніших питань не потрапило питання керування циклами, оскільки студенти вже мали певні шаблони і приклади використання циклів. Також, студенти недооцінили серйозність питання відлагодження програм, оскільки їм не доводилося відлагоджувати більш-менш складні реальні програми.

Набір шаблонів для вивчення мови програмування повинен бути компактным та всеохоплюючим [4], базуватися не на мовних конструкціях, структурах даних чи алгоритмах, а на задачах, які пропонується студентам розв'язувати під час занять. Крім того, набір шаблонів повинен узгоджуватись з вимогами ОПП до знань та вмінь студентів з цього предмету. Це непроста задача. На нашу думку, в шаблонах для вивчення основ низькорівневого програмування мають бути відображені наступні моменти: структура асемблерної програм та її трансляція, способи визначення даних та доступу до них, введення-виведення даних, реалізація основних керуючих структур, обробка масивів даних, використання підпрограм. На відміну від мов високого рівня, способи реалізації високорівневих мовних структур мовою асемблера також не можна залишати поза увагою.

Вищенаведені міркування дають змогу виділити ключові категорії і напрями застосування шаблонів при навчанні низькорівневого програмування:

1. Організаційні – організація робочого середовища.
2. Структурні – типові структури асемблерних програм.
3. Алгоритмічні – основні алгоритми обробки даних та їх кодування мовою асемблера.

4. Ідіоми – шаблони рівня коду.

На даному етапі запропоновано близько двох десятків шаблонів першої необхідності і ведеться робота по їх каталогізації. Приклади шаблонів різних категорій наведено в таблиці.

Навіть попередній аналіз показує, що перелік необхідних для програмування шаблонів може бути занадто широким. Задовольнити умову всеосяжності і компактності набору шаблонів непросто. В умовах критичного дефіциту навчальних годин виходом може бути формування комплекту задач, запропонованих до розв'язку студентам і визначення набору шаблонів, достатніх для розв'язання кожної задачі. Для прикладу, елементарна задача-програма «Hello World!», з якої починається вивчення будь-якої мови програмування, потребує застосування шаблонів e-One-Folder, s-Easy-Start, p-Write-String.

В подальшому є сенс зосередитися на розширенні та удосконаленні запропонованого набору шаблонів, що має стати предметом наукової дискусії.

Таблиця 1

Приклади шаблонів для низькорівневого програмування

Група	Назва	Короткий опис
Середовище	e-One-Folder	Всі файли в одній папці
	e-Set-of-Folders	Повний набір папок
Структурні	s-Easy-Start	Макрос .begin + бібліотечні функції
	s-IPO	Введення – обробка – виведення
Алгоритмічні	a- Guarded-Action	If <...> then <...>
	a-Alternative-Action	If <...> then <...> else <...>
	a-Process-All-Items	Обробка всіх елементів (цикл)
	a-Process-Until-Done	Обробка до виконання умови
Ідіоми	p-Item-Access	Доступ до елемента
	p-Write-String	Виведення рядка
	p-Read-String	Читання рядка
	p-String-Length	Визначення довжини рядка
	p-Bit-Test	Перевірка біту даних
	p-Bit-On	Встановити біт даних
	p-Bit-Off	Скинути біт даних

Разом з тим кожний викладач, на основі власного досвіду та практики, може сформувати набір завдань до розв’язання та укомплектувати їх шаблонами. Для студентів, які мають здібності і бажання до поглибленого вивчення низькорівневого програмування слід надати інструкції по створенню програм шляхом інтеграції шаблонів, їх модифікації та створенню власних шаблонів. Важливим напрямом майбутніх досліджень повинні стати також програмні засоби для автоматичної генерації асемблерного коду на основі каталогу шаблонів.

Висновки. Кількість годин, відведених на вивчення низькорівневого програмування в навчальних планах останнім часом скорочується. В курсі «Архітектура обчислювальних систем» нині розглядаються лише найголовніші питання, а формуванню практичних навичок вдається присвятити всього кілька лабораторних занять. В цих умовах пропонується формувати елементарні навички програмування мовою асемблера за допомогою активного впровадження шаблонів кількох основних категорій: організація робочого середовища, структура програми, алгоритмічні шаблони, програмні шаблони. Запропоновано мінімальний набір шаблонів, здатний забезпечити розв’язання першочергових завдань низькорівневого програмування, передбачених навчальною програмою.

В рамках годин, відведених навчальними планами на вивчення низькорівневого програмування, мова може йти лише про ознайомлення студентів з основами створення асемблерних програм, окреслення їх сфери застосування та демонстрацію розв’язування типових задач засобами асемблера.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баранюк О. Пошук шляхів підвищення ефективності вивчення мови асемблера / О. Баранюк // Наукові записки. Серія : проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – Вип. 2. – С. 18–26.
2. Agarwal K.K., Agarwal A.A. Do We Need a Separate Assembly Language Programming Course? / K.K. Agarwal, A.A. Agarwal // Journal of Computing Sciences in Colleges. – 2004. – V. 19. – No. 4. – pp. 246–251.
3. Devedzic V. Software Patterns / V. Devedzic // Chang, S.K. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. – Singapore : World Scientific Publishing Co., 2002. – pp. 645–671.
4. East, J.P., Thomas S.R., Wallingford E., Beck W., Drake J. Pattern-based programming instruction / J.P. East, S. R. Thomas, E. Wallingford, W. Beck, J. Drake // Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition. – Washington, 1996. – Режим доступу: <http://www.cs.uni.edu/~wallingf/patterns/papers/asee96.pdf>
5. Gomes, A. Learning to Program – Difficulties and Solutions / A. Gomes, A.J. Mendes // International Conference on Engineering Education. – ICEE, 2007. – pp. 283–287.
6. Haberman B., Muller O. Teaching Abstraction to Novices: Pattern-Based and ADT-Based Problem-Solving Processes / B. Haberman, O. Muller // Frontiers in Education Conference. – New York, 2008. – pp. F1C7–F1C12.
7. MacKenzie S. A. Structured Approach to Assembly Language Programming / S. MacKenzie // IEEE Transactions on Education. – 1988. – Vol. 31. – No. 2. – pp. 123–128.

8. Muller O., Haberman B., Averbuch H. (An almost) pedagogical pattern for pattern-based problem-solving instruction / O. Muller, B. Haberman, H. Averbuch // ACM SIGCSE Bulletin. – 2004. – Vol. 36. – No. 3. – pp. 102–106.
9. Reek M.M. A Top-down Approach to Teaching Programming / M.M. Reek // ACM SIGCSE Bulletin. – 1995. – Vol. 27. – No. 1. – pp. 6–9.
10. Winslow L. Programming Pedagogy : A Psychological Overview / L. Winslow // SIGCSE Bulletin. – 1996. – № 28 (3). – pp. 17–22.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Баранюк Олександр Філімонович – доцент кафедри інформатики КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат технічних наук.

Коло наукових інтересів: моделювання інформаційних систем, проблеми викладання комп'ютерних наук у вищій школі.

ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ЗАХОДІВ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ

Ігор ВОЙТОВИЧ

Розкрито умови роль, форми науково-дослідної роботи студентів. Охарактеризовано науково-методичну роботу, тематику наукових досліджень студентів, організацію наукових заходів, та опублікування результатів наукових досліджень з використанням комп'ютерної техніки та веб-сайтів.

It is reveals the role conditions, forms of research students. Methodological work of the research students was characterized, organization of scientific events and publication of research results using computer hardware and websites.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Основним завданням вищої школи в сучасних умовах є підготовка всебічно розвинених, здатних безперервно вчитись, поповнювати і поглиблювати свої знання фахівців. Сутність освіти – навчати думати, самостійно вчитись, адаптуватись до суспільства, яке змінюється, підвищувати свій теоретичний та професійний рівень.

Вирішенню цих завдань має сприяти вища школа шляхом інтеграції науки, освіти і виробництва, оперативно і гнучко змінювати зміст навчального матеріалу, поєднувати цілі і напрями навчальної, наукової і виховної роботи, забезпечувати тісний взаємозв'язок усіх форм і методів наукової роботи студентів, що реалізується як у процесі навчання, так і поза навчальним часом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Успішне виконання студентської науково-дослідної діяльності може бути при додержанні таких умов [1-4]:

- активна участь студентів у науковій роботі протягом усього періоду навчання;
- поступове ускладнення завдань з орієнтацією студента в напрямі його спеціальності;
- забезпечення взаємодії в науковій роботі студентів старших і менших курсів;
- тісний зв'язок наукової роботи з навчальною і науковою діяльністю кафедр.

Реалізована в комплексі науково-дослідна робота студентів забезпечує [6-7]:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- оволодіння спеціальністю та досягнення високого професіоналізму;
- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей студентів у вирішенні практичних завдань;
- прищеплення студентам навиків самостійної науково-дослідної роботи;
- розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання в практичній роботі, залучення здібних студентів до розв'язання наукових проблем, що мають важливе значення для теорії і практики;
- необхідність оновлення і вдосконалення своїх знань;
- створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, формування вчених, викладачів, дослідників.

Наукова робота для студентів є складовою навчального плану і організовується на основі [5], де чітко сформульовані завдання для кафедр і факультетів, які зводяться до наступного:

- поєднання навчання з науковою роботою студентів з метою отримання конкретних результатів, які можуть бути інтелектуальною власністю студента і використовуватись у подальшій роботі;
- залучення студентів до участі в науково-дослідній діяльності наукових шкіл, забезпечення співробітництва з провідними науковими та науково-педагогічними працівниками як ВНЗ, так і наукових закладів;
- безпосередня участь студентів у проведенні фундаментальних досліджень, залучення їх до виконання як держбюджетних, так і госпдоговірних тем; на цих матеріалах мають виконуватись дипломні роботи.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми, якій присвячується зазначена стаття. Серед опитаних нами студентів факультету математики та інформатики (ФМІ) Рівненського державного гуманітарного університету (РДГУ) випускних (4-5) курсів (опитування проведено у першому семестрі навчального року) участь у наукових конференціях взяло 24 % (здебільшого це студенти, які писали бакалаврські роботи), тоді як у другому семестрі очікується участь понад 75 % студентів. Проведена аналітична робота виявила низку причин, що сповільнюють науковий пошук студентів та апробацію його результатів. Серед них затримка публікації статті, запровадження введення оплати за друкування матеріалів, не завжди належне відзначення кращих публікацій, кращих виступів студентів, тощо.

Формування цілей статті (постановка завдання). Традиційні ознаки поняття "конференція" на сьогодні збагатилися ознаками, властивими дистанційним конференціям, які з допомогою електронної пошти, відео- й аудіокомунікацій дозволяють організувати інтерактивний діалог і полілог серед віддалених один від одного учасників. З огляду на це, актуальним є питання проведення конференцій та інших форм науково-дослідної роботи студентів із комп'ютерною підтримкою.

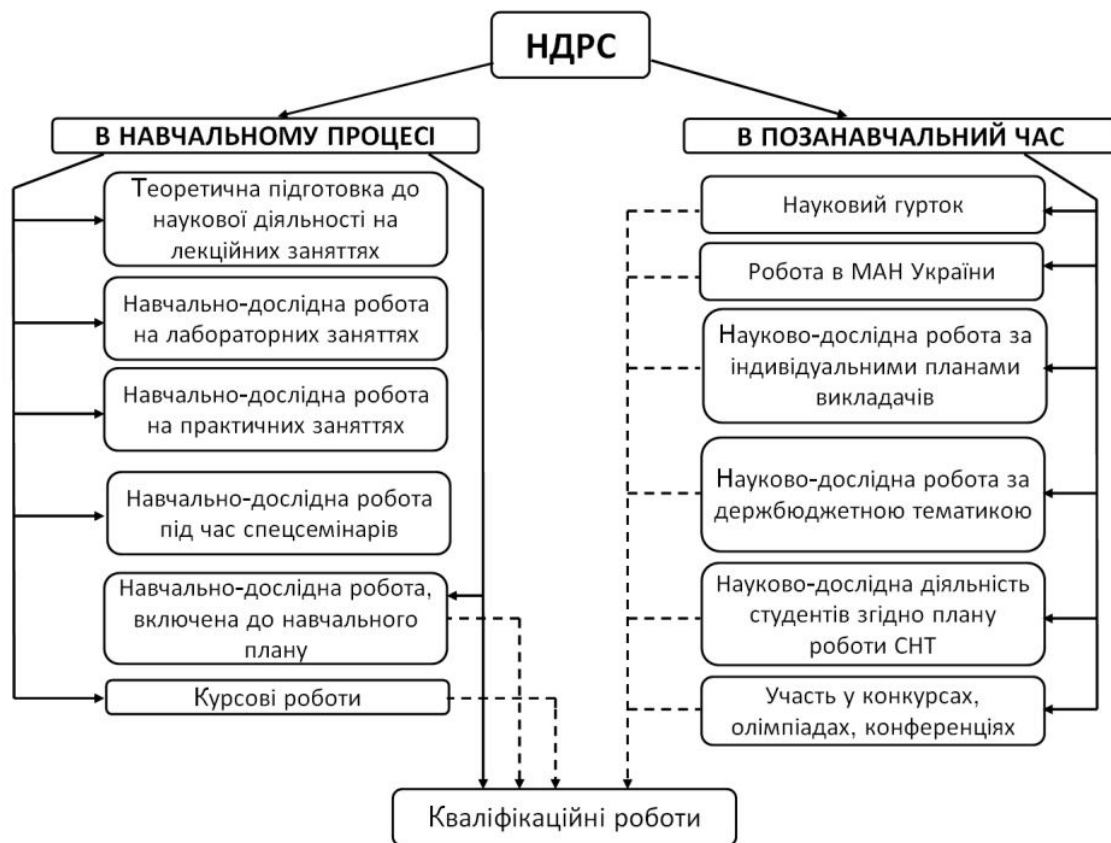


Рис. 1. Структура науково-дослідної роботи студентів

Виклад основного матеріалу. Усі види і форми науково-дослідної роботи студентів (НДРС) (рис. 1) спрямовані на активізацію творчих здібностей, застосування наукових методів при вирішенні практичних завдань. Зміст і форми НДРС мають відповідати основним напрямам науково-дослідної діяльності вищого навчального закладу, факультету.

Науково-дослідна робота студентів у межах навчального плану є обов'язковою для кожного студента і охоплює майже всі форми навчальної роботи:

- написання наукових рефератів з конкретної теми в процесі вивчення дисципліни соціально-гуманітарного циклу, фундаментальних і професійно-орієнтованих, спеціальних дисциплін, курсів спеціалізації та за вибором;
- виконання лабораторних, практичних, семінарських та самостійних завдань, контрольних робіт, що містять елементи проблемного пошуку;
- виконання нетипових завдань дослідницького характеру в період виробничої практики та на замовлення;
- підготовка та захист курсових і дипломних робіт, пов'язаних із науковою проблематикою кафедр.

Науково-дослідна робота студентів поза навчальним процесом передбачає участь студентів:

- у роботі наукових гуртків, творчих секцій, лабораторій;
- у виконанні держбюджетних та господарських наукових робіт, проведенні досліджень у межах творчої співпраці кафедр, факультетів, комп'ютерного центру тощо;
- у написанні статей, тез, доповідей;
- у наукових конференціях, конкурсах, предметних олімпіадах.

Керівництво науково-дослідною роботою студентів у РДГУ здійснюється проректором із наукової роботи, студентським науковим товариством (СНТ) університету та факультетів (рис. 2) і керівниками гуртків кафедр.

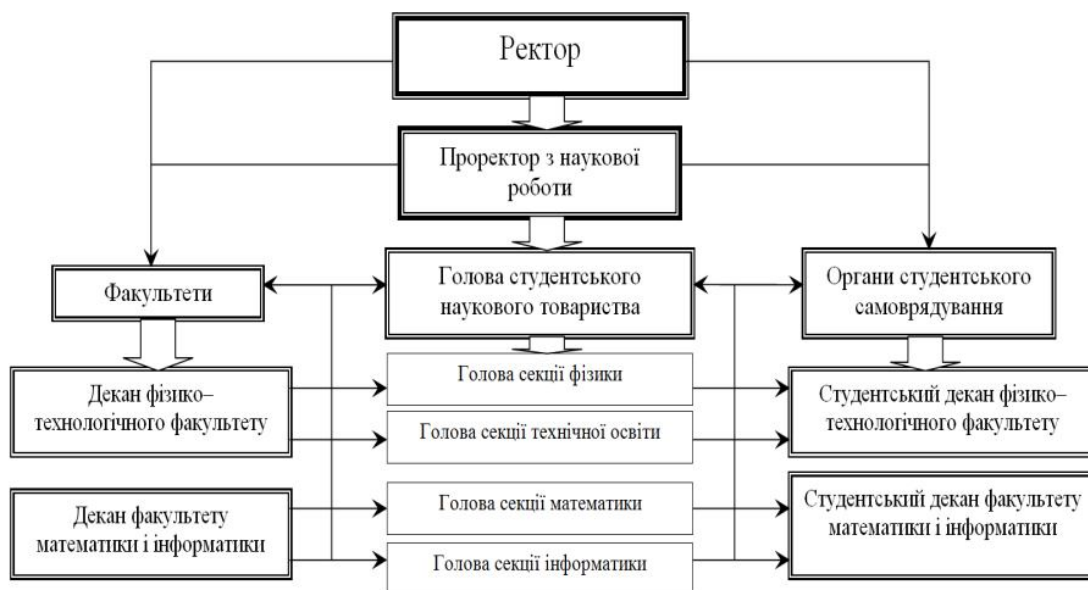


Рис. 2. Структура студентського наукового товариства РДГУ (фрагмент).

З метою активізації науково-дослідної роботи студентів нами розроблено та реалізовано ряд заходів, що були позитивно оцінені усіма учасниками навчального процесу в таких напрямках:

I. Науково-методична робота. Основою організації науково-дослідної роботи є джерела інформації. Зокрема, у науково-дослідній роботі особливе місце займає пошук і аналіз наукової інформації. Організація пошуку інформації передбачає:

- визначення кола питань, що будуть вивчатись;
- хронологічні межі пошуку необхідної літератури;
- уточнення можливості використання літератури зарубіжних авторів;
- уточнення джерел інформації (книги, статті, патентна література, стандарти тощо);
- визначення ступеня відбору літератури: всю з даного питання, чи тільки окремі матеріали;

- участь в роботі тематичних семінарів і конференцій;
- особисті контакти із спеціалістами з даної проблеми;
- вивчення архівних документів, науково –технічних звітів;
- пошук інформації в Інтернеті.

З цією метою нами розроблено основи створення електронної бібліотеки на локальному мережевому ресурсі та механізми оптимізації пошуку інформації.

II. Тематика наукових досліджень студентів. Тематика науково-дослідних робіт представлена (як приклад) напрямом **комп'ютерні технології**:

1. Архітектура мікропроцесорів і чіпсетів.
2. Розвиток комунікаційних технологій.
3. Розвиток інформаційних технологій.
4. Технології виготовлення інтегральних мікросхем.
5. Взаємодія материнської плати та мікропроцесора: теоретичний і практичний аспекти.
6. Підбір конфігурації ПК відповідно до поставлених завдань.
7. Монітори: порівняльний аналіз і основні характеристики.
8. Організація комп'ютерної локальної мережі навчального закладу.
9. Безпека в мережі Internet: апаратна і програмна складові.
10. Електронні рідери та видання електронних книг.
11. Апаратний і програмний захист даних.
12. Фізичні принципи функціонування цифрового телебачення.
13. Фізичні принципи роботи Wi-Fi адаптерів.
14. Фізичні основи стільникового зв'язку.
15. Фізичні основи мобільного доступу до Інтернет (1G, 2G, 3G, 4G, 5G).

Робота в напрямку комп'ютерні технології передбачає поглиблене вивчення чи знайомство з новою для студента технологією.

Орієнтовні завдання:

Завдання I рівня: реферативний виклад основних положень та особливостей певної технології.

Завдання II рівня: проведення та опис власних експериментів, здійснення класифікацій, складання порівняльних характеристик, дослідження ефективності використання технології в певних умовах, застосування можливостей даної технології і представлення його результатів.

III. Участь у державних та галузевих конкурсах НДР. Із метою активізації науково-дослідної діяльності студентів та реалізації завдань інтеграції освіти і науки в університетах у РДГУ проводиться за сприяння СНТ ряд конкурсів науково-дослідних робіт. Загальні вимоги до робіт, що подаються на такі конкурси подібні, тому коротко охарактеризуємо один з них. Конкурс студентських наукових робіт з природничих, технічних і гуманітарних наук (далі - Конкурс) проводиться з метою активізації наукової роботи студентів як найважливішого фактору формування фахівців нового типу, створення у вищих навчальних закладах системи широкого залучення студентів до участі у наукових програмах, проектній, конструкторській та інших формах науково-дослідної діяльності.

Переможці конкурсу та їх наукові керівники можуть бути нагороджені спеціальними призами, грошовими преміями, грамотами, номіновані на звання «Науковий керівник року» та «Студент-дослідник року».

IV. Міжвузівське співробітництво. Ряд наукових заходів здійснюється у співпраці між РДГУ та ВНЗ, територіально або галузево близьких. Здебільшого така співпраця реалізується у вигляді регіональних чи всеукраїнських наукових заходах: конкурсах, олімпіадах, майстер-класах, конференціях.

V. Організація наукових заходів. За період дослідження нами організовано і проведено Міжнародні конференції «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (проводиться з 2008 року) та Всеукраїнські конференції «Інформаційні технології в професійній діяльності» (проводиться з 2007 року).

VI. Опублікування результатів наукових досліджень. Здійснено наукову редакцію матеріалів цих конференцій та забезпечено їх публікацію, зокрема на сайті конференції <http://itvdpd.org.ua>.

Така координація науково-дослідної роботи студентів забезпечує її якісне та професійно орієнтоване управління, забезпечує високу ефективність та результативність. Для майбутніх фахівців з комп'ютерних технологій участь у таких заходах цікава з декількох причин:

- представлення результатів своїх наукових пошуків та здобутків;
- набуття досвіду публічних виступів та презентації результатів своєї інтелектуальної діяльності;
- досвід організації Інтернет-конференцій (вибір платформи, визначення формату доповідей, визначення технічних і програмних вимог до проведення подібних заходів).

З метою ширшого залучення студентів комп'ютерних спеціальностей до участі та організації наукових конференцій нами проведено 8 Всеукраїнських науково-практичних конференцій «Інформаційні технології в професійній діяльності». Зокрема, варто зупинитися на VII та VIII, які була проведені в режимі on-line спілкування з використанням сайту <http://itvpd.org.ua>.

Учасникам конференції забезпечено можливість безкоштовно взяти участь у конференції, здійснити доповідь із використанням веб-камери без застосування додаткового програмного забезпечення. Бажаючи отримати збірник наукових праць могли також це зробити на певних умовах відшкодування вартості публікації. Як показала практика, це зацікавило 55 % учасників конференції (інші 45 % бажали отримати паперовий збірник наукових праць), що свідчить про поширення ідеї Інтернет-конференцій та довіри до нашого ресурсу, де зберігається архів доповідей усіх попередніх конференцій.

Для проведення on-line трансляцій та відеокімнат конференцій нами використано сервіс американської компанії iWoWwe. Окремий поділ і різні технологічні можливості різних сервісів компанії дозволяють об'єктивно підібрати оптимальне технічне рішення. Зокрема онлайн трансляції розраховані на якісне відображення відеопотоку на будь яких пристроях за допомогою стандартного браузера і підтримують режим спілкування у вигляді чату. Кімнати відеоконференцій дозволяють транслювати презентації, відео, проводити опитування під час конференції тощо. Якість відео зображення та звуку напряму залежить від швидкості під'єднання до Інтернет, хоча зауважимо наявність технічного контролю якості трансляції, що дозволяє навіть при швидкості інтернету 1 Mbps отримати якісну трансляцію.

Участь студентів у конференції супроводжувалась спостереженням за роботою модератора, доповідачів з інших міст. Це істотно розширило їхні уявлення про можливість використання подібних ресурсів у наукових заходах та запропоновано використання сайту для проведення on-line трансляцій відкритих занять провідних учених, консультацій викладачів.

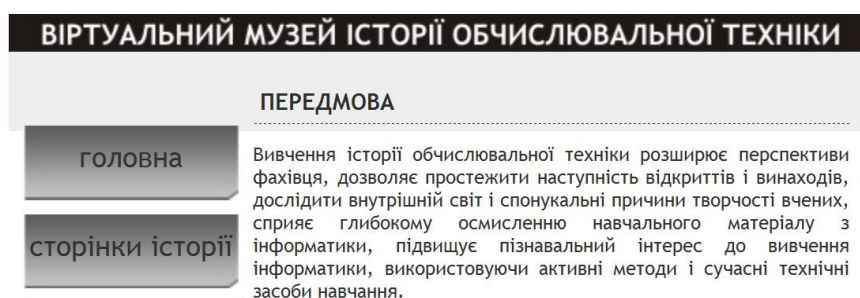


Рис. 3. Сайт віртуального музею обчислювальної техніки

Розміщення на цьому ж сайті «Віртуального музею обчислювальної техніки» <http://m.itvpd.org.ua/> значно розширило навчально-пізнавальний потенціал створеного нами ресурсу і забезпечило доцільність його використання не лише для проведення Інтернет-конференцій, а й у навчальному процесі при вивченні ряду комп'ютерних дисциплін.

Також ресурс останнім часом використовується в якості платформи для проведення інтерактивних опитувань студентів, учителів та викладачів з проблем і перспектив використання мультимедійних засобів у навчальному процесі.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Таким чином, нами розроблено платформу для наукової та навчальної діяльності і

ми вбачаємо значні перспективи у подальшому її використанні у організації науково-дослідницької роботи студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навч. посібник для вищих навч. закл. / Крушельницька О.В. – К.: Кондор, 2006. – 206 с.
2. Лузан П.Г. Основи науково-педагогічних досліджень: навчальний посібник. / Лузан П.Г., Сопівник І.В., Виговська С.В. – К.: ДАКККіМ, 2008. – 248 с.
3. Мазур О.В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. для студ. вищих навч. заклад. філол. спец. / О.В. Мазур, О.В. Подвойська, С.В. Радецька. – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 120 с.
4. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень: підручник / Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. – К.: Знання, 2007. – 270 с.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1155 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної та соціальної програми "Наука в університетах" на 2008-2017 роки. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1155-2007-%D0%BF>
6. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: навч. посібн. / Цехмістрова Г.С. – К.: Слово, 2003. – 240 с.
7. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарченко. – 6-те вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2008. – 310 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Войтович Ігор Станіславович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики, Рівненський державний гуманітарний університет.

Коло наукових інтересів: використання комп'ютерної техніки у викладанні природничих і технічних дисциплін.

КВАЛІМЕТРІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ЗА НАПРЯМОМ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ «ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Оксана ДУБІНІНА

У статті запропоновано методику розрахунку і визначення рівню сформованості математичної культури майбутніх фахівців галузі з виробництва програмної продукції на основі системно-квалітативного підходу.

The article suggests a method of calculation and determination the level of formation mathematical culture of the future specialists in the industry of the production of software products.

Постановка проблеми. Для визначення рівню сформованості математичної культури в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів з виробництва програмної продукції доцільно говорити про кваліметрію математичної культури особистості. Оскільки кваліметрія (gualitas - латиною «якість», metro - грецькою «міра») - галузь науки, що вивчає і реалізує методи кількісної оцінки якості.

В своєму дослідженні ми дотримуємося принципу відомого дослідника з питань якості освіти О. І. Субетто, який наполягає на тому, що оскільки «кваліметрія людини - це основа кваліметрії освіти, тому ідеал якості людини визначає ідеал якості освіти», отже реалізація цього принципу відразу призводить до «культуроморфного» вимірювання освіти [5, с. 7]. Тому якість математичної складової професійної підготовки майбутніх фахівців в області програмної інженерії досліджено шляхом кваліметрії математичної культури особистості.

Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій з проблеми свідчить про те, що до теми дослідження моделей оцінки якості, вибору підходів і методів оцінювання якості різноманітних складових вищої освіти, а також теоретико-методологічних проблем забезпечення якості освіти звертаються як вітчизняні так і зарубіжні науковці, серед них: С. П. Архипова, С. У. Гончаренко, Г. А. Дмитренко, Г. О. Козлакова, К. В. Корсак [2],

О. П. Лещинський [3], О. І. Ляшенко, Т. П. Мінакова, В. Є. Сафонова, Н. О. Селезнєва, О. І. Субетто, Н. А. Фоменко, Ю. О. Шихов та інші.

Мета написання статті – визначити та обґрунтувати рівні сформованості і методику кваліметричного моніторингу математичної культури студентів, що навчаються за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія».

Виклад основного матеріалу. Математична культура майбутнього інженера індустрії програмної продукції складається із аксіологічно-мотиваційного, акмеологічного, гуманітарного, інформаційно-методологічного, когнітивного, компетентнісного, креативного, рефлексійно-оціночного компонентів.

Позначимо через k_{ij} певний j -тий критерій, який характеризує відповідний i -тий компонент математичної культури. Кожній ознаці k_{ij} поставимо у відповідність її числове значення n_{ij} ($n_{ij} = 0; 2\mu - 1$), тобто коефіцієнт який характеризує рівень сформованості певної складової обраного компонента, μ - кількість рівнів за якими визначається сформованість математичної культури особистості. Таким чином кожний із m компонентів характеризується критеріальним вектором $n_i, i = \overline{1, m}$ з координатами:

$$n_i = (n_{i1} \ n_{i2} \ \dots \ n_{ij} \ \dots \ n_{i\sigma}), \dots, n_m = (n_{m1} \ n_{m2} \ \dots \ n_{mj} \ \dots \ n_{m\sigma}), \quad (1)$$

які є по суті кількісною оцінкою сформованості критеріїв математичної культури, при цьому σ - це кількість критеріїв, які обрано для визначення рівню сформованості для певного компонента математичної культури особистості.

Для кваліметричного дослідження математичної культури нами було визначено три рівні сформованості: низький, середній і високий ($\mu = 3$), динаміку яких наведено у таблиці 1. Розмірність критеріального вектору у кожному випадку дорівнює десяти ($\sigma = 10$). Задля уникнення категоричності, оскільки мова йде про оцінку сформованості математичної культури особистості, що є безсумнівно процесом безперервно змінюваним у часі, кожному рівню сформованості (низькому, середньому чи високому) поставимо у відповідність два значення n_{ij} . Таким чином, низькому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 0 або 1: $n_{ij} = 0$ показує, що ознака сформованості певного компоненту математичної культури практично відсутня; $n_{ij} = 1$ - слабка сформованість ознаки; середньому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 2 або 3, тобто якщо $n_{ij} = 2$, то ознака вже частково сформована, періодично проявляється; $n_{ij} = 3$ - ознака добре сформована, але ще є над чим працювати, часто проявляється, нарешті високому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 4 або 5: $n_{ij} = 4$ - говорить про стабільно високі прояви ознаки, а $n_{ij} = 5$ - відмінна сформованість з креативною спрямованістю.

Таблиця 1

Динаміка рівнів сформованості окремих компонентів математичної культури особистості (МКО) студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»

низький рівень	середній рівень	високий рівень
1	2	3
Аксіологічно-мотиваційний компонент		
немає ціннісної орієнтації або студент гіпотетично цінність визнає, але не застосовує до себе	періодичний прояв ознаки; часто спостерігається прагнення до отримання знань, інтерес до математики, алгоритмізації своєї діяльності, допитливість	студент повністю усвідомлює цінність математики для своєї майбутньої професійної діяльності: спостерігається стійке прагнення оволодіння математичним знанням

Акмеологічний компонент		
студенти не розуміють де, коли і як використовується математика в їх майбутній професії	усвідомлення та використання відображення основних видів діяльності інженера в галузі програмної інженерії; установка на професійну значущість математики в професійній діяльності	зразкове професійно-спрямоване опанування студентами математичних дисциплін
Гуманітарний компонент		
гуманітарний потенціал математики не використовується	характеризується наявністю більшої половини ознак означеного критерію	всі чотири групи ознак гуманітарної складової МКО: морально-вольові якості, професійно необхідні якості та здібності, чесноти; належне ставлення до гуманітарної ваги математичного досвіду, проявляються фактично завжди
Інформаційно-методологічний компонент		
рівень суто виконавської діяльності: студенти не можуть без допомоги викладача зорієнтуватись в інформативному середовищі, отримати та опрацювати інформацію про можливості застосування математичних теорій до вирішення прикладних завдань	цей компонент МКО є повсякденним робочим інструментом, має місце напрацювання знань і умінь, усвідомлення і вироблення навичок, при виконанні нетипових завдань, діяльність переходить на евристичний рівень, має місце отримання суб'єктивно нової інформації; до джерел опанування теоретичних і практично-прикладних знань додається самостійне вивчення літератури за рекомендованим планом	дослідницько-творчий рівень, в процесі якого виникає об'єктивно нова інформація, студент може діяти поза правилами у відомій для нього галузі, створюючи нові правила, нову інформацію; джерелом знань є самостійно здобута інформація, яка є результатом і виходить із потреб власної навчальної або професійної діяльності
Когнітивний компонент		
накопичений обсяг знань, символів, фундаментальних понять є недостатнім для отримання кваліфікації за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»	інтегровані пізнавальний інтерес, навчальна діяльність, професійна спрямованість і їх результати; розвинені математичне мислення та мова	глибокі знання математичної теорії, мови та історії математики; розвинуте математичне мислення; засвоєні поняття і теорії узагальнено й систематизовано
Компетентнісний компонент		
практична діяльність йде методом спроб і помилок з недостатнім усвідомленням мети та можливого результату; оцінки за бальною та ECTS системами: F (незадовільно, з можливістю повторної здачі комісії), Fx (незадовільно, з можливою повторною задачею викладачеві)	виконання практичних завдань під керівництвом викладача, періодична самостійність і своєчасність виконання завдань; оцінки за бальною та ECTS системами: 3E (достатньо), 3D (задовільно), 4C (добре)	Оцінки: 4B (дуже добре), 5A (відмінно), надійне креативне використання математичних умінь і навичок
Креативний компонент		
прояви креативності відсутні або проявляються зрідка	характеризується наявністю більшої половини ознак означеного критерію	фактично завжди спостерігається прояв творчості при виконанні будь-яких завдань

Рефлексійно-оцінювальний компонент		
практична відсутність або зародковий стан рефлексії математичної діяльності	добре розвинені рефлексивні процеси	досконало розвинені вміння визначати переваги і недоліки в сфері математичної культури, резерви подальшого розвитку, спроможність регуляції формування математичної культури

Значення коефіцієнтів питомої вагомості компонентів, $\gamma(n_i)$, було визначено шляхом експертизи. Треба зазначити, що оскільки основний недолік експертної оцінки - суб'єктивізм, то для отримання більш об'єктивних показників питомої вагомості компонентів математичної культури нами для визначення узгодженості між експертами було використано коефіцієнт конкордації Кендалла, який склав – 0,81. Що, вочевидь, підтверджує високу узгодженість експертів, тим самим об'єктивізуючи результати експериментального дослідження. Для кваліметричного дослідження нами було обрано $m = 8$, відповідно кількості визначених критеріїв. До таблиці 2 занесені результуючі значення коефіцієнту (K) та відповідні їм рівні сформованості математичної культури.

Виходячи з того, що рівень – це ступінь якості або величина, які досягнуті у чому-небудь [4, с. 547] будемо розуміти у нашому дослідженні під рівнем – ступінь сформованості математичної культури майбутнього інженера індустрії програмного забезпечення. Треба зазначити, що з онтологічної точки зору, рівень математичної культури особистості має щільну залежність від змістовного наповнення циклу математичних дисциплін для даного конкретного напрямку професійної підготовки фахівців. Отже ми приходимо до необхідності подолання *протириччя* між необхідністю дуже широкого спектру математичних знань і умінь для вище названих фахівців і обмеженістю у часі отримання вищої професійної освіти. Тобто, на нашу думку, виникає необхідність у пошуках таких нових технологій формування математичної культури в процесі навчання, які дозволять неперервне самовдосконалення впродовж усієї професійної кар'єри.

Таблиця 2

Шкала оцінювання рівню сформованості математичної культури студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»

Коефіцієнт рівню сформованості математичної культури, K (%)	Рівень сформованості математичної культури	Показники, результату формування математичної культури особистості
$0 \leq K \leq 50$	низький	математична культура починає формуватися, але її рівень не достатній для отримання професійної компетентності
$50 < K \leq 85$	середній	рівень математичної культури достатній для професійної компетентності, але не гарантує її стійкості
$85 < K \leq 100$	високий	рівень математичної культури забезпечує стійку професійну компетентність

Для більш зручної обробки експериментальних даних скористаємося для запису виразу коефіцієнту рівню сформованості математичної культури алгеброю матриць з подальшими розрахунками за допомогою математичної комп'ютерної системи MathCAD.

Спочатку складаємо матрицю розмірністю $m \times \sigma$, яку в подальшому будемо називати «кваліметричною», оскільки її елементи по суті є кількісною характеристикою якості сформованості одразу всіх компонентів математичної культури за всіма відповідними кожному компоненту ознаками. Рядки кваліметричної матриці утворюються із координат критеріальних векторів, отже їхня кількість співпадає з кількістю компонентів математичної

культури. Зауважимо, що у випадку коли критеріальні вектори мають не однакову кількість координат, то значення σ приймаємо рівним найбільшій з розмірностей критеріальних векторів. Замість неvistачаючих координат певного вектора з розмірністю меншою за σ записуємо середнє арифметичне його наявних координат. Результатом добутку (2) є стовпцева матриця елементи якої – це суть оцінка сформованості окремих компонентів математичної культури майбутніх інженерів індустрії з виробництва програмної продукції. Тобто:

$$\frac{1}{(\mu-1) \cdot \sigma} \times \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \dots & n_{1j} & \dots & n_{1\sigma} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \dots & n_{2j} & \dots & n_{2\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{i1} & n_{i2} & n_{i3} & \dots & n_{ij} & \dots & n_{i\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \dots & n_{mj} & \dots & n_{m\sigma} \end{pmatrix}_{m \times \sigma} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}_{\sigma \times 1} = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ \dots \\ K_i \\ \dots \\ K_m \end{pmatrix}_{m \times 1} \quad (2)$$

Далі із відповідних кожному компоненту математичної культури коефіцієнтів питомої вагомості складаємо рядкову матрицю. Отримуємо:

$$100 \times (\gamma(n_1) \quad \gamma(n_2) \quad \dots \quad \gamma(n_i) \quad \dots \quad \gamma(n_m))_{1 \times m} \times \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ \dots \\ K_i \\ \dots \\ K_m \end{pmatrix}_{m \times 1} = K \quad (3)$$

Виходячи із (2) і (3), а також властивості асоціативності добутку матриць отримуємо формулу для подальшого розрахунку коефіцієнту рівню сформованості математичної культури, K (%):

$$K = \frac{100}{(\mu-1) \cdot \sigma} \times (\gamma(n_1) \quad \gamma(n_2) \quad \dots \quad \gamma(n_m))_{1 \times m} \times \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \dots & n_{1\sigma} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \dots & n_{2\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \dots & n_{m\sigma} \end{pmatrix}_{m \times \sigma} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}_{\sigma \times 1} \quad (4)$$

Безсумнівним є той факт, що збільшення кількості критеріїв, з яким об'єктивно стикається дослідник, дозволяє ретельніше оцінювати якість сформованості окремих компонентів математичної культури та в подальшому давати загальну оцінку рівню сформованості останньої. Тому обчислення коефіцієнту K за допомогою матричного обчислення з реалізацією в математичному пакеті MathCAD значно спрощує це завдання, оскільки досліднику достатньо заповнити для цього кваліметричну матрицю.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У вище наведеному дослідженні викладено методику розрахунку і визначення рівню сформованості математичної культури майбутніх фахівців галузі з виробництва програмної продукції на основі системно-квалітативного підходу, при цьому задля систематизації та конкретизації визначення сформованості окремого компонента математичної культури обрано критеріальний вектор, координатами якого є ознаки за якими визначається сформованість обраного визначеного компонента.

Підсумовуючи результати проведеної роботи, зазначимо, що кваліметричні методи обчислювання сформованості компонентів математичної культури надають кількісний опис відповідних критеріїв, які фігурують у дослідженні, що дозволяє перевірити ефективність застосування технології формування, а в перспективі має об'єктивізувати роботу по формуванню та розвитку математичної культури студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Воронина Л. В. Математическое образование в период дошкольного детства: методология проектирования: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора пед. н.: спец. 13.00.02 «теория и методика обучения и воспитания (дошкольное образование)» / Л. В. Воронина. – Екатеринбург, 2011. – 47 с.
2. Корсак К. Теоретико-методологічні проблеми забезпечення якості природничої та інженерної освіти / К. Корсак, Г. Козлакова // Вища освіта України. – 2005. – № 4. – С. 28–34.
3. Лещинський О. П. Критерії оцінки якості університетського навчального середовища / О. П. Лещинський // Вісник ЧДТУ. Серія Гуманітарні науки. Випуск 120. – Черкаси, 2009. – С. 54 - 57.
4. Словник української мови: в 11 томах. Том 8. - К.:Наукова думка, 1977. – 927 с., с. 547.
5. Субетто А. И. Квалиметрия человека и образования: генезис, становление, развитие, проблемы и перспективы / А. И. Субетто // Материалы XI симпозиума «Квалиметрия в образовании: методология, методика и практика». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 97 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Дубініна Оксана Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп’ютерної математики та математичного моделювання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Коло наукових інтересів: математична культура особистості.

КУЛЬТУРНИЙ АСИМІЛЯТОР ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПОЛІКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КОМП’ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Ірина ІВАНЮК

В статті звертається увага на важливість формування полікультурної компетентності особистості в сучасному багатокультурному суспільстві. Особлива роль в цьому процесі відводиться сучасним засобам інформаційних технологій. Автор розглядає особливості використання “культурного асимілятора” як засобу формування полікультурної компетентності в комп’ютерно орієнтованому навчальному середовищі.

The article draws attention to the importance of the multicultural competence of the individual in multicultural society. A special role in this process is given to modern means of information technologies. The author discusses "cultural assimilators" as formation tool of multicultural competence in computer-oriented learning environment.

Актуальність. Підвищення реальної та віртуальної мобільності людей в сучасному світі посилило їх потребу в успішній культурній адаптації й ефективній комунікації. Розуміння різних культур допомагає людям адаптуватися до незнайомого середовища, жити і працювати з людьми, які належать до різних культур. Налагодження зв’язків та позитивне ставлення до інших культур, спонукає людей займати активну громадянську позицію в багатокультурному суспільстві. Таким чином, зростає потреба у подальшому впровадженні полікультурної освіти та формуванні полікультурної компетентності особистості. Освітні технології інтенсивно розвиваються завдяки використанню сучасних технічних засобів. Це змінює підхід до освіти в багатьох країнах світу. Йдеться про формування та розвиток комп’ютерно орієнтованого навчального середовища (КОНС), в якому використовуються інформаційні технології, нові форми і засоби навчання, що сприяють формуванню полікультурної компетентності учасників навчально-виховного процесу.

Визначення проблеми. Накопичений на сьогодні вітчизняний досвід з впровадження полікультурної освіти та формування полікультурної компетентності, більшою мірою стосується досвіду використання таких засобів та методів навчання, як інтерактивне моделювання ситуації, семінари, соціопсихологічні тренінги, групова робота, дискусії, ситуаційно-рольові ігри, методи “критичних інцидентів”, “культурних капсул”, “культурний асимілятор”, самостійна робота з інформаційними джерелами тощо. Проте про зарубіжний досвід використання під час такої роботи інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відомо недостатньо.

Аналіз досліджень і публікацій. Практика створення та впровадження комп'ютерно орієнтованого навчального середовища аналізувалася в роботах В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, А.С. Монако, Н.В. Сороко, Ю.В. Тріпса та ін. В галузі використання ІКТ у навчально-виховному процесі накопичено значний науковий потенціал – це роботи В.Ю. Бикова, В.П. Беспалька, А.Ф. Верланя, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, В.В. Лапінського, Н.В. Морзе, О.В. Співаковського, О.М. Спіріна та ін.

Питанням формування полікультурної компетентності особистості присвячені роботи зарубіжних науковців М. Бирама, Н. Девіс, А. Ніколса, М. Ракотомена, Д. Стівенса, Е. Тейлора, А. Томаса, А.Фантіні, М. Шонхута та ін. В роботах українських вчених Л.І. Воротняк, Л.А. Гончаренко, В.В. Кузьменко, М.В. Сімоненко, І.В. Соколової приділяється увага формуванню полікультурної компетентності в умовах європейського освітнього простору. В роботах російських вчених І.В. Васютенкової, Л.Ю. Данилової, О.М. Щеглової, О.Н. Щукіна розглядаються питання формування полікультурної компетентності вчителів та студентів.

Досвід використання методу культурного асимілятора висвітлено в роботах зарубіжних вчених Р. Альберта, Ю. Аокі, М. Беннета, Б. Брисліна, К. Кушнира, Г. Триандиса. Українські дослідники І.В. Ляшенко, І.П. Сінельник, М.А. Шиловська розглядають використання методу культурного асимілятора у процесі навчання іноземним мовам та підготовці майбутніх фахівців. Російські вчені Ю.П. Платонов, Т.Г. Стефаненко, Р.К. Тангалічева приділяють увагу методу культурного асимілятора з точки зору етнічної психології.

Мета статті – розглянути особливості використання культурного асимілятора як засобу формування полікультурної компетентності в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі.

Виклад основного матеріалу. Зупинимось на змісті понять комп'ютерно орієнтованого навчального середовища та полікультурна компетентність. В.Ю. Биков дає визначення КОНС з точки зору моделей організаційних систем відкритої освіти: “Відкрите навчальне середовище – це таке навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в навчально-виховному процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів глобального освітнього простору, що утворюють освітньо-просторову компоненту навчального середовища” [1, с.381].

В зарубіжній науково-дослідній літературі існує декілька визначень полікультурної компетентності та її складових. Наприклад, Е. Тейлор розглядає полікультурну компетентність як перетворюючий навчальний процес, в якому “чужий” розвиває здатність до адаптації, змінюючи його або її точку зору, щоб ефективно зрозуміти і задовольнити вимоги культури приймаючої країни [76].

А. Томас визначає полікультурну компетентність як здатність “допомогти формувати процес міжкультурної взаємодії таким чином, щоб уникнути або контекстуалізувати непорозуміння, й в той же час створювати можливості для вирішення спільних проблем таким чином, щоб це було прийнятним і продуктивним для всіх учасників” [8, с.141]. Дослідник вважає, що “Полікультурна компетентність проявляється у здатності визнавати, поважати, цінити та продуктивно використовувати - у власній та інших культурних умовах і детермінантах - сприйняття, судження, відчуття та дії з метою створення взаємної адаптації, толерантності до несумісності й розвитку синергетичних форм співпраці, життя разом й ефективних моделей орієнтації по відношенню до інтерпретації та формування світу” [7, с.143]. Це визначення підкреслює важливість доцільності та ефективності формування полікультурної компетентності в кожній людині. Воно звертає увагу на здатність особистості бути гнучким у власній поведінці в залежності від ситуації та контексту. При формуванні полікультурної компетентності велике значення має різноманітний досвід спілкування з представниками інших країн та культур. Н. Холден вважає, що “перспектива управління знаннями представляє культуру не як джерело відмінностей та антагонізму, а як форму організаційного набору специфічних знань. Ці знання можуть бути перетворені в неявні знання, які додають цінність під час діяльності людини, вони не можуть бути скопійовані суперниками”. [5, с.71].

Одним з найбільш ефективних засобів формування полікультурної компетентності є метод “культурного асимілятора” (англ. *Culture Assimilator*), який останнім часом набуває широкого поширення в різних країнах світу.

Перші “культурні асимілятори” були розроблені в 60-х роках ХХ століття групою американських психологів з Університету Іллінойс під керівництвом Г. Триадіса. Вчені вивчали та закладали в основу методики “культурного асимілятора” питання лідерства, міжособистісної комунікації, використання комп’ютерів під час навчання, взаємозв’язки між культурною та соціальною поведінкою. Мета методу - навчити людину бачити різні ситуації з погляду членів чужої групи, розуміти їхнє бачення світу. Тому Р. Альберт називає цей метод “технікою підвищення культурної сенситивності” (англ., *Intercultural sensitizer*) [2, с.139]. Програма була розроблена для американських громадян. У 80-х роках ХХ століття завдяки дослідженням К. Кушнера та Р. Брисліна була запропонована ідея “загальнокультурного асимілятора” (англ., *Culture-General Assimilator*), який має допомогти людям, що опинилися в іншому для них культурному середовищі. Цей підхід базується на тому, що люди, які потрапляють в інокультурне середовище, проходять через схожі етапи адаптації та встановлення міжособистісних контактів з місцевими мешканцями [4, с. 301-312].

Завданнями культурного асимілятора є освоєння ізоморфних атрибуцій, тобто способів інтерпретації поведінки людей представниками інших культур; переживання власних емоційних реакцій в обставинах міжетнічної взаємодії та їх коригування; формування установок на толерантну поведінку в інокультурному середовищі.

“Культурні асимілятори” представляють собою навчальний комплекс, який включає: стислі описи ситуацій (культурних інцидентів), де існує проблема культурної адаптації або проблема, пов’язана з культурними відмінностями між двома взаємодіючими представників різних культур; чотири інтерпретації поведінки діючих персонажів (можливі відповіді); пояснення до кожної інтерпретації, які передбачають обговорення та визначення найбільш відповідного варіанту відповіді. Наприклад:

Інцидент. Ви поїхали з візитом до родини приятеля, яка мешкає в Мексиці. Під час розмови Вам пропонують випити води. На вулиці велика спека й Ви вирішили прийняти пропозицію, але спостерігаєте за тим, звідки Вам візьмуть воду. Ви бачите, що господиня відкрила смітцевий бак у кутку, занурила туди склянку, а потім пішла з нею до Вас. Ви сидите та перебуваєте в шоці від того, що тільки що відбулось. Що Ви будете робити?

Можливі відповіді

1. Ви люб’язно повідомите, що передумали і що не хочете пити.
2. Ви візьмете воду, а потім випадково проллете її, щоб не пити.
3. Ви запитаете родину, чому вони утримують воду в смітцевому баку та почнете пояснювати, що існують інші санітарні умови зберігання води.
4. Ви просто вип’єте воду з насолодженням.

Пояснення

Ви вибрали варіант 1. Ой! А якби Ваша мати себе почувала, якщо б Ви побігли до обіднього столу, тому що були дуже голодні, а потім, коли побачили те, що було на обід, то відмовились би від їжі. Як Ви думаєте, вона не помітила би, що відбувається? Це не є хорошим варіантом.

Ви вибрали варіант 2. Це було б дуже розумним вчинком, однак Ваша спрага залишилась невгамованою й родина знов запропонує Вам напій.

Ви вибрали варіант 3. Вибачте. Цей варіант показує відсутність у Вас культурної толерантності. Просто тому, що вони роблять якісь речі по-іншому, ніж у країні, звідки Ви приїхали, це не дає Вам ніякого права спробувати змінювати їх звички. Вони можуть дуже ображатися.

Ви вибрали варіант 4. Хороша робота. Спочатку Ви повинні знати, що багато сімей в країнах Латинської Америки зберігають свою воду в чистих пластикових смітцевих баках. Тривалий час її кип’ятили, потім відстоювали й вона готова до вживання. Ви повинні пам’ятати, що вони теж люди і не можуть пити речі, які дуже шкідливі для здоров’я. Ви будете в порядку, вгамувавши спрагу[3].

Під час викладання і навчання багатьох предметів можна створити й змодельовати проблемні ситуації з реального життя для “культурного асимілятора” за допомогою комп’ютерних програм. В 2000 році фінським вченим К. Корхоненом було розроблено та впроваджено у навчальний процес студентів-бакалаврів “культурний асимілятор” у вигляді веб-додатків, який має назву “Такий же, але інший” (англ., *The Same but Different*) [6]. Даний освітній продукт широко використовується в країнах Європейського Союзу.

Розглянемо деякі засоби КОНС, які дають можливість ознайомити учнів з особливостями інших культур під час підготовки до роботи з “культурним асимілятором”. До цього відноситься використання:

- *короткометражних фільмів*, в яких учні мають звернути увагу на такі моменти: мова тіла, жести, культурна ідентичність, культура поведінки на вулиці, урочисті заходи, національні свята, культурні звичаї, костюми, сімейне життя, гендерні питання, розрив між поколіннями, стереотипи, прояви націоналізму, расизму;

- *навчальних презентацій* (англ., *Power Point Presentation*), які присвячені культурі своїй та іншій країні, щоб підвищити мотивацію учнів до навчання; підвищити інтерес до країни, надаючи інформацію про її історію, культуру, релігію; щоб з’ясувати, що учні вже знають про країну, або думають, що вони знають; щоб почати обговорювати існуючі стереотипи та відмовлятися від них;

- *цифрових фотокарток* на різні теми (наприклад, фото, що показують рівні бідності в різних країнах, історичні культурні пам’ятки тощо);

- *відео, CD матеріалів або Інтернету* для демонстрації обраного для розгляду аспекту зарубіжної культури.

В роботах зарубіжних дослідників Р. Альберта [2,с.165], К. Кушнера і Р. Бріслена [4, с.14, с.20, с.25, с.51] звертається увага на те, що “культурні асимілятори” передбачають і сприяють розвитку комплексного мислення і здатності сприймати ізоморфні атрибуції; поширенню знань щодо культури цільової групи; підвищенню рівня знань і застосування концепцій, які мають відношення до полікультурної комунікації; розвитку здатності аналізувати та вирішувати міжкультурні проблеми; зменшенню проявів етноцентризму; формуванню більш точних очікувань від міжкультурної взаємодії; зменшенню та подоланню негативних стереотипів; збільшенню полікультурної чутливості до культурної різноманітності; налагодженню ефективного спілкування з людьми цільової культури; підвищенню толерантності до щоденного стресу; підвищенню продуктивності роботи в міжнародних проектах.

Формування полікультурної компетентності, спираючись на досвід інших культур, має велике значення. Якщо немає можливості придбати такий досвід, відвідуючи різні країни, то сучасні навчальні методи та засоби КОНС, набувають особливо актуального значення для вирішення такої проблеми.

Висновки. Полікультурна компетентність є здатністю змінити своє знання, відносини і поведінку таким чином, щоб бути відкритим і гнучким до інших культур.

1. “Культурний асимілятор” є методом когнітивного орієнтування, метою якого є надати індивіду якомога більше інформації про розбіжності між двома культурами та навчити його бачити певні ситуації з точки зору представників іншої культури. Використання “культурних асиміляторів” є ефективним способом розвитку культурної свідомості.

2. Засоби КОНС відіграють значну роль у формування полікультурної компетентності учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Albert R.D. The intercultural sensitizer or culture assimilator: A cognitive approach // Handbook of intercultural training. N.Y., 1983. Vol. 48. P. 139-154.
3. Culture Assimilator. The Centre for Learning and Teaching University of Brighton [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://staffcentral.brighton.ac.uk/clt/international/3eCultureAssimilator.html> - Назва з екрану.
4. Cushner, K. & Brislin, R. W. 1996. Intercultural Interactions. A Practical Guide. (2nd ed.) Thousands Oaks, CA: Sage Publications.

5. Holden, N. J. 2002. Cross-Cultural Management. A Knowledge Management Perspective. Prentice Hall.
6. Korhonen Kasu. Intercultural Competence as Part of Professional Qualifications [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13222/9513912930.pdf?sequence=1> - Назва з екрану. Taylor, E.W. (1994). Intercultural competency: A transformative learning process. *Adult Education Quarterly*, 44(3), 154-174.
7. Taylor, E.W. (1994). Intercultural competency: A transformative learning process. *Adult Education Quarterly*, 44(3), 154-174.
8. Thomas, A. (2003). Intercultural competence: Principles, problems, concepts. *Erwagen, Wissen, Ethik*, 14 (1), 137 – 150.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Іванюк Ірина Володимирівна – науковий співробітник інформаційно-аналітичного відділу педагогічних інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: полікультурна освіта, комп’ютерно-орієнтоване навчальне середовище.

УПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ ПЕДАГОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Ірина КІРЄЄВА

У статті розглядається та аналізується методичні особливості упровадження інноваційних модульно-розвивальних завдань у навчально-виховний процес курсу педагогіки вищої школи, що має важливе значення у професійній підготовці магістрів педагогічного спрямування.

In the article examined and analysed methodical features of introduction of innovative module-developing tasks in educational-educate process of course of pedagogics of higher school which has an important value in professional preparation of master's degrees of pedagogical direction.

Постановка проблеми. Новітні педагогічні технології є основним фактором вирішення завдань реформування вітчизняної системи освіти, яка проходить у сучасних умовах модернізації. Однією з передумов входження України до єдиного Європейського освітнього простору є впровадження європейських норм в освіті й науці, і освітніх структур, трансформації загальносистемного і комплексного характеру. Необхідність удосконалення української системи освіти, підвищення її рівня якості є важливим завданням, що обумовлено потребами формування позитивних умов для становлення й реалізації студента як майбутнього професіонала та його особистісної самореалізації. Тому формування готовності майбутнього педагога до професійної діяльності в сучасних умовах набуває особливої значущості. Педагогічні вищі навчальні заклади покликані забезпечити високий рівень професійних знань, умінь студентів, сформувати творчу активність сучасного педагога, здатного до самовдосконалення, дослідницької та інноваційної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед науковців, які зробили значний внесок у розробку проблеми підготовки майбутнього вчителя до інноваційної діяльності, необхідно назвати А. Алексюк, І. Авдєєва, Л. Березовську, В. Гінзбурга, Л. Даниленка, І. Дичківську, О. Кіяшко, Н. Клокар, О. Козлову, В. Ляудіс, Є. Макагон, В. Паламарчука, О. Попову, М. Поташкіну, М. Приходько, Б. Сазонову, О. Сидоренка, В. Скар, В. Сластьоніна, В. Толстого, Р. Чуйко, П. Щедровецького, Т. Шемет, В. Шукшинову.

Нинішній етап становлення і реформування вітчизняної системи освіти в контексті Болонського процесу відкриває реальні можливості реалізації завдань “Національної доктрини розвитку освіти”, в якій пріоритетними напрямками державної освітньої політики є її особистісна орієнтація, підвищення якості, оновлення змісту, методів і форм організації навчального процесу. Стратегічний напрям такого розвитку в умовах інтенсивних змін сучасного інформаційного середовища, поширення новітніх інноваційних та модульних технологій навчання, сама практика педагогічної роботи вимагають розробки й

упровадження розвивальних освітніх систем як об'єктивної потреби суспільства у певному типі освітньої діяльності. У зв'язку з цим **метою статті** є розгляд та аналіз методичних особливостей запровадження інноваційних модульно-розвивальних завдань у процес професійної підготовки магістрів педагогічного спрямування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним з найважливіших аспектів професійної підготовки магістрів-педагогів на сучасному етапі є їх відповідність суспільним вимогам, обумовлених пріоритетними напрямками розвитку освіти ХХІ століття. Ефективною такою системою підготовки буде лише тоді, коли сприятиме оволодінню майбутніми спеціалістами новітніми освітніми технологіями, надбаннями сучасної культури та створить механізми необхідності саморозвитку й самовдосконалення безпосередньо в ході навчально-виховного процесу. Підвищення якості навчання та рівня підготовки фахівців є одним з основних завдань системи освіти. Одне з таких завдань полягає у використанні таких технологій навчання, за допомогою яких студент відчуває свою успішність, свою інтелектуальну спроможність, що робить продуктивним сам процес навчання. Система таких технологій може бути сформована на основі запровадження спеціальних методичних, дидактичних засобів навчання, поєднанні загальнодидактичних і специфічних принципів, використання інформаційних технологій і комп'ютерної техніки.

Навчальна програма курсу педагогіки вищої школи передбачає вирішення таких завдань: оволодіння теоретичними і методологічними знаннями; на основі аналізу структури та функцій педагогічної діяльності викладача ВНЗ опанування основними практичними видами, методами та формами роботи зі студентами; набуття професійних умінь і навичок, особистісного досвіду самостійної педагогічної роботи в ролі асистента/викладача ВНЗ.

Зміст навчання курсу педагогіки вищої школи є науково обґрунтованим за рахунок широкого використання методичного та дидактичного матеріалу, засвоєння якого забезпечує здобуття майбутнім фахівцем освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр педагогічного профілю. Нові педагогічні технології навчання на сучасному етапі розвитку вимагають використання таких механізмів як сукупність засобів, підходів і дій, за допомогою яких здійснюється процес оволодіння студентами інформаційним простором за умов кредитно-модульної форми організації навчально-виховного процесу.

Проблематика модульного навчання спрямована на запровадження новітніх розвивальних методик в галузі педагогічної освіти. Нині погляди українських педагогів спрямовані на застосування в навчальному процесі вищої школи модульного навчання, яке повинно в своїй основі забезпечити вирішення проблеми розвивального навчання, як того вимагає освітня практика. Існують різні підходи до способів реалізації модульного навчання, одним з яких, зокрема, є розробка відповідних навчальних програм дисципліни, що передбачають модульний цикл освітнього процесу. Важливою складовою запровадження нових педагогічних технологій навчання в практику діяльності сучасного викладача ВНЗ і є розробка модульно-розвивальних завдань для самостійної роботи студентів, що здатні забезпечити якісне оволодіння ними навчальним матеріалом та ефективний контроль знань. У системі модульно-розвивального навчання, такі завдання використовуються переважно в роботі з малими творчими групами на семінарських заняттях та під час виконання магістрантами різних видів самостійних завдань. Модульні завдання передбачають детальне вивчення окремих питань навчального курсу педагогіки вищої школи та сформованість знань щодо використання у майбутній професійній діяльності сучасних педагогічних технологій навчання. Вирішення магістрантами модульно-розвивальних завдань курсу, які передбачають як окреме самостійне виконання так і підгрупами, сприяє формуванню умінь і навичок самоосвіти, підвищенню рівня мотивації, усвідомленню ними важливості оволодіння відповідним навчальним матеріалом завдяки широкому використанню лекційних конспектів, навчально-методичної літератури, матеріалів періодичних професійних педагогічних видань тощо. Розв'язання таких завдань забезпечує активність навчальної діяльності магістрантів в аудиторній і позааудиторній роботі, формує творчий підхід у прийнятті рішень, умінь розробки й застосування матеріалів науково-методичних досліджень, свідоме використання педагогічної термінології, деталізує деякі поняття з метою

інтенсифікації процесу навчання та поглиблення знань. Такий підхід вимагає реалізації як інформаційно-консультативної, так і координуючої функцій педагога.

Серед основних особливостей оновлення системи підготовки магістрантів педагогічного спрямування є врахування положення щодо професійної адаптації спеціалістів з питань науково-методичної роботи ВНЗ у курсі вивчення педагогіки вищої школи, розглянуті в науковому дослідженні "Педагогіка і психологія вищої школи" (2003 р.), а також з курсу "Сучасні педагогічні технології". На думку професора А. Алексюка, "... для впровадження модульного навчання у практику вищої школи вкрай потрібні нові принципи комплектування тьюторських груп з кількістю студентів не більше 6-12 осіб" [1, с. 29]. У зв'язку з цим під час виконання модульно-розвивальних завдань створювались малі творчі групи кількістю не більше 5-6 магістрантів у кожній. Зміст курсу "Педагогіка вищої школи" за А. Алексюком поділений на чотири модулі як відносно самостійні частини навчального матеріалу. Використовуючи в роботі всі найважливіші положення, що забезпечують цілісне усвідомлення понять, модульні завдання були побудовані таким чином, щоб розуміння й засвоєння кожного модуля розпочиналось оглядово-установчою лекцією. Далі планувалася самостійна навчальна робота студентів, що передбачала 4 – 5 завдань різного спрямування, виконання яких передбачало опрацювання обов'язкової й додаткової літератури навчальної дисципліни. Вибіркова частина навчального матеріалу визначалась програмою курсу відповідно вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики: змістовні модулі із зазначенням їх обсягу, рівня засвоєння (врахування підготовки та підготовленості), а також затверджених форм державної атестації. Тому функціональні моделі процесу навчання містили різні за змістом завдання.

Досвід викладання свідчить, що всі задіяні компоненти навчально-виховного процесу різним чином конкретизували теоретичний матеріал курсу відповідно змодельованих завдань у межах однієї теми й однакової мети. А це означає, що в моделях методичного та технологічного рівнів, виконання магістрантами модульних завдань здійснювалось шляхом перенесення теоретичних і методичних положень у площину конкретних завдань.

Використання модульно-розвивальних завдань під час виконання магістрантами самостійної роботи з курсу педагогіки вищої школи сприяє: формуванню й поглибленню теоретичних знань; систематизації, повторенню й узагальненню вивченого матеріалу; розвитку умінь і навичок, у тому числі й дослідницьких, із застосування набутих знань під час розв'язання певних навчальних проблем курсу; умінь інтегрувати отримані психолого-педагогічні та методичні знання; розвитку творчих якостей особистості, самостійності й цілеспрямованості у подоланні труднощів; формуванню власного стилю розумової діяльності.

Висновки. Використання у практиці викладання курсу педагогіки вищої школи модульно-розвивальних завдань є важливим засобом впровадження сучасних педагогічних технологій навчання в системі професійної підготовки майбутніх фахівців, виступає одним з ефективних засобів пізнавальної навчальної діяльності, забезпечує високу якість засвоєння ними навчального матеріалу, сприяє розвитку логічного мислення, творчих здібностей та активного мотивованого процесу засвоєння знань. Найбільш оптимальні динамічні процеси у освітній діяльності в умовах сьогодення можуть бути реалізовані за такої організації навчально-виховного процесу, яка ґрунтується на формуванні організаційно-психологічного клімату, створенні ситуації освітніх технологій; педагогічна діяльність має бути чіткіше зорієнтована щодо її кінцевого результату. Порівняння цього результату з поставленою метою дозволить визначити ступінь розробленості моделі, ефективність запропонованого комплексу засобів реалізації мети. Близькою метою може бути формування загальної культури, достатнього та професійного рівня молодого фахівця, віддаленою – формування професійної майстерності; запланований результат можна одержати лише за умови системного підходу до процесу впровадження сучасних освітніх технологій підготовки спеціалістів у вищому навчальному закладі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи : курс лекцій : модульне навчання : навч. посіб. / А. М. Алексюк. – К. : ІСДО, 1993. – 220 с.

2. Андрущенко В. П. Світанок Європи : проблема формування нового учителя для об'єднаної Європи XXI століття / В. П. Андрущенко. – К. : Знання України, 2011. – 1099 с.
3. Грабовська Т. І. Інноваційний розвиток освіти : особливості, тенденції, перспективи / Т. І. Грабовська, М. І. Талапканич, В. В. Химинець. – Ужгород, 2006. – 232 с.
4. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
5. Проект Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 рр. – Офіційне видання МОНМС України. – Чернівці : Видавничий дім “Букрек”, 2011. – 32 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кірсєва Ірина Вініамінівна – доцент кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.
Коло наукових інтересів: інтерактивні технології у навчанні.

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ
 МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ
 ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РАМКАХ
 ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

Тетяна КРАМАРЕНКО

У статті розглянуто питання підготовки у ВНЗ майбутніх вчителів математики до використання інформаційних технологій у професійній діяльності в рамках обчислювальної практики. Дано огляд цілей, завдань, структури практичних завдань, запропонованих в методичних вказівках до обчислювальної практики студентів спеціальності „Математика”.

In the article the question of training in high school the future mathematics teachers to use information technology in professional activities within the computing practices. An overview of the objectives, tasks, structure, practical jobs offered in the methodological guidelines for computer practice students specialty „Mathematics”.

Широке впровадження в навчальний процес сучасних інформаційних технологій (ІТ) дозволяє розширити арсенал методологічних прийомів викладача, стимулює пізнавальну діяльність учнів, особливо при самостійній роботі. Викладачі нового покоління, у тому числі викладачі математики, повинні вміти кваліфіковано вибирати і застосовувати інформаційні технології навчання (ІТН), які повною мірою відповідають змісту і цілям вивчення конкретної дисципліни, сприяють досягненню цілей гармонійного розвитку учнів з урахуванням їх індивідуальних особливостей. Застосування викладачами математики в професійній діяльності комп'ютерних засобів навчання з елементами графіки, звуку, відео, мультимедіа, гіпертексту і т. ін. сприяє підвищенню ефективності педагогічної праці, а також якості навчання.

Питаннями розробки й застосування засобів навчання на основі комп'ютерної техніки та створення методичної підтримки їх використання займалися вчені: Н. Апатова, А. Ашерев, І. Башмаков, В. Биков, А. Верлань, Л. Глухова, М. Головань, А. Гринберг, Р. Гуревич, А. Гуржій, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, Ю. Жук, О. Золотарьов, А. Іванова, І. Іваськів, В. Лапінський, Н. Макарова, Д. Матрос, Н. Морзе, О. Овчаренко, М. Пивоварова, Є. Полат, Т. Поясок, С. Раков, Ю. Рамський, І. Роберт, П. Ротаєнко, В. Руденко, М. Семко, О. Християнінов та ін. Питання використання комп'ютерних технологій у навчанні математики в загальноосвітній і вищій школі підіймали в своїх дослідженнях С. Дьяченко, О. Клименко, О. Сьомочкіна, О. Хвостенко та ін. Методики навчання окремих тем, розділів математики з використанням комп'ютера як інструмента пізнання відображені в роботах багатьох авторів (В. Далингер, П. Дьячук, В. Майєр, С. Медведєва та ін.).

Мета статті – розглянути підготовку майбутніх вчителів математики в системі вищої освіти до знайомства з сучасними інформаційними технологіями навчання, створення

власних комп'ютерних засобів навчання, ефективному використанню програм прикладного призначення у професійно-педагогічній діяльності в рамках обчислювальної практики.

Процес інформатизації освіти передбачає використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі у двох напрямках: як об'єкт вивчення і як засіб навчання, виховання, розвитку й діагностики засвоєння змісту навчання (С. Архангельський, Б. Гершунський, М. Жалдак, І. Захарова, В. Мадзігон, І. Роберт).

Комп'ютеризація навчального процесу у вищій школі дозволяє вирішити такі завдання: індивідуалізації й диференціації навчання; здійснення контролю зі зворотним зв'язком, з діагностикою помилок та оцінкою результатів навчальної діяльності; здійснення самоконтролю й самокорекції; моделювання й імітації об'єктів, які вивчаються або досліджуються, процесів і явищ; розвитку пізнавальних інтересів студентів; формування вмінь ухвалювати рішення тощо.

Комп'ютерні засоби навчання (КЗН) трактуємо як програмні продукти, які створені та працюють з використанням комп'ютерної, телекомунікаційної техніки й забезпечують творче й активне опанування майбутніми вчителями математики професійними знаннями, уміннями й навичками, а також надають ефективності подальшій професійно-педагогічній діяльності.

На сьогоднішній день розроблено безліч програмних продуктів (офіційно затверджених і створених педагогами-аматорами), що використовуються в інформаційних технологіях навчання (ІТН) на різних ступенях системи освіти. Проте сучасний викладач повинен не тільки вміти користуватися готовими засобами ІТН, а й створювати власні. Так, аналізуючи навчальний план підготовки вчителів математики у ВНЗ, вважаємо доречним отримання майбутніми вчителями математики знань, умінь і навичок в галузі проектування, розробки і створення навчально-методичного забезпечення дисциплін з використанням сучасного програмного забезпечення, використовуваного в інформаційних технологіях навчання, під час проходження обчислювальної практики на останньому курсі. Саме до моменту закінчення навчання у вищій школі студенти володіють необхідними знаннями з професійно-орієнтованих, педагогічних, комп'ютерних дисциплін.

Дисципліна „Інформатика та програмування”, а також „Педагогіка”, „Шкільний курс математики і методика її викладання”, „Математика в освітніх технологіях” і педагогічна практика забезпечують оволодіння студентами знаннями про сутність інформаційних технологій, засобах ІТ, видах комп'ютерних програм в області математики, форм організації навчання із застосуванням інформаційних технологій; етапів підготовки вчителя математики до уроку, який передбачає застосування інформаційних технологій; педагогічних можливостях мережі Інтернет у професійній діяльності вчителя.

У програмі дисципліни „Сучасні інформаційні технології” увага акцентується на важливості застосування вчителями математики інформаційних технологій як засобу оптимізації процесу навчання математиці.

Проходження обчислювальної практики сприяє формуванню у майбутніх педагогів таких умінь: вирішувати навчальні завдання із застосуванням інформаційних технологій у професійній діяльності (у тому числі для ведення ділової документації, позакласної роботи викладача), самостійно працювати із засобами інформаційних технологій навчання; проводити уроки математики із застосуванням інформаційних технологій; підбирати засоби інформаційних технологій для досягнення мети навчальної діяльності; розробляти власні КЗН.

Отже, в процесі підготовки майбутніх вчителів математики у ВНЗ до використання інформаційних технологій у професійній діяльності в якості об'єктів та засобів навчання виокремлюємо: мультимедійні лекції, електронні посібники, навчальні аві-фільми, системи комп'ютерного контролю, системи для пошуку інформації, бази даних, моделюючі програми, інструментальні засоби універсального характеру та для забезпечення комунікацій.

Перед студентами при проходженні обчислювальної практики, поставлені такі цілі:

– отримати уявлення про зміст та завдання навчання з використанням інформаційних технологій, принципів організації занять з використанням ІТ;

- ознайомитися з можливостями ІТ з пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет і придбати вміння пошуку навчальної та професійно значимої інформації в пошукових системах і електронних базах Інтернет;
- сформувати систему знань про ведення навчально-методичної та ділової документації на персональному комп'ютері (ПК) і придбати вміння зі створення електронних документів за допомогою інструментальних засобів універсального характеру (текстові, табличні процесори тощо);
- ознайомитися з можливостями програм по створенню та обробці навчальних аві-фільмів на ПК для забезпечення наочності та набуття навичок зі створення дидактичних засобів навчання;
- ознайомитися з системами комп'ютерного контролю та набути вміння зі створення електронних тестів;
- узагальнити отримані знання про основні прийоми роботи з програмами зі створення електронних підручників і сформувати вміння щодо їх створення електронних підручників;
- сформувати систему знань про ієрархічну організацію зберігання документів на ПК, навчитися використовувати гіперпосилання для зберігання і представлення даних, а також засоби сервісів Веб 2.0 для розробки власного Інтернет-простору викладача;
- сформувати вміння комплексного використання комп'ютерних засобів навчання в навчальному процесі.

Для проходження обчислювальної практики були розроблені методичні вказівки [1]. Для розвитку творчого рівня самостійності студентам пропонується виконати проєктувальну роботу: створити для обраної теми з професійно-орієнтованої дисципліни фрагмент навчально-методичного комплексу (НМК), що включає мультимедійну лекцію, електронний підручник, навчальний аві-фільм, комп'ютерний тест, офлайновий сайт, онлайнове середовище викладача математики тощо. Також у процесі організації самостійної роботи студентів при виконанні проєктувальної роботи ми враховували основні принципи: необхідність управління процесом створення проєкту, врахування індивідуального та диференційованого підходу, забезпечення раціонального використання навчально-матеріальної бази.

Студентам пропонується виконати засобами відповідного програмного забезпечення такі завдання:

- здійснити пошук необхідного навчального матеріалу з обраної теми заняття з професійно-орієнтованої дисципліни;
- підготувати матеріали до заняття з обраної теми дисципліни, які можна демонструвати засобами ІТН;
- створити навчальні аві-фільми на ПК (за зразком і за темою дисципліни для роботи з потрібними додатками на ПК);
- розробити інтерактивні презентації (за зразком і за матеріалами лекції з обраної теми дисципліни);
- створити комп'ютерні тести за зразком і за темою дисципліни (з можливістю редагування питань та формування груп користувачів);
- створити електронні підручники за зразком і за матеріалами лекції з обраної теми дисципліни;
- підготувати електронні документи для ведення ділової у навчально-методичної документації викладача;
- розробити схему ієрархічної структури папок для зберігання матеріалів НМК;
- створити оффлайновий сайт;
- розробити онлайнове середовище викладача та створити інструкцію у вигляді навчального аві-фільму з користування створеним засобами сервісів Веб 2.0 власним Інтернет-простором викладача.

Серед прикладного програмного забезпечення, що застосовується для створення комп'ютерних засобів навчання, можна виділити наступні групи:

- uvScreenCamera, Camtasia Studio и др. – для навчальних аві-фільмів на ПК;

- Microsoft PowerPoint – для мультимедійної лекції;
- eTest, MyTest, SunRav TestOfficePro, TestGold – для розробки електронних тестів;
- засоби роботи з гіперпосиланнями текстового редактора Microsoft Word, а також програми Adobe PDFCreator, eBookMaster, HTMLHelp – для розробки електронних посібників;
- інструментальні засоби універсального характеру (текстові, табличні процесори (наприклад, з пакету Microsoft Office), системи комп'ютерної графіки (Adobe PhotoShop, Corel Draw) і т. ін.) – для ведення та розробки навчально-методичної та ділової документації на ПК;
- Micromedia Dreamweaver, HTMLPad, Microsoft Word та ін. – для створення веб-сторінок (веб-сайтів);
- засоби сервісів Веб 2.0 Google Sites, Google документи, Blogger, Google групи тощо – для створення сайту, електронних документів, електронних щоденників, груп, які формують власний Інтернет-простір викладача математики.

Серед наведених програм є як платні, так і вільно поширювані. Слід зауважити, що програми можуть замінюватися рівнозначними, виходячи з доступності в даний момент часу, використовуватися оновлені версії тощо.

На практичних заняттях з обчислювальної практики використовується метод проектів (рольово-ігрові проекти, творчі проекти), можлива індивідуальна робота студентів або робота в групах. Так, наведемо приклад формулювання одного із завдань на створення електронних тестів:

Наразі в практиці роботи вчителя математики все частіше використовуються тестовий контроль знань та вмінь тих, хто навчається. Ви вирішили використати комп'ютерне тестування з метою оцінювання знань за обраною темою. Вам потрібно використовувати різні типи тестових питань (одиначний вибір, множинний вибір, ранжування, відповідь відкритої форми тощо); обирання рівня складності; кількості питань; наочне представлення матеріалу у вигляді малюнків, відео; автоматичну обробку результатів, економію паперу тощо. Створіть комп'ютерний тест, який містить 10 – 15 питань, за допомогою однієї із зазначених систем та опишіть сценарій (порядок дій) проходження тесту для тих, хто навчається. Збережіть створений тест в особистій папці студента.

Структура кожного практичного завдання включає теоретичні відомості, формулювання завдань, можливо, з рекомендованою послідовністю виконання.

Після проходження практики студенти оформляють і захищають звіт по практиці, в якому представляють створені фрагменти НМК викладача з обраної дисципліни з використанням обраних та створених студентом (проектною групою) засобів інформаційних технологій навчання.

Таким чином, в процесі підготовки майбутніх вчителів математики в рамках обчислювальної практики ми формували у студентів стійкий інтерес до використання інформаційних технологій у професійній діяльності, вносили в заняття елементи новизни, використовували активні форми навчання, стимулювали студентів до свідомого контролю та аналізу результатів своєї діяльності з використанням інформаційних технологій, виховували в них самостійність і творче ставлення до зазначеної діяльності.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Крамаренко Т. А. Метод вказівки з підготовки та проходження обчислювал. практики для студ. спец. 7.04020101 „Математика” / Т. А. Крамаренко, С. В. Онопченко ; Держ. заклад „Луганський нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ : Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2014. – 75 .

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Крамаренко Тетяна Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та систем Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Коло наукових інтересів: використання інформаційних технологій у професійній діяльності.

ДОСВІД ВЧИТЕЛІВ УКРАЇНИ З УПРОВАДЖЕННЯ ХМАРО-ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Світлана ЛИТВИНОВА

Стаття присвячена аналізу тенденцій розвитку хмаро орієнтованих навчальних середовищ (ХОНС) загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) України. У статті визначено пріоритети вчителів щодо вибору компаній, які надають послуги хмарних сервісів; вивчено досвід регіональних шкіл щодо вибору мети впровадження ХОНС у ЗНЗ, з'ясовано цілі використання хмарних сервісів у навчально-виховному процесі; виявлено тенденції щодо мобільності учасників навчально-виховного процесу та віртуалізації шкільного компоненту (вчительської, портфоліо вчителя); встановлено, що вчителі самостійно відслідковують тенденції розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і за потреби впроваджують їх у навчальний процес, проаналізовано готовність вчителів та особливості впровадження ХОНС на даному етапі розвитку загальної середньої освіти.

This article analyzes trends the cloud oriented learning environments (COLE) general educational establishments of Ukraine, the priorities of teachers on choosing companies that provide services to cloud services, studied the experience of regional schools on the choice of objective implementation of COLE in secondary schools, targets found using cloud services in educational processes, tendencies mobility members of the educational process and school virtualization component (the teaching, teacher's portfolios), found that teachers monitor their own development trend of modern information and communication technologies and introduce them to the needs of the learning process, analyzes the readiness and features the introduction of COLE at this stage of secondary education.

Постановка проблеми. В сучасному світі питання щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вже не є дивиною. Глобальна мережа Інтернет стає необхідною реальністю для школярів та вчителів загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ), а інформаційно-комунікаційні технології створюють нове глобальне середовище в якому майбутньому поколінню належить не лише спілкуватись, презентувати себе та відстоювати свої інтереси, а й будувати професійні і особистісні відносини.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для потреб організації продуктивного навчання, спонукає педагогів до створення різноманітного електронного контенту, що зберігається на комп'ютерах школи, це викликає проблеми у повсюдному доступі до нього. Сучасні ІКТ, такі як хмаро орієнтовані навчальні середовища, дають можливість вирішити ряд проблем, однією з яких є доступність учасників навчально-виховного процесу до різноманітного навчального електронного контенту.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз останніх досліджень показав, що питання розвитку хмаро орієнтованих навчальних середовищ активно досліджується Биковим В.Ю., Кременем В.Г., Литвиною С.Г., Сороко Н.В., Спіріним О.М., Стрюком А.М., Шишкіною М.П. та ін., використання хмарних обчислень для організації тестування розкриті в роботах Морзе Н.В., Кузьминської А.Г., використання технологій хмарних обчислень у школі висвітлено у роботі Дроненко Л.Г., організація «віртуальної» учительській засобами Office365 та розвиток віртуальних предметних спільнот досліджується Литвиною С.Г., проектування освітнього простору з використанням хмарних обчислень розкрито Проценко Г.О., можливості хмарних технологій досліджують Кадемія М.Ю., Кобиця В.М. та ін.

Аналіз результатів дослідження свідчить про недостатню вивченість проблеми використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ в системі загальної середньої освіти.

Мета статті полягає в узагальненні досвіду вчителів України щодо використання хмаро орієнтованих середовищ навчання учнів.

Виклад основного матеріалу. Головні концептуальні засади стратегії подальшої масштабної інформатизації освіти і науки України мають базуватися на концепції хмарних

обчислень з суттєвим поглибленням інтеграції галузевих зусиль у цьому напрямі і можливостей ІКТ-бізнесу на основі застосування механізмів аутсорсинга. При цьому як поточні і перспективні інвестиції у розвиток ІКТ-інфраструктури, так і всі наявні ІКТ-системи та окремі ІКТ-рішення, що спрямовані на інформатизацію системи освіти на всіх її організаційних рівнях, мають бути проаналізовані і відкоректовані з точки зору можливості застосування технологій хмарних обчислень як альтернативи, стверджує Биков В.Ю. [1, 2].

Інноваційні та альтернативні рішеннями щодо організації навчально-виховного процесу та форм і методів проведення уроків обумовлено тенденціями широкого використання віддалених ресурсів. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в системі загальної середньої освіти, систематичне підвищення рівня компетентності вчителів та учнів з ІКТ, підключення ЗНЗ до мережі Інтернет створює можливим використання хмаро орієнтованих технологій в урочний та позаурочний час.

Лідерами в галузі розробки платформ та програмного забезпечення для реалізації розподіленої обробки даних є компанії Майкрософт та Google, про що зазначають Кадемія М.Ю., Кобися В. М.[6].

Для формування технологічної компоненти інформаційного простору загальноосвітнього навчального закладу розглядає платформу Microsoft Office 365 Проценко Г.О. та зазначає, що однією з перспективних технологій у цьому напрямку є технологія хмарних обчислень, використовуючи яку можна створити сучасну ІТ-інфраструктуру ЗНЗ та розгорнути відповідні сервіси та навчальні платформи. Дослідницею запропоновано і апробовано модель шкільного репозиторію відкритого доступу [18].

Українські вчені розпочали впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ (ХОНС) для реалізації конкретних навчальних та педагогічних завдань. Наприклад, тестування, опитування, проектна робота, методично-дидактичний супровід, реалізації співпраці учнів та вчителів, використання віртуальних класів тощо. Так, відповідно до наказу Міністерства освіти та науки України №139 від 23.02.2010 р. «Про дистанційне моніторингове дослідження рівня сформованості у випускників загальноосвітніх навчальних закладів навичок використання інформаційно-комунікативні технології у практичній діяльності», було здійснено моніторинг рівня сформованості інформатичних компетентностей випускників, яким охоплено понад 1000 учнів із усіх областей України, про що описано у працях Морзе Н.В. та Кузьминської О.Г. [13]. Портал (<http://www.testprovider.com>) було створено на основі платформи Microsoft Azure, що є прикладом гібридної хмари і дає змогу проводити тестування до 5000 учнів одночасно, здійснювати автоматизовану перевірку відповідей, збирати оперативні дані щодо протікання процесу тестування по всій Україні.

Для забезпечення оперативного зворотного зв'язку на основі Microsoft SharePoint 2010 було організовано форум підтримки роботи з порталом. Під час моніторингу на форумі було розміщено усі методичні вказівки щодо тестування, інструкції користування порталом для учнів та викладачів; здійснено обговорення процесу тестування; надано консультації вчителям щодо користування порталом; роз'яснено критерії, за якими було здійснено оцінювання.

Розробка даного рішення на базі платформи Microsoft Azure дозволила: тестувати та навчати незалежно від місця розташування учнів, забезпечити безпечність та конфіденційність усіх даних.

Під час впровадження хмаро орієнтованого середовища у навчально-виховний процес, широкої популярності серед педагогів набула можливість швидкої розробки предметного сайту засобами Google-site. На його сторінках вчителі змогли вільно опублікувати свої методичні розробки уроків, статті, програми навчання, інструкції до виконання завдань, а також виділити місце для домашньої роботи і розмістити відомості для допитливих та екзаменаційні матеріали, про що зазначає Любимова О. В. [10].

Простота створення сайтів на основі конструктора та шаблонів Google-site, спонукала педагогічний колектив середньої школи № 19 міста Дніпропетровська розробити систему сайтів для підвищення якості шкільної освіти. Система включає наступні сайти: «Юний ерудит» (www.sites.google.com/site/5b19sdn), сайт для учнів, «Градієнт»

(www.sites.google.com/site/gradient19sdn), сайт вчителів математики та фізики, «Шкільний калейдоскоп» (www.sites.google.com/site/skolnyjkalejdoskop), інформаційний сайт школи. Склад та структуру сайтів визначено Олевським В.І., Олевською Ю.Б., Соколовою Л.Є. як попереднім плануванням роботи школи, так і результатами аналізу працездатності та ефективності рубрик під час експлуатації системи понад 3,5 років [16].

Дослідниками визначено наступні розділи, для інноваційної організації діяльності учнів: домашнє завдання, матеріали для просунутих учнів, ми відпочиваємо, наша творчість, наші захоплення, оголошення, розклад, сторінка психолога, поради та ін. Найбільш прийнятним в рамках цієї технології є використання сервісів Google завдяки їх безкоштовності, ліцензійній чистоті, взаємній інтегрованості та відсутності будь-якої реклами.

Проте, аналіз вмісту сайтів показав відсутність спільної роботи як учнів, так і вчителів, що є найважливішим у використанні хмаро орієнтованих технологій, навчальні матеріали носять виключно інформаційний характер, учні не мають можливості використовувати сайт для завантаження виконаних домашніх завдань тощо [14, 20].

До хмаро орієнтованих технологій навчання математики можна віднести систему і Wolfram Alpha (<http://www.wolframalpha.com/>) – база знань та набір обчислювальних алгоритмів (англ. computational knowledge engine (CKE)). Wolfram Alpha заснована на обробці природної мови [1212, 21]. До багатьох вправ за допомогою Wolfram Alpha можна швидко виготовляти слайди для демонстрації на уроках (формули, умови задач, графіки, відповіді тощо) [5].

На сайті «Вивчення математики он-лайн» містяться он-лайн калькулятори для розв'язування задач з математики. Програми детально розписують процес розв'язання задач, що дозволяє не тільки отримати результат, але і навчитися розв'язувати математичні задачі, зауважують Довжик М. та Шевчук Л. [3].

Як зазначає Свириденко О., у гімназії ім. С. Олійника міста Бровари вчителі активно використовують сервіси SkyDrive, OneNote компанії Майкрософт [19].

У хмаро орієнтованому середовищі SkyDrive вчителі можуть на власний розсуд групувати потрібні для роботи дані та відомості. Наприклад, робоча папка вчителя інформатики для учнів 7 класу включає: папки з презентаціями і тестами, журнал успішності, електронний щоденник учня та папку з тренувальними програмами. Добірку тренувальних програм вчитель здійснює з урахуванням вікових особливостей учня для відпрацювання навичок, структурування навчального матеріалу та розвитку мислення.

У разі необхідності, учень може попросити у вчителя допомоги, скориставшись корпоративною поштою, якщо певний матеріал засвоюється важко і учень не може його освоїти у повному обсязі.

Зберігаючи дані у «хмарі», і вчитель, і учні мають доступ до них будь-де і будь-коли (в школі, вдома, бібліотеці) тощо. Так, учні можуть ознайомлюватися з теоретичними матеріалами з мобільних телефонів у метро, тролейбусі, а вдома одразу виконувати практичні завдання.

З виходом у 2012 р. додатка, що дозволяє автоматично синхронізувати файли в хмарному сховищі з файлами у виділеній папці на локальному комп'ютері, істотно розширилися можливості SkyDrive. Таким чином, вирішилася проблема спільної роботи великої кількості користувачів над спільними документами.

Хмаро орієнтовані середовища дають змогу ефективно застосовувати проектні методики у роботі з учнями. Наприклад, виконання проекту з географії за допомогою хмаро орієнтованих технологій враховує співпрацю у малих групах: створення відеоролику тривалістю 5-6 хвилин (про тундру, арктичні пустелі або тайгу тощо).

У програмі OneNote вчитель розміщує деталізовані завдання для кожної групи, вказує ресурси для виконання проекту, його план, інструкції, особливості виконання тощо. Співпрацюють члени групи у реальному часі та у віртуальному просторі, використовуючи функцію миттєвих повідомлень. Вносити правки у спільні документи учні мають право, пересилаючи частини свого проекту електронною поштою або використовуючи Lync, як віртуальний клас. Готові відео роботи учні розміщують он-лайн у відповідних тематичних папках. Посилатися на ці відео роботи учні можуть як на зовнішньому веб-сайті гімназії, так

і на власних сторінках у соціальних мережах. У документі OneNote зберігають домашні завдання для учнів до кожної теми.

У разі, якщо доступ до Інтернету обмежений, учень або вчитель можуть синхронізувати документи з власного або шкільного комп'ютера з відповідними папками та документами, якими вони користувалися у хмарно орієнтованому середовищі.

За допомогою хмаро орієнтованого середовища Windows LiveMesh вчитель з учнями у звичайному режимі працює з робочими папками та документами на комп'ютері без Інтернету, а при підключенні до нього відбувається синхронізація змінених документів у відповідних папках он-лайн. Це дає змогу безперешкодно отримувати доступ до робочих папок будь-де і будь-коли, що забезпечує доступ учнів до навчально-методичних матеріалів.

Проект вчителя фізики Антикуз О.В. «Вивчаємо фізику разом» (Курхівська гімназія "Престиж", Донецька область), побудовано на основі платформи Windows Live, де здійснювалося гуртування учнів у віртуальну спільноту, і це допомагало підвищити ефективність вивчення фізики за допомогою он-лайн складової та залучити учнів до проектної роботи. Хмарні технології Microsoft допомагають створювати та завантажувати навчальні матеріали, влаштовувати дискусії та організовувати персональне спілкування учнів у мережі, стверджує Дроненко Л.Г. [4].

Вчитель інформатики та економіки навчально-виховного комплексу № 100 міста Дніпропетровська Мотурнак Є.В. досліджує використання SaaS-технологій, які можна задіяти для організації навчального процесу, а саме Photosynth, Bing Translator, Autocollage, Bing Maps, Songsmith, фотоальбом Windows Live, кіностудію Windows Live, Bing Search, Bing Maps (Майкрософт). Вдале поєднання цих продуктів для реалізації навчальних цілей будь-якого предмету створює інноваційне навчальне середовище, яке відповідає вимогам XXI століття і запитам громадськості [7].

Відмітимо і важливість використання системи блогів для навчальних цілей. Вчитель або учень (за наявності спільного доступу) за допомогою платформи WordPress власноруч може викласти необхідні дані (аудіо, відео файли або фотографії для завантаження), а також створити повноцінний сайт.

Поштовхом до розвитку хмаро орієнтованих навчальних середовищ загальноосвітніх навчальних закладів, став новий міжнародний портал «Партнерство в навчанні», що розбудовано компанією Майкрософт на основі платформи Azure (<http://www.pil-network.com>). На даному порталі педагоги України мають можливість створити свої віртуальні предметні спільноти. Наприклад, спільноти вчителів математики, інформатики або географії. Таке рішення дозволяє методисту районного управління освіти переглянути розробки уроків, відео файли відкритих уроків, презентації вчителів, організувати дискусію для обговорення проблемної теми он-лайн, запропонувати навчання з підвищення рівня ІКТ тощо.

Одним із варіантів педагогічно-адаптованого програмного забезпечення, що працює на технології хмарних обчислень, є безкоштовний пакет програм Microsoft Learning Suite, доступний на міжнародному порталі «Партнерство в навчанні», який надає педагогам можливість практичного використання ІКТ в навчальному процесі.

Пакет містить корисні програми для створення відео, обробки зображень, розміщення даних в мережі Інтернет, спеціальні налаштування для окремих предметів (хімія, математика), а також інструкції з використання цих додатків. Для зручності роботи продукти розбиті на чотири категорії: творчість, спільна робота, проведення досліджень, навчання, а під час завантаження пакету на комп'ютер, користувач може вибрати як розширений (набір програм для педагога), так і полегшений (набір програм для учня) варіант Learning Suite [6,17].

Як зазначає Кух А.М., ідея створення он-лайн редактора документів існує вже майже 9 років: перші такі продукти з'явилися ще в 2005 році і представляли собою перенесену в веб-інтерфейс базову функціональність текстових і табличних процесорів. В даний час концепція збереження і управління документами в Інтернеті підтримується багатьма провайдером послуг: Adobe, Google, Microsoft, Zoho і багатьма іншими компаніями (Box.net, Dropbox, ADrive.com), що вбудовують в свої сервіси розробки вищевказаних вендорів. Якщо в перші

роки існування таких продуктів інтерес до них проявлявся з боку кінцевих користувачів і ентузіастів, то зараз вони досить добре відомі і в бізнес-середовищі (Google Groups, Microsoft Office Web Apps, Amazon EC2). Тенденція використання їх для корпоративного контенту пред'являє і відповідні вимоги до сервісів – вони ускладнюються. При цьому більшість користувачів «хмарних» сховищ і редакторів документів є непрофесіоналами в цій сфері [8].

Прикладом використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ «непрофесіоналами» є робота вчителів початкових класів. У педагогічній діяльності набуло поширення використання програмного забезпечення як послуги (SaaS), а саме:

- сховище закладенок як середовище для зберігання посилань на веб-сторінки, які вчитель або учень регулярно відвідує під час уроку або виконання домашніх завдань (symbaloo.com, bobrdobr.ru, memori.qip.ru, moemesto.ru);

- сервіси для зберігання мультимедійних ресурсів як середовище, яке дозволяє безкоштовно зберігати, класифікувати, обмінюватися цифровими фотографіями, аудіо і відео файлами, що допомагає глибше зрозуміти явища природи, устрій світу (flamber.ru, flickr.com);

- мережні щоденники (блоги) як середовище, що надає можливості будь-якому користувачеві вести особистий щоденник, web-сайт, web-оглядач, у навчальних цілях створювати «живі» розповіді, організовувати змагання на кращі есе (blogs.ru, blogger.com, livejournal.ru,);

- геосервіси, як середовище, що дозволяє знаходити, відмічати, коментувати, забезпечувати фотографіями різні об'єкти на карті та зображенні земної кулі, організовувати математичні змагання, щодо вивчення масштабу, шляху (maps.google.com, wikimapia.org, panoramio.com, maps.yandex.ru);

- сервіси інформаційно-пошукових систем як середовище пошуково-дослідної та проектної роботи учнів (bing.com, google.com, yandex.ru) тощо.

Вчителі відбирають для роботи прості і інтуїтивно зрозумілі програмні засоби, за допомогою яких можна створити інноваційне навчальне середовище та залучаючи учнів до активної роботи.

Можливості застосування даних сервісів у педагогічній діяльності вчителя початкової школи, значно спрощують роботу зі створення власних електронних навчальних матеріалів, пошуку і адаптації вже існуючих цифрових освітніх ресурсів до власних вимог, про що зазначає Маркова Є.С. [11].

Важливу роль в організації хмаро орієнтованого навчального середовища відіграють наявність мережі Інтернет та комп'ютерної техніки (чи то планшетів, нетбуків, ноутбуків, чи просто звичайних комп'ютерів).

Сьогодні у 54 школах України відбувається впровадження національного проекту «Відкритий світ». Він передбачає забезпечення шкіл новітніми технологіями - мультимедійними комплексами (інтерактивними дошками та проекторами), автоматизованими робочими місцями вчителя, пристроями учня (планшетами та нетбуками), лабораторними комплексами та надання ширококутного доступу до Інтернету. Наступним етапом проекту передбачається впровадження сучасних технологій у 2 тис. шкіл по всій країні.

Національний проект «Відкритий світ» спрямовано на модернізацію системи освіти України, формування прошарку висококваліфікованих та технологічно розвинених спеціалістів та підвищення конкурентоспроможності країни.

Його місія: модернізація національної системи освіти, подолання освітньої нерівності та забезпечення кожного школяра доступністю до якісної освіти незалежно від його місця проживання.

Реалізація цього проекту дозволить створити національну освітню інформаційну мережу на основі концепції хмарних обчислень, що передбачає: створення інфраструктури на основі бездротової мережі 4G, стандартизації та уніфікації методик навчання та створення централізованої системи навчання та оцінювання знань учнів (забезпечення 1,5 млн. учнів планшетами та нетбуками з пільговим підключенням до мережі Інтернет), впровадження ІКТ в систему управління навчальними закладами, забезпечення рівного доступу школярів до якісних навчальних програм незалежно від місця проживання, підвищення якісного

освітнього рівня, створення платформи для ефективного доступу населення до різноманітних даних та ІКТ (www.ow.org.ua).

Відповідно до проекту, у навчальному закладі № 168 м.Києва вчитель зарубіжної літератури Шевчук Л.П. використовує хмаро орієнтоване середовище, створене за допомогою Google-сервісів. Учніма надано у користування планшети які, мають можливість виходу в мережу Інтернет, вчитель використовує ноутбук, в класі підключено мультимедійну дошку. Використовуючи google-docs, google-site, google-drive вчитель створила хмаро орієнтоване середовище навчання. Звертає на себе увагу той факт, що вчитель постійно працює в інклюзивному класі, що забезпечує доступ учнів до якісної освіти як в школі, так і вдома.

У 2012 році компанія Майкрософт розпочала впровадження хмарного сервісу Office 365. Для загальноосвітніх навчальних закладів пакет А2 (електронна пошта, віртуальне сховище (25Гб), конструктор сайтів, система конференцз'язку) надається безкоштовно [15]. Дані сервіси розкривають можливості для створення новітнього навчального середовища, що забезпечить мобільність учасників навчально-виховного процесу. Одним з перших розпочав використання хмарного сервісу Office 365 педагогічний колектив Дніпропетровського ліцею інформаційних технологій при ДНУ імені Олеса Гончара. Як зазначає Григор'єв С.Б., директор ліцею, основна ідея використання даного сервісу – це поінформованість педагогів, учнів, батьків. Педагоги ліцею створили корпоративну пошту, яка стала робочою версією віртуальної учительської ліцею (<http://www.lit.dp.ua>).

Інший підхід запропонували педагоги ЗНЗ № 8 міста Києва – це розробка електронних портфоліо вчителів засобами Office 365. Вони реалізували віртуальну учительську і розробили методичним об'єднанням вчителів української мови шаблон учительського портфоліо. Вчителі школи свої портфоліо систематично наповнюють та оновлюють. Під час щорічної атестації на рівні школи та району вчителі презентують свій досвід роботи прямо з хмаро орієнтованого середовища школи [9].

4 листопада 2013 року компанією Майкрософт Україна було проведено Всеукраїнську конференцію «Хмарні технології навчання для загальноосвітніх навчальних закладів». Метою даної конференції було: з'ясувати інтерес педагогів України до в хмарних сервісів, презентувати досвід провідних шкіл України щодо використання їх у навчально-виховному процесі.

За результатами опитування 260 вчителів загальноосвітніх навчальних закладів було з'ясовано наступне. Вони забезпечені автоматизованими робочими місцями: стаціонарними комп'ютерами – 47% , ноутбуками – 24%, планшетами – 4%, не забезпечені – 12%. Робочі місця педагогів підключено до мережі Інтернет за різними технологіями: оптоволокно – 23%, ADSL – 12%, WiFi – 27%, не маю даних – 23%, не підключено – 4% .

Стан поінформованості вчителів щодо використання хмарних сервісів у загальноосвітніх навчальних закладах: чув від колег – 30%, читав в Інтернеті – 8%, розпочав роботу – 47%, активно використовую – 7% (рис. 1). Як бачимо, 54% вчителів самостійно, без додаткових даних, тренінгів, навчальних курсів впроваджують новітні інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечує учням загальноосвітніх навчальних закладів обізнаність з тенденціями розвитку технологій в Україні і в світі.



Рис. 1. Стан використання хмарних сервісів педагогами України

Відмітьте ключові вигоди від впровадження хмарних технологій у ЗНЗ?

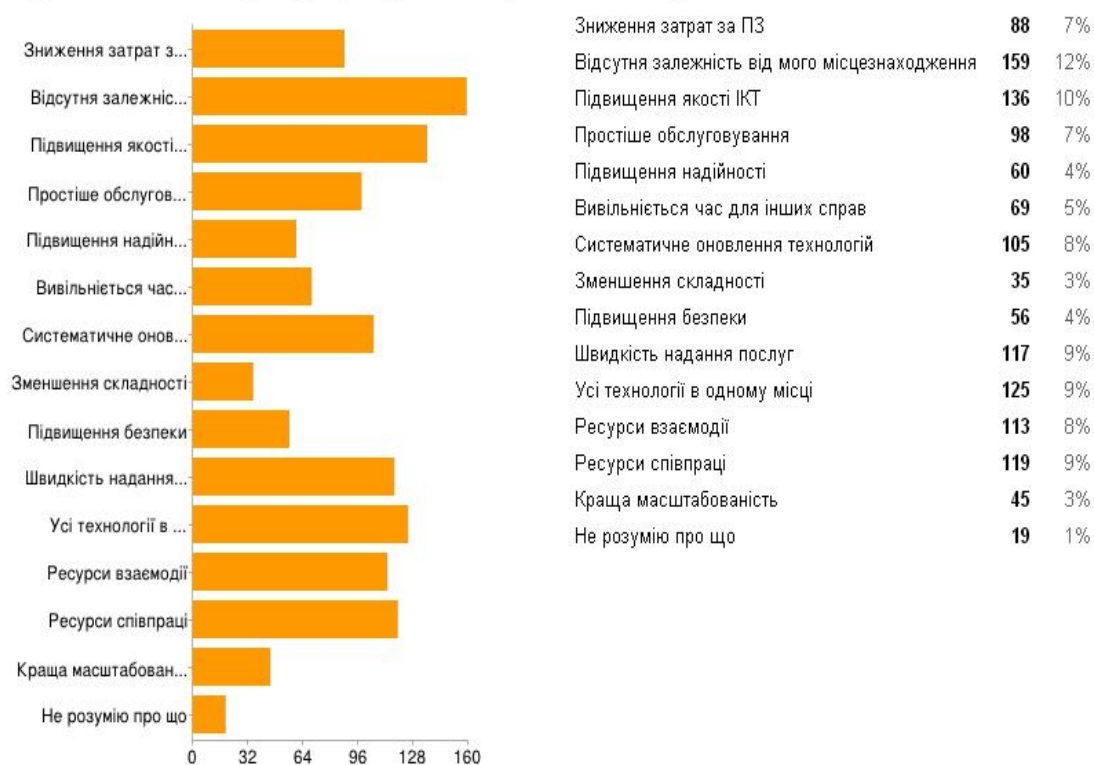


Рис. 2. Ключові вигоди від впровадження хмарних сервісів у ЗНЗ

Вчителі також відмітили ключові вигоди для навчального процесу від впровадження ХОНС, а саме мобільність учасників навчального процесу, підвищення якості інформаційно-комунікаційних технологій, усі технології в одному місці та отримання ресурсів для співпраці (рис.2).

Високий відсоток вчителів використовують у своїй діяльності текстовий редактор, табличний процесор, електронну пошту, презентації, Інтернет і 5% вчителів вже освоїли роботу з віртуальним сховищем SkyDrive (рис. 3).

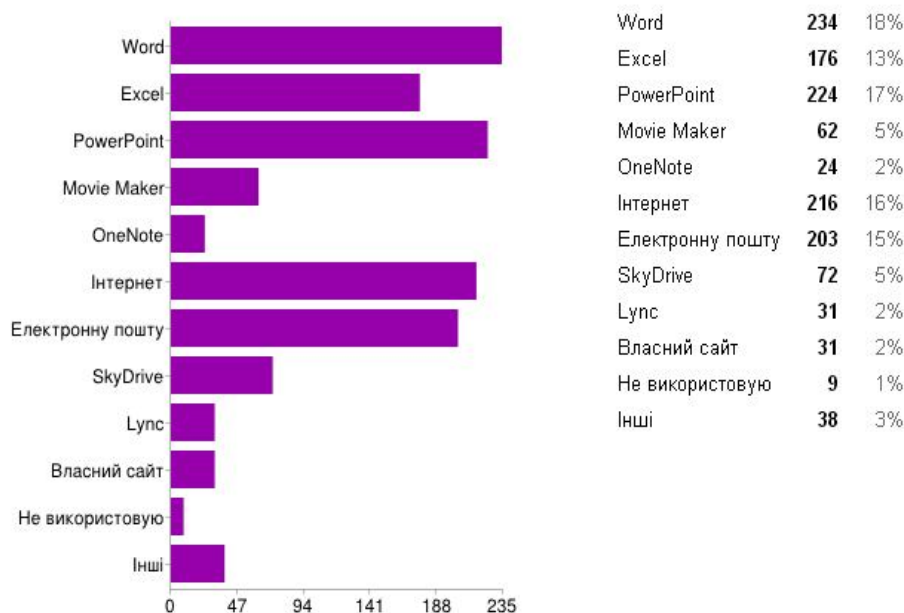


Рис. 3. Використання ІКТ у практиці педагогів ЗНЗ України

Зацікавленість вчителів у впровадженні хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу склала понад 62%, що дає можливість проведення всеукраїнського експерименту щодо перевірки ефективності використання його у навчально-виховному процесі (рис. 4).

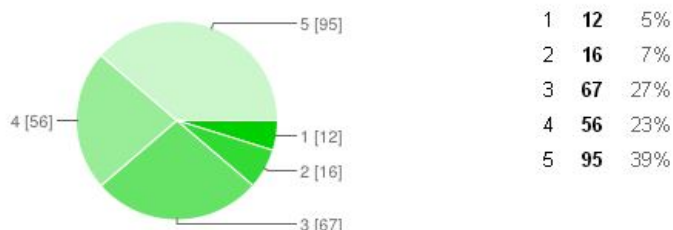


Рис. 4. Зацікавленість у впровадженні хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу

Висновок. Хмарні сервіси компаній Google та Microsoft у загальноосвітніх навчальних закладах України тільки починають впроваджуватися. Більшість педагогів сподівається, що таке використання новітніх технологій змінить форми організації навчання, забезпечить доступ до навчальних ресурсів будь-де і будь-коли, будуть створені умови для використання технологій комунікації, співробітництва та співпраці з учнями.

Подальшого дослідження потребує вивчення зарубіжного досвіду та визначення методологічних підходів до розвитку ХОНС, особливостей проектування та визначення критеріїв ефективності використання у навчально-виховному процесі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти в Україні : [інтерв’ю з директором Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України В. Ю. Биковим] / В. Ю. Биков ; розмовляв В. Д. Руденко // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2011. – № 6. – С. 3-11.
2. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8-23.
3. Довжик М. Вивчення математики он-лайн [Електронний ресурс] / М. Довжик. – 2013. – Режим доступу: <http://ua.onlinemschool.com/>
4. Дроненко Л.Г. Використання технології «хмарних обчислень» у шкільній освіті [Електронний ресурс] / Л.Г. Дроненко. – 2012. – Режим доступу: http://informashka.ucoz.ua/publ/rmo/vikoristannja_tekhnologij
5. Зеленьак О.П. Математичні «здібності» веб-сервісу Wolfram Alpha. [Електронний ресурс] / О.П. Зеленьак // «Математика в школах України». – №22 (358). – 2012. – Режим доступу: http://journal.osnova.com.ua/article/29828-Matematichni_zdibnosti_veb-servisu_wolfram_alpha
6. Кадемія М. Ю. Можливості, що надають хмарні технології / М.Ю. Кадемія, В.М. Кобися / Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С.66–67
7. Костюков, В. П. Курс «Информационный работник» как ответ на запросы современного общества / В.П. Костюков, Е. В. Мотурнак // Информатика и образование [Текст] : научно-метод. Журнал / Российская Академия образования. - М. : Образование и информатика. – С.55-61.
8. Кух А.М. Лабораторна робота №1. Хмарні технології теоретичні відомості. / А.М. Кух // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kukh.ho.ua/kurs/KITON/index_k.htm
9. Литвинова С.Г. Віртуальна учительська за хмарними технологіями / С.Г. Литвинова // Комп’ютер у школі та сім’ї. - 2013. - № 2 (106) - С. 23-25
10. Любимова Е.В. Нужны ли облачные вычисления учителям и школьникам? [Электронный ресурс] / Е.В.Любимова. – 2013. – Режим доступу: <http://ext.spb.ru/index.php/2011-03-29-09-03-14/131-edu-tech/2389-2013-02-21-07-15-03.html>
11. Маркова Е.С. Перспективы использования хмарних технологій у педагогичной деятельности учителя начатковых классов / Е.С. Маркова / Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С.77–78
12. Мініч Л. В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі / Л.В. Мініч // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://vuzlib.com/content/view/378/84/>
13. Морзе Н. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н.Морзе, О.Кузьминська // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – №9. – С.20–21.

14. Николаев Е.А. Технология использования школьного сайта в очном обучении / Е.А. Николаев // Технообраз 2001: Материалы III Международной научной конференции «Технологии непрерывного образования и творческого саморазвития личности» 15-16 мая 2001г. В 3 частях. Часть 3. – Гродно, Беларусь, 2001, с.102-104.
15. Облачные технологии в образовании. Сервис для хранения и работы с информацией он-лайн [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edu-lider.ru/category/ikt-kompetentnyj-uchitel/informatizaciya/>
16. Олевський В.І. Досвід використання технології «хмарних обчислень» в мережевих продуктах для шкільної освіти / В.І. Олевський, Ю.Б. Олевська, Л.Є. Соколова // Вісник Харківського національного університету. – 2011. – №987. – С.82–92
17. Пакет Microsoft Learning Suite [Електронний ресурс] / Microsoft. – 2012. – Режим доступу : <http://www.microsoft.com/ukraine/education/learning-suite.mspx>
18. Проценко Г. О. Проектування інформаційного простору загальноосвітнього навчального закладу : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.10 / Г. О. Проценко. – К, 2012. – 21 с.
19. Свириденко О. С. «Хмарні» технології та навчання у школі / О. С. Свириденко // Заступник директора школи : щомісячний журнал готових рішень. – 2012. – № 5. – С. 12-16.
20. Соколова, Л.Є. Сайт класу як засіб формування інформаційної культури школярів [Текст] / Л.Є. Соколова, Ю.Б. Олевська, В.І. Олевський, О.Ю. Гуль // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – К.: Педагогічна преса. – 2010. – №4(28). – С. 85-93.
21. Шевчук Л. Хмарні технології на уроках математики [Електронний ресурс] / Л. Шевчук, О.Чернишевич – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/17_APSN_2013/Pedagogica/5_140551.doc.htm

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 навчальних закладах.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Николай МАКСИМЕНКО

В статье рассматриваются методические связи между физикой и математикой, влияние математики на формирование физических понятий и определение функциональной зависимости между двумя переменными величинами.

In article discusses methodological connection between physics and mathematics influence on the formation of physical concepts and definition of functional dependence between two variables.

Изучение физики требует опоры не только на предшествующие знания по физике, но и на знания из общественных и естественных наук. Так, для изучения механики колебаний и волн привлекаются знания тригонометрических функций из курса математики. Связь курсов физики и математики следует выделить особо, так как значение математики как научного метода наиболее широко и значительно отражается в преподавании физики: математические формулы и действия используются при выводе следствий из законов физики, доказательствах некоторых ее положений, решении задач, выполнении лабораторных работ.

В современном курсе физики согласована трактовка ряда понятий (координаты точки, вектор и др.), терминологий (например, терминов «величина», «значение величины» и др.), названий (например, не «тело прямоугольной формы», а «тело, имеющее форму прямоугольного параллелепипеда»).

Представляет методический интерес рассмотрение следующих вопросов: согласование изучаемых вопросов по времени; понятие функциональной зависимости; решение задач.

Как правило, при изучении физики используются уже введенные ранее математические значения. Например, в VI и VII классах можно использовать запись чисел $K \cdot 10^n$, где $n > 0$ (такая запись используется для числа молекул в единице объема тела, теплоты сгорания топлива, теплоты плавления и др.), но нельзя применять эту формулу для случая $n < 0$; это делается лишь в старших классах.

Правила приближенных вычислений требуется выполнять уже с VI класса (округление чисел, стандартный вид записи чисел, оканчивающихся нулями, округление приближенных чисел во всех звеньях промежуточных вычислений).

Программа по физике рекомендует подсчитывать погрешности измерений при выполнении лабораторных работ лишь с VIII класса – это также связано с подготовкой учащихся по математике. При изучении механики в VIII классе уже следует применять знания о тригонометрических функциях, теореме Пифагора, квадратных уравнениях, понятие подобия.

В курсе физики XI класса при изучении газовых законов очень большое значение придается анализу графиков процессов изменения состояния газа; графический метод лежит в основе изучения видов деформаций, электрического тока в газах, устройства диода и др.

В курсе физики X класса идея программы о едином подходе к изучению колебаний и волн различной физической природы реализована на основе использования единого математического аппарата.

В курсе школьной математики изучению функциональных зависимостей отводится большое место. Использование знаний о функциях в процессе изучения физики может дать значительный педагогический эффект. Учащиеся могут самостоятельно определить, какие величины являются аргументами и какие функциями в формулах для равномерного и равноускоренного движений:

$$\vec{S} = \vec{v}t, \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t, S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \text{ и др.},$$

Какой вид будут иметь графики этих функций, как зависит вид графика от значения числового коэффициента? Для этого нужно лишь провести аналогию с изученными в математике зависимостями:

$$y = kx; y = ax+b; y = ax^2 \text{ и т.д.}$$

Однако, при изучении закона Ома для участка цепи, понятия массы, плотности и некоторых других в соответствующих формулах:

$$R = \frac{U}{I}, m = \frac{P}{g}, \rho = \frac{m}{V}$$

следует дать разъяснения относительно того, что здесь является функцией и что аргументом.

Для одного и того проводника сопротивление $R = \frac{U}{I}$ не зависит от силы тока и напряжения, не является функцией этих величин, и в формуле

$U=IR$ оно является параметром. Но, если мы рассматриваем несколько проводников, то при постоянной силе тока тот проводник имеет большее сопротивление, на котором больше падение напряжения. Наоборот, при постоянном падении напряжения сопротивление того проводника больше, сила тока в котором меньше. Точно также масса одного тела не является функцией его веса, но из двух тел большую массу имеет то, вес которого больше и т.д.

Интерес учащихся вызывает анализ коэффициентов пропорциональности в формулах, выражающих функциональные зависимости в физике. В математике это безразмерные величины, в физике они имеют размерность и сами зависят от других величин. Например, при движении заряженной частицы в электрическом поле зависимость между перемещением частицы вдоль силовых линий h и перемещением поперек силовых линий l (для случая, когда начальная скорость частицы \vec{v}_0 перпендикулярна вектору напряженности электрического поля \vec{E}) выражается формулой

$$h = \frac{eE}{2mv_0^2} l^2$$

Это известная учащимся зависимость $y = kx^2$, график которой – парабола, расположение ее ветвей зависит от коэффициента K . В нашем случае коэффициент зависит от напряженности поля, заряда, массы и начальной скорости частицы. Формальный анализ показывает, как зависит от этих величин отклонение частицы, а физическая интерпретация позволяет объяснить, почему электрон отклоняется полем сильнее, чем протон, хотя заряды

их однакові по модулю; почему «на взлете» частица отклоняется больше, чем в начале движения и т.д.

В геометрической оптике анализ сложной зависимости между расстоянием от линзы до изображения f и расстоянием от линзы до предмета d , выраженный формулой

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F},$$

позволяет обосновать многие выводы.

При решении физических задач существуют возможности широкого привлечения знаний по математике для рационализации решений, их интерпретации, анализа физического смысла полученного ответа.

Шире следует использовать изученные в курсе математики способы решения систем уравнений (сложение уравнений, деление их друг на друга). Следует отметить, что указанные связи положительно влияют и на знания учащихся по математике. Учебный предмет математики, как и сама математическая наука, отличается от других предметов высоким уровнем абстракции. Абстрагирование позволяет более глубоко, полно и четко изучать объективные закономерности, существующие в природе, более рационально и экономно их выражать, но тот факт, что математические положения отражают реально существующие закономерности, может быть понят учащимися при изучении естественных наук.

Самые большие возможности создает для этого школьный курс физики. Здесь, в частности в приведенных выше примерах, учащиеся видят, что математические формулы отражают реальные зависимости и сами вытекают из этих зависимостей, что составление и решение уравнений необходимо для получения ответов на вопросы, поставленные практикой, нуждами техники.

Очевидно также, что межпредметные связи способствуют закреплению знаний этих предметов, повышению математической культуры школьников, их интереса к математике.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зверев, И.Д., Максимова, В.Н. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. 291 с.

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».

Максименко Николай Васильевич – д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Олеся ОЛЕКСЮК

Проведено контент-аналіз виконаних випускних кваліфікаційних робіт майбутніх вчителів інформатики, на основі якого визначено типи ресурсів використаних в науково-дослідницьких роботах майбутніх вчителів інформатики. Окреслено недоліки застосування електронних ресурсів та шляхи їх подолання.

The article contains content analysis of the thesis of future computer science teachers. The types of resources, which use by students, has been described by author. The article analyzes imperfections of the scientific work future computer science teachers.

Постановка проблеми. Поява та стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій призвели до створення глобального інформаційного простору, основою якого є інформаційні ресурси та знання. Важливу роль у збереженні, накопиченні та забезпеченні

доступу до світових інформаційних ресурсів у будь-який час та у будь-якому місці виконують інституційні репозитарії. Використовуючи сервіси їх сервіси, науковці, педагоги та майбутні вчителі, які працюють у різних установах, можуть зберігати, публікувати та презентувати, результати досліджень, а відтак - спільно працювати над розв'язанням проблем. Важливу роль інституційні репозитарії відіграють в організації пізнавальної діяльності студентів, завдяки їх використанню майбутні науковці мають змогу отримувати актуальні відомості, публікувати результати власних досліджень.

Вміння знаходити потрібну інформацію та використовувати її у своїй діяльності є обов'язковою вимогою у підготовці кваліфікованого фахівця. Майбутній вчитель повинен мати доступ до актуальних відомостей та ефективно їх використовувати у науково-дослідницькій роботі. Тому у інституційному репозитарії варто публікувати не лише навчальні ресурси, але і наукові та нормативні матеріали. Інституційні репозитарії мають стати для майбутнього вчителя засобами формування якісно нового світогляду відкритого суспільства, природним знаряддям, який педагоги зможуть використовувати у своїй професійній і науковій діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переважну більшість праць з проблем використання та розвитку електронних ресурсів становлять дослідження з проблем формування електронного фонду в бібліотечній галузі. У монографії авторів С.М. Іванової, О.М. Спіріна, О.В. Новицького, В.А. Резніченка, З.В. Савченко, А.В. Яцишин, Н.М. Андрійчук, В.А. Ткаченка, Ю.А. Лабжинського, М.А. Шиненка [3] висвітлено особливості підготовки науковців та бібліотечних працівників до роботи з електронними бібліотеками. Однак ці рекомендації призначені для науковців та фахівців бібліотечної галузі, а робота студентів з електронними ресурсами новітніх інформаційних систем залишається недостатньо висвітленою у науковій літературі.

Мета статті — проаналізувати типи електронних ресурсів, використовуваних у науковій роботі майбутніх вчителів інформатики; особливості їх застосування у пізнавальній та науково-дослідницькій діяльності, обґрунтувати необхідність формування вмінь та навичок роботи з інституційними репозитаріями.

Виклад основного матеріалу. Використання електронних ресурсів у процесі навчання та наукової діяльності є очевидною потребою часу і зумовлене розвитком інформаційних комунікаційних технологій.

У дослідженні З.В. Савченко «електронний інформаційний ресурс» тлумачить як інформаційний ресурс, що зберігається в електронному чи комп'ютеризованому форматі і може бути переглянутий, знайдений та перетворений засобами електронної мережі або іншої електронної технології обробки даних [8]. Термін «електронний» вказує на можливість візуалізації інформаційного об'єкту за допомогою комп'ютерних засобів та програмного забезпечення для відтворення.

Сучасні студенти мають доступ до великого обсягу відомостей у мережі Інтернет: енциклопедій, словників, інформаційних ресурсів електронних бібліотек, навчальних матеріалів. Однак значна частка таких даних не завжди має очікуваний науковий характер, для деяких текстів неможливо встановити авторство. У зв'язку з цим робота з такими матеріалами створює значні проблеми як для студентів, так і для викладачів. Одне з основних завдань підготовки майбутніх фахівців полягає у формуванні вміння знаходити та використовувати якісні електронні освітні ресурси, науково-освітнього інформаційного простору.

За визначенням В. Ю. Бикова електронні освітні ресурси — вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), які розташовуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних [1, 19]. За своїм призначенням відображують змістовий компонент освітнього середовища навчального закладу.

Одним із засобів швидкого доступу до якісних електронних освітніх ресурсів є інституційні репозитарії наукових установ та навчальних закладів. Вони, як особливі електронні бібліотеки, значно підвищують рівень надання бібліотечних послуг, а саме:

- сприяють ефективному доступу до наявних електронних інформаційних ресурсів у мережі Інтернет, насамперед до бібліотек та періодичних видань, а також до зарубіжних електронних ресурсів;
- забезпечують якісно новий рівень задоволення інформаційних потреб науковців завдяки використанню новітніх бібліотечно-інформаційних технологій (кількість доступних інформаційних джерел, ступінь їх релевантності, актуальність, повнота й оперативність отримання інформації) [10, 83].

Більшість майбутніх фахівців все ще надають перевагу паперовому варіанту книг, статей, навчальних матеріалів. Проте, мабуть, немає жодного студента, який би хоча б раз у житті не використовував електронні ресурси у своїй пізнавальній діяльності та науковій роботі. Переважна більшість молоді використовує їх щоденно, переглядаючи значну кількість веб-сторінок.

Українські вчені Н. Костенко, В. Іванов характеризують контент-аналіз, як якісно-кількісний метод вивчення документів, якому властиві об'єктивні висновки та строга процедура виконання. Він полягає у квантифікаційній обробці тексту з подальшою інтерпретацією результатів. Предметом контент-аналізу можуть бути як проблеми соціальної дійсності, які висловлюються чи навпаки приховуються у документах, так і внутрішні закономірності самого об'єкта дослідження [4, 35].

З метою вирішення завдань дослідження було проведено контент-аналіз списків використаних джерел 189-ти успішно захищених випускних, дипломних та магістерських робіт студентів старших курсів фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Роботи були виконані протягом 2011-2013 років.

На першому етапі дослідження на основі загального аналізу списків використаних джерел було виявлено такі типи електронних ресурсів.

Одиницею обліку обрано кількість посилань на виділений тип ресурсу.

На другому етапі було проаналізовано 66 кваліфікаційних робіт 2011 року та по 62 та 61, 2012 та 2013 відповідно. Складено робочу таблицю та за виділеними типами ресурсів, наведеними у табл. 1, пораховано кількість одиниць аналізу для кожної категорії.

На третьому етапі обчислено питому вагу кожного типу ресурсів за формулою

$$K = \frac{\text{Кількість одиниць аналізу, що фіксують дану категорію}}{\text{Загальна кількість одиниць аналізу}} \quad [5].$$

Отримані результати зведені за роками у табл. 2.

За результатами проведеного аналізу можна стверджувати, що за останні три роки кількість звернень до довідкових ресурсів зростає від 9% до 14%. У більшості робіт використані статті з Вікіпедії. Таке збільшення інтересу до ресурсу можна пояснити зростанням кількості статей з тематики досліджень студентів та прикладних розробок саме українського сегменту енциклопедії. Варто відзначити також, що цей ресурс є початковим етапом пошуку і не претендує на вичерпність, іноді, навіть, його достовірність ставиться під сумнів, а тому він слугує передовсім таким собі початком початку пошуку відомостей в доступних електронних ресурсах.

З кожним роком зростає кількість студентів, що звертаються до електронних ресурсів у процесі пошуку відомостей для науково-дослідницької роботи. З усіх проаналізованих робіт лише у 5 % не використовували посилання на електронні ресурси. Власне тематика цих робіт присвячена проблемам математичного аналізу, геометрії, алгебри. Такі роботи рясніють посиланнями на книги 1970-80 рр., які, в достатній кількості, наявні у фондах традиційної бібліотеки університету.

Величезні потоки цифрових матеріалів ставлять студента перед необхідністю аналізувати значну кількість публікацій. Друга проблема, що виникає у процесі роботи з такими відомостями – достовірність мережевих ресурсів. Для значної частини інформаційних

ресурсів мережі Інтернет характерні хаотичні і нерівнозначні за науковою цінністю матеріали.

Таблиця 1.

Типи виділених ресурсів та варіанти трактувань

Тип ресурсу	Варіанти трактувань	Приклади ресурсів
Довідкові видання	ресурси Вікіпедії електронні тлумачні, фахові енциклопедії, словники	http://www.wikipedia.org , http://www.mova.info , та інші
Наукові статті	статті з періодичних видань, матеріали конференцій та семінарів; персональні сайти авторів електронні фахові журнали електронні архіви та електронні бібліотеки	http://archive.nbu.gov.ua ; http://anton.shevchuk.name ; http://journal.iitta.gov.ua ; http://ite.ksu.ks.ua ; http://www.lib.sportedu.ru ; http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua та інші
Сайти розробників	офіційні сайти розробників програмного забезпечення: навчальні матеріали, коди програм, презентації	https://moodle.org , http://www.dspace.org та інші
Банки рефератів	колекції готових курсових, дипломних, рефератів, контрольних, індивідуальних-навчально-дослідних завдань.	www.bankreferatov.ru , www.referat2000.com , www.ukreferat.com , www.5ballov.ru , http://referat.ru та інші
Електронні посібники	оцифровані версії навчальних посібників, електронні посібники	http://pidruchniki.ws/ http://www.alleng.ru
Програми курсів	приклади розроблених програм курсів	http://wiki.iteach.com.ua , http://elrn.fizmat.tnpu.edu.ua та інші
Офіційні документи	накази, закони, положення з офіційних урядових сайтів.	http://www.mon.gov.ua , www.osvita.org.ua . http://zakon2.rada.gov.ua/

Таблиця 2.

Аналіз використовуваних типів ресурсів

Тип ресурсу	Поширеність ресурсів(%)		
	2011	2012	2013
Довідкові видання	9	11	14
Наукові статті	35	47	49,4
Сайти розробників	19	17	16
Електронні посібники	8	9	8
Банки рефератів	5	6	2,6
Програми курсів	13	7	6
Офіційні документи	11	3	4

Матеріали, опубліковані в інституційному репозитарії наукової установи, поєднують переваги мережевого ресурсу та традиційного видання, де статті ретельно підібрані, упорядковані, і містять об'єктивні результати досліджень. За даними реєстру [11] в Україні

створені та функціонують інституційні репозитарії у 52-х наукових установах та навчальних закладах. Вони є ефективним засобом поширення наукових статей. Лідером за кількістю посилань на ресурс є архів наукових фахових видань на сайті Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського.

У значній частині робіт наявні посилання на електронні журнали. Ряд академічних установ нашої держави успішно впроваджують такі засоби у практику публікування наукової продукції. Існуючі електронні журнали розділяють на три групи: паралельні (електронні журнали є копією традиційного друкованого видання в електронній формі); оригінальні (публікують виключно в електронному форматі); інтегровані (призначені доповнити друковану форму пошуковою системою, фото, аудіо, відео та іншими даними). Важливим фактором у визначенні достовірності та науковості відомостей для використання у науково-дослідній роботі може бути рейтинг журналу. Як зазначає О.М. Спірін, даний показник застосовується бібліотеками і для добору наукових видань для передплати, і ураховується науковцями щодо вибору видання для власних публікацій оскільки, журнали з високим імпаکت-фактором містять публікації високої якості [9].

Слід зазначити, що використання електронних ресурсів зростатиме тоді, коли зростатиме кількість таких систем і здійснюватиметься активне наповнення їх якісним контентом. Нині україномовних повнотекстових ресурсів порівняно небагато, тому значна кількість інформаційних запитів залишається незадоволеною. Слід також відзначити невміння описувати посилання на електронні ресурси згідно стандартів. Оскільки у переважній більшості випадків сучасні електронні журнали є електронною версією друкованого видання, студент, скоріше за все, у своїй роботі посилатиметься на статтю у традиційному варіанті, використовуючи електронний.

Значною частиною електронних ресурсів використаних при написанні наукових робіт студентами є офіційні сайти розробників програмного забезпечення, коди програм, різні інструкції та рекомендації, навчальні матеріали, форуми тощо. Це можна обґрунтувати специфікою підготовки майбутнього фахівця за напрямком «Інформатика» та предметом наукових досліджень.

У традиційній бібліотеці підручники та посібники з інформаційних технологій оновлюються повільніше, ніж розвиток цих технологій. Саме тому, нині такі книги простіше знайти в мережі Інтернет. Не маючи обмежень за кількістю використання одного примірника книги, режимом роботи бібліотеки, також враховуючи переваги повнотекстового пошуку, студенти активно використовують електронні посібники та підручники для самостійного або поглиблення вивчення навчального матеріалу.

Деяке занепокоєння викликає відсутність критичного ставлення до знайдених у процесі пошуку матеріалів. Зокрема, використання електронних ресурсів, таких як банки готових робіт. Кількість таких ресурсів у мережі Інтернет вражає, проте далеко не усі вони належної якості, і містять необхідні відомості. Досить часто пропоновані ними роботи неякісні або неповні. Доцільно, у такій ситуації формувати вміння у студентів пошуку першоджерела відомостей.

Для подолання зазначених негативних моментів, звичайно, варто ретельніше контролювати сам процес виконання курсових, дипломних, магістерських робіт. Розвиток інформаційних технологій сприяє не тільки поширенню наукових чи навчальних матеріалів, а й розробці засобів для визначення відсотка запозичення та унікальності тексту. Зокрема, у процесі перевірки студентських робіт доцільно використовувати спеціальні сервіси, програми, призначені для перевірки тексту на автентичність. Наприклад, eТХТ Антиплагиат, яка за результатами тестування, описаного в роботах О. І. Поповського [7, 96], В. О. Болілого та В. В. Копотія, найкраще опрацьовує україномовні та російськомовні тексти [2, 138]. Оскільки програма перевіряє тексти розміщені у відкритому доступі, для ефективного застосування та потрібно сформувавши колекцію студентських робіт власного навчального закладу, наприклад розмістивши їх в інституційному репозитарії.

Однак перспективнішим напрямком є обов'язкове виконання індивідуальних і групових творчих завдань, які сприятимуть розвитку у студентів критичного мислення та пошукових вмінь. Ефективними будуть завдання щодо пошуку в Інтернеті першоджерела певних

відомостей або найбільш точної відповіді на поставлене запитання, складання анотацій та рецензування використовуваних джерел, підготовка і публікація власних статей у репозитарії. Наповнюючи репозитарій протягом навчання власними матеріалами, студент формує власне портфоліо, яке репрезентуватиме його як педагога, науковця, програміста, фахівця в галузі інформаційних технологій [6].

Закономірності, виявлені за результатами аналізу робіт майбутніх вчителів інформатики, звичайно, не можна повністю поширювати на усіх студентів, оскільки багато з наведених особливостей пов'язані зі специфічним характером професійної підготовки, проте деякі висновки мають загальний характер.

Висновки. Отже, відзначимо, що студенти все частіше віддають перевагу електронним виданням, оскільки саме молодь є сприйнятлива до нових технологій та, на жаль, кількість повнотекстових ресурсів недостатня, щоб задовольнити усі інформаційні потреби. Електронні засоби прискорюють процеси пошуку відомостей, матеріалів, даних для науково-дослідницької роботи, передачі та поширення відомостей.

Успішна організація навчального процесу та наукової роботи студентів з використанням електронних ресурсів передбачає насамперед оволодіння технологією пошуку та обробки наукової інформації, яка в науково-дослідницькій роботі є одночасно предметом, інструментом і результатом діяльності. Тому подальші дослідження передбачаємо провести у напрямку розробки методичних рекомендацій щодо використання інституційних репозитарії у науково-дослідницькій роботі майбутніх вчителів інформатики, з метою формування та розвитку навиків пошукової роботи у студентів засобами системи DSpace.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В.Ю.Биков // Зб. наук. праць третьої Міжнарод. наук.-практ. конф. «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи». – Львів: Львівськ. держ. ун-т безпеки життєдіяльності, 2012. – С. 14-26. – Режим доступу : http://ubgd.lviv.ua/konferenc/kon_ikt/plen_zasid/Bukov.pdf.
2. Болілий В.О. Перевірка унікальності тексту при оцінюванні студентських робіт творчого або дослідницького характеру[Електронний ресурс] / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Наукові записки. Серія: Психолого-педагогічні науки.(Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) . – 2011. – Кн 7 . – С.134-145. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Nzspp/2011_7/mnv/mnv6.pdf
3. Електронні бібліотечні інформаційні системи наукових і навчальних закладів: колективна монографія / О. М. Спірін, С. М. Іванова, О. В. Новицький та ін. ; наук. ред. В. Ю. Биков, О. М. Спірін. - К. : Педагогічна думка, 2012. - 176 с.
4. Костенко Н. Досвід контент-аналізу: Моделі та практики: монографія / Н. Костенко, В. Іванов. – К. : Центр вільної преси, 2003. – 200 с.
5. Манаев О. Т. Контент-аналіз – описание метода [Електронний ресурс] / О. Т. Манаев. – Режим доступа : <http://www.psyfactor.org/lib/kontent.htm>
6. Олексюк В. П. Інституційний репозитарій: можливості застосування у навчальному процесі [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк, О. Р. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — №6(32). — Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/755/578>.
7. Поповський О. І. Огляд роботи програм перевірки текстів на плагіат / О. І. Поповський // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України: Матеріали наукової конференції. – Київ: ІТЗН НАПН України, 2013. – С. 91-93. – Режим доступу : http://www.ime.edu.ua/net/cont/tezy_2013.pdf
8. Савченко З. В. Формування і використання інформаційних електронних науково-освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / З. В. Савченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 14 (18). – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/71/1/Formuw_i_wykor_IR_w_EV.pdf
9. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології моніторингу впровадження результатів науково-дослідних робіт [Електронний ресурс] / О.М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – № 4 (36). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/890/655>
10. Спірін О. М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією [Електронний ресурс] : монографія / Олег Михайлович Спірін. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – 182 с. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin_mon_2013.pdf
11. Directory of Open Access Repositories [Electronic resource] / University of Nottingham, UK. – Mode of access : <http://www.openoar.org/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Олексюк Олеся Романівна – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: електронні ресурси, інституційні репозитарії, підготовка майбутнього вчителя.

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ЦИКЛУ “МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ”

Катерина РУМ'ЯНЦЕВА, Олена ВІЛЬЧИНСЬКА

Стаття присвячена проблемі впровадження економіко-математичних моделей під час вивчення дисциплін циклу “Математика для економістів”. Наведено перелік основних економіко-математичних моделей, які розглядаються у курсах вищої математики і теорії ймовірностей та математичній статистиці. Визначена роль завдань з економічним змістом у формуванні в студентів умінь та навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності.

The article considers the issue of implementing economic and mathematical models while teaching “Maths for economists”. The main economic and mathematical models taught in the course of “Advanced maths”, “Probability theory” and “Mathematic statistics” have been listed. The role of economy based tasks in the process of building students' skills and abilities necessary for their future professional activity is defined.

Постановка проблеми. Значним науковим досягненням стало впровадження математичних методів у економічну науку і в управління економічними процесами. У наш час наукове управління цими процесами може бути здійснено тільки на основі застосування точних математичних методів у всіх сферах господарювання – від прогнозування розміщення корисних копалин до вивчення попиту на товари широкого вжитку і побутові послуги, від вивчення потреби в робочій силі до планування транспортних артерій тощо. Ось чому сьогодні математика як навчальна дисципліна посідає чільне місце в навчальних планах практично всіх спеціальностей вищих навчальних закладів [1, 9].

Вивчення різних економічних явищ сьогодні неможливе без використання економіко-математичних моделей, які є спрощеним їх описом та враховують найбільш суттєві і визначальні фактори досліджуваного явища.

Застосування математики в економіці дозволяє виділити і формально описати математичними співвідношеннями найбільш суттєві зв'язки між економічними змінними та об'єктами: вивчення такого складного об'єкта, як економіка, вимагає високого ступеня абстракції; базуючись на чітко сформульованих вихідних даних і відношеннях, методом дедукції можна отримати висновки, які адекватні досліджуваному об'єкту такою ж мірою, що й наявні передумови; методи математики і статистики дозволяють індуктивним шляхом отримати нові знання про досліджуваний об'єкт: оцінити характер залежності між його змінними, які найбільше відповідають наявним спостереженням; використання математичної термінології дозволяє точно і компактно висловити твердження економічної теорії, сформулювати її поняття і висновки.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що проблемами організації навчання математичним дисциплінам у вищих навчальних закладах з урахуванням сучасних вимог опікуються вчені: І.П. Васильченко, Л.П. Гусак, Г.Я. Дутка, Т.В. Крилова, О.В. Левчук, Л.І. Нічуговська, В.А. Петрук та ін. Аналіз цих робіт виявив одну особливість, яка полягає у тому, що незважаючи на різноманітність методичних рекомендацій науковців, у них відсутня цілісна методика організації занять з вищої математики та теорії ймовірностей та математичної статистики, що входять до складу курсу “Математика для економістів”, щодо використання економіко-математичних моделей під час навчальних занять майбутніми економістами.

Мета статті полягає у розгляді проблеми впровадження економіко-математичних моделей під час вивчення дисциплін циклу “Математика для економістів”.

Виклад основного матеріалу. Математична освіта в сучасних умовах її розвитку має за мету формування у майбутніх економістів: наукового світогляду, математичної та інформаційної культури, інтелектуальної підготовки до майбутньої професії та до життя у суспільстві.

Річ у тому, що формувати у студентів уявлення про майбутню професійну діяльність необхідно починати з перших курсів навчання у вищих навчальних закладах, також доцільно демонструвати застосування математичного апарату у майбутній професійній діяльності, тим самим реалізуючи один із принципів педагогіки – єдність теорії і практики.

Вивчення різних економічних явищ сьогодні неможливе без використання економіко-математичних моделей, які є спрощеним їх описом та враховують найбільш суттєві і визначальні фактори досліджуваного явища.

Саме економіка максимально використовує ймовірісно-статистичні методи. Вміння застосовувати ймовірісно-статистичний апарат до економічних розрахунків, аналізу, прогнозу закладає основи успішного засвоєння дисциплін економічного циклу, а саме: статистики, економіки підприємства, економічного аналізу, економічного ризику, управління витратами та ін.

Згідно діючих навчальних планів дисципліни “Вища математика” та “Теорія ймовірностей та математична статистика” входять до циклу “Математика для економістів”.

У робочих навчальних програмах з вищої математики та з теорії ймовірностей та математичної статистики акцентована увага на поняттях і методах цих дисциплін, які сьогодні найчастіше використовуються в економічній практиці. У процесі викладання цих дисциплін ці поняття й методи переводяться у площину економіко-математичних моделей, короткий перелік яких поданий у таблиці 1.

Таблиця 1.

Економіко-математичні моделі в курсі математики для економістів

Розділи курсу математики для економістів	Економіко-математичні моделі
Елементи лінійної алгебри	Застосування матриць і систем лінійних рівнянь в економічних розрахунках. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки (балансовий аналіз). Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі).
Елементи векторної алгебри	Застосування векторної алгебри в економічних розрахунках. Економічний зміст скалярного добутку, n-вимірні вектори товарів і цін.
Елементи аналітичної геометрії	Лінійні моделі виробничих функцій. Лінійні моделі попиту і пропозиції. Аналіз прибутковості – збитковості на основі лінійних моделей функцій доходу і витрат. Закон розподілу прибутків (закон Парето).
Функція однієї та багатьох змінних	Функції попиту і пропозиції, рівноважна ціна і павутиноподібна модель. Виробничі функції: витрат, доходу, прибутку, собівартості. Функція залежності попиту на різні товари від доходу населення. Прості та складені відсотки. Задача про неперервне нарахування відсотків. Економічна інтерпретація числа e. Функція Кобба-Дугласа.
Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	Економічний зміст похідної. Похідна функції обсягу виробництва як продуктивність праці. Похідна виробничої функції як граничні: витрати, дохід, прибуток виробництва. Еластичність функції однієї змінної і частинні еластичності функції багатьох змінних виробничих функцій, функції попиту і пропозиції. Максимізація доходу і прибутку та мінімізація витрат у випадку виробничих функцій однієї та багатьох змінних.

Розділи курсу математики для економістів	Економіко-математичні моделі
	Мінімальність транспортних витрат. Опуклість функції корисності та її економічний зміст. Оптимізація оподаткування підприємств. Закон спадної ефективності виробництва.
Інтегральне числення функції однієї і багатьох змінних	Обчислення загальних витрат, доходу, прибутку за відомими граничними витратами, доходом, прибутком. Обчислення обсягу виробленої продукції за відомою продуктивністю праці. Обчислення додаткових витрат, доходу і прибутку. Обчислення суми споживчого активного сальдо. Обчислення прибутку від відсотків вкладу при неперервному нарахуванні. Розподіл доходів населення. Крива Лоренца, коефіцієнт Джині.
Диференціальні рівняння	Демографічний аналіз. Аналіз ефективності реклами. Аналіз зростання випуску продукції при інвестиціях. Залежність національного доходу від динаміки споживання. Динаміки ринкових цін. Модель ринку з прогнозованими цінами. Модель зростання в умовах конкуренції.
Теорія ймовірностей	Обчислення можливих варіантів в бізнесі і економіці. Обчислення найбільш імовірних варіантів в економіці. Нормальний розподіл випадкових величин у фінансах Достовірність статистичних висновків.
Математична статистика	Аналіз результатів статистичних досліджень. Перевірка правильності вибору закону розподілу і оцінки його параметрів в статистичних дослідженнях. Аналіз статистичної залежності між результатами спостережень.

Теорія ймовірностей та математична статистика є складовою частиною дисципліни “Математика для економістів” і відіграє важливу роль у базовій освіті фахівців економічного профілю. Це зумовлено, насамперед, тим, що економічна інформація найчастіше має випадковий характер і економічні задачі моделюються та досліджуються за допомогою ймовірнісних і статистичних методів.

Зокрема в процесі вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики, що є базовою для таких економіко-математичних дисциплін, як статистика, теорія ризиків, теорія масового обслуговування та інші, студенти ознайомлюються з методикою описання та вивчення ринкових економічних процесів (в умовах їх невизначеності) за допомогою випадкових величин і за основними принципами їх статистичного дослідження.

Практика викладання математики для студентів економічних спеціальностей свідчить, що засвоєння програми з теорії ймовірностей та математичної статистики викликає в них певні труднощі, які пов’язані з розумінням основних понять і методів та застосуванням їх для розв’язування економічних задач.

Основними методами дослідження і оцінки ризиків залишається теорія ймовірностей, математична статистика та пов’язані з ними дисципліни. Тому ознайомлення студентів з основними принципами побудови і дослідження ймовірнісних моделей має не лише математичний, а й соціально напрямлений інтерес. Таким чином, ми переконані в тому, що при ознайомленні з найпростішими моделями ймовірнісних явищ можна ілюструвати застосування їх до конкретних соціально затребуваних потреб.

Теорія ймовірностей має ще одне важливе застосування в економічній та соціальній сфері. Ці застосування можна охарактеризувати як опис конфліктних ситуацій. Ця галузь математики має назву теорії ігор, а спосіб дії гравців визначається як стратегії. Основним результатом для теорії скінчених антагоністичних ігор є теорема Неймана-Моргенштерна про те, що кожна матрична гра має розв'язок принаймні на множині змішаних стратегій, тобто на множинах скінченновимірних розподілів випадкових величин. Аналогічні підходи використовуються при дослідженні так званих ігор з природою, коли стратегії протилежної сторони не тільки невідомі, а й визначаються деякою величиною. Ці задачі мають важливе застосування при еколого-економічному моделюванні природничо-економічних процесів.

В курсі теорії ймовірностей та математичної статистики вивчається теорія випадкових процесів. Це математична наука, яка вивчає закономірності випадкових явищ в динаміці їх розвитку. Так випадкові процеси описують багато фізичних, економічних та виробничих явищ. До них належать броунівський рух дрібної частинки, який виникає внаслідок взаємодії частинки з молекулами рідини, коливання валютних курсів, курсів акцій, ціни на певний товар, сподівана вартість грошей, банківські активи, довжина черг та кількість заявок на обслуговування в кожний момент часу з деякого проміжку часу в різних системах надання послуг тощо.

Для прикладу розглянемо економіко-статистичну модель податково-бюджетного навантаження в умовах перехідного періоду, яку вивчають в курсі теорії ймовірностей та математичної статистики.

Створення ефективної податкової системи в умовах перехідного періоду є тим важелем, який би стимулював швидкий перехід до ринкових відносин та їх ефективний розвиток.

В умовах перехідного періоду проявляється певна невизначеність зовнішніх чинників (законодавство, постанови уряду, стан економічної системи), які залежно від податків можуть сприяти або економічному зростанню, або застою, або занепаду економіки. Тому податковий важіль є функцією від зовнішніх чинників, які надалі називатимемо середовищем.

Середовище наперед нам не відоме. Тому задавати його будемо за допомогою станів A_1, A_2, \dots, A_n які одночасно відбуватися не можуть і при цьому утворюють повну групу попарно несумісних подій. Зазначимо, що серед станів A_1, A_2, \dots, A_n є так звані стани економічного піднесення, застою, спаду. Конкретизація станів – це довга і клопітка робота досвідченої групи експертів з побудови прогнозу економічного розвитку системи. За допомогою економіко-статистичних методів експерти оцінюють імовірність настання кожної з подій

$$D(A_1) = \delta_1; D(A_2) = \delta_2; \dots; D(A_n) = p_n,$$

причому $\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n = 1$.

Надалі вважатимемо, що в кожному фіксованому стані взаємозалежність між величиною сукупної податкової ставки та обсягом податкових надходжень описується за допомогою кривої Лаффера. Відомо, що загальний вигляд кривої Лаффера задається рівнянням:

$$F(x) = \lambda x^\alpha (1-x)^\beta \tag{1}$$

де λ, α, β – структурні параметри кривої, x – сукупна податкова ставка, $F(x)$ – обсяг надходжень.

На основі статистичних даних визначають точкові оцінки коефіцієнтів α, β . Оптимальна відсоткова ставка податків залежить виключно від коефіцієнтів α, β . Легко показати, що вона становитиме:

$$\tilde{\delta}_0 = \frac{\alpha}{2 + \beta} \tag{2}$$

(α, β визначаємо за відсотковою ставкою податків, складаємо два рівняння з двома невідомими).

Нехай тепер у стані A_i рівняння кривої Лаффера має вигляд:

$$F_i(x) = \lambda_i x^{\alpha_i} (1-x)^{\beta_i} \quad (3)$$

і при цьому відсоткова оптимальна ставка податків становить:

$$\tilde{\delta}_0^i = \frac{\alpha_i}{\alpha_i + \beta_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

Усереднена відсоткова ставка податків, яка не є чутливою до впливу середовища, цілком природно визначається за допомогою формули:

$$\tilde{x}_0 = \sum_{i=1}^n P(A_i) X_0^i = \sum_{i=1}^n P_i \left(\frac{\alpha_i}{\alpha_i + \beta_i} \right) \quad (5)$$

Ризикованість ставки відсотків можна задати за допомогою середньоквадратичного відхилення:

$$\sigma(\tilde{\delta}_0) = \sqrt{\sum_{i=1}^n P(A_0) (X_0^i - \tilde{X}_0)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i (X_0^i)^2 \tilde{X}_0^2}.$$

Найбільш уживаною мірою ризику буде величина

$$\frac{\sigma(\tilde{\delta}_0)}{\tilde{\delta}_0},$$

яка вказує міру ризику на одиницю відсоткової податкової ставки.

На практиці сукупну податкову ставку вибирають дещо меншою за максимальну. При цьому завжди платник податків буде зацікавлений у їх сплаті, і кількість платежів, очевидно, не буде зменшуватися. При цьому бажано значення параметра α вибирати меншим, а значення β – дещо більшим [2, 456].

Висновки. Розв’язування завдань з економічним змістом під час вивчення вищої математики та теорії ймовірностей та математичної статистики дозволяє продемонструвати зв’язки між математикою та економікою. Побудова і дослідження економіко-математичних моделей сприятиме розвитку навичок застосування математичних методів для аналізу реальних економічних ситуацій.

Використання економіко-математичних моделей під час вивчення математичних дисциплін у вищих економічних навчальних закладах дає позитивні результати, а саме:

- демонструє зв’язок теорії з практикою;
- викликає інтерес у студентів нестандартною постановкою математичного завдання;
- сприяє застосуванню математичного апарату для дослідження економічних процесів і явищ;
- допомагає побудові моделей економічних ситуацій;
- сприяє знаходженню математичних залежностей в реальних виробничих процесах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірності та математична статистика. – Підручник. – К.: ВД “Професіонал”, 2007. – 560 с.
2. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: монографія / Г.Я. Дутка; наук. ред. д-р пед. наук, проф., чл.-кор. АПН України М.І. Бурда. – К.: УБС НБУ, 2008. – 478 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Рум’янцева Катерина Євгенівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних та фундаментальних дисциплін Вінницького навчально-наукового інститут економіки Тернопільського національного економічного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми професійного навчання майбутніх економістів.

Вільчинська Олена Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних та фундаментальних дисциплін Вінницького навчально-наукового інститут економіки Тернопільського національного економічного університету.

Коло наукових інтересів: економіко-математичне моделювання соціально-економічних процесів.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ ОРІЄНТОВАНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ: ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ

Олександра СОКОЛЮК

Стаття присвячена проблемам педагогічного проектування навчальної діяльності учня при виконанні навчального дослідження із застосування мережних технологій.

The article deals with the problems of the pedagogical design of student's educational activities during the educational research using networks technologies.

Постановка проблеми. Організація навчальної дослідницької діяльності, яка здійснюється учнем у процесі виконання лабораторних робіт в просторі Інтернет-технологій, формує низку проблем щодо правильної організації самостійної роботи учня в мережних технологіях. В першу чергу це пов'язано з тим, що, в міру активного проникнення в систему освіти мережних технологій, які, поряд з формуванням принципово нових можливостей щодо організації навчального процесу, вони певною мірою змінюють традиційний навчальний процес за рахунок формування відкритого навчального середовища [1]. Все більшої актуальності набуває вирішення питання про визначення педагогічної доцільності використання мережних технологій у навчальній дослідницькій діяльності: на якому етапі дидактичного процесу названі технології дають найбільший навчальний ефект, за яких умов їх використання стає необхідним, яке місце вони повинні займати в процесі розгортання навчальних подій при вивченні різноманітних шкільних дисциплін тощо? Відповіді на сформульовані (та багато інших) питання, на наш погляд, не можуть бути дані однозначно, що пояснюється як різноманітними підходами до аналізу дидактичних ситуацій, так і швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, використання яких швидко поширює сферу їх застосування у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи.

Аналіз останніх досліджень. Процес навчання планується/проектуються, організується й направляється вчителем як результат його спільної діяльності з учнями відповідно до змісту освіти (програми), педагогічного досвіду, пізнавальних інтересів й потреб учнів. Перевага надається методам навчання, які допомагають засвоїти універсальні способи діяльності (пізнавальна, ціннісно-орієнтаційна, практична, комунікативна діяльність). Педагогічне проектування являє собою попередню розробку основних деталей майбутньої діяльності учнів і є функцією кожного вчителя не менш значимою, аніж організаційна функція, комунікаційна або гностична (вибір змісту, методів і засобів взаємодії з учнями). У ході проектування навчального процесу в сучасному інформаційному освітньому середовищі варто пам'ятати, що він повинен відповідати основним дидактичним принципам, зміст яких оптимізовано з позицій діяльнісного підходу. Проблема проектування та його роль в організації навчально-виховного процесу розглянута О. Коберником [7]. У його розумінні проектування навчально-виховного процесу передбачає визначення діяльності педагога й учнів у їхній взаємодії, тобто проектування особистісно-розвивальної взаємодії. Автор розглядає проектування навчально-виховного процесу як неперервний процес [7, с. 26]. Систему проектування навчального процесу характеризують такі ознаки: цілісність – відсутність зведення системи до суми утворюючих її частин, сприймання і розгляд її як єдиного цілого; структурність – зв'язки і відношення елементів системи упорядковуються в деяку структуру, яка визначає функціонування системи; взаємозв'язок системи з середовищем; ієрархічність – кожний компонент може розглядатися як система, до якої входить інша; багато-варіантність описування – кожна система, що представляє собою складний об'єкт, у принципі не може бути зведена лише до якоїсь картини, одного відображення, а може бути описана багатьма способами [7, с. 29].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) значно збільшили дидактичні можливості усіх моделей навчання. Дослідники [2, с.8] зазначають, що «роль проектування суттєво зростає в тих випадках, коли навчальні функції здійснює комп'ютер, причому в міру збільшення його потенційних можливостей проектування навчальної системи набуває особливого значення... Проектування навчальної діяльності означає проектування способу управління вчителем учіннєвою діяльністю, безумовно, з урахуванням того, що у комп'ютерній навчальній системі ця діяльність моделюється».

Можливості використання мережних технологій для здійснення шкільного навчального дослідження підтверджуються наявністю в Інтернет-просторі множини сайтів, в яких реалізовано різні підходи до шкільного експерименту. Однак проблеми, про які було сказано вище, в доступній для аналізу літературі висвітлюються недостатньо, хоча зазначені питання вже мають певну історію [4].

Психолого-педагогічним проблемам використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі з природничо-математичних дисциплін середньої школи, зокрема організації навчальної дослідницької діяльності у процесі викладання фізики в середній школі з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів і систем навчання присвячена монографія [3]. В роботі визначається, що «найбільш яскравими прикладами проникнення ІКТ в освітні процеси є поява дистанційної форми навчання з використанням глобальних комп'ютерних мереж, застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та навчальних віртуальних середовищ, які, з точки зору класичної педагогіки, можна назвати педагогічними феноменами. Спроба відсунути на «задній план» множину проблем, яка тут виникає, або спрощеним підходом розроблення конкретних методик застосування засобів ІКТ у навчально-виховному процесі, не може, на наш погляд, призвести до бажаних позитивних результатів комп'ютерно орієнтованого навчання» [3, С. 11]. Особливість роботи учня в середовищі «віртуальна лабораторія» [6] полягає в тому, що інформація, яка сприймається учнем в процесі спостереження подій на екрані комп'ютера, як об'єктивна реальність, є відображенням певної математичної моделі цієї реальності. Як будь-яка математична модель, ця інформація є спрощеним описом об'єкта дослідження, тобто деякою теоретичною абстракцією, рівень якої визначається розробником, а ступінь реалізації – можливостями апаратно-програмного комплексу (АПК). В силу цього суб'єкт навчальної діяльності виступає не як дослідник реальної події, а як дослідник поведження математичної моделі, особливості якої визначаються апаратно-програмними властивостями засобу ІКТ. На основі педагогічних спостережень [9] з'ясовано, що зміна структури вмінь і навичок учня, які необхідні йому для здійснення продуктивної навчальної діяльності у мережних технологіях залежить як від вміння управляти засобом ІКТ, так і здійснювати специфічні операції щодо пошуку, відбору та опрацювання інформації, які мають бути сформовані в учня заздалегідь, тобто поза межами тієї навчальної діяльності, яка має бути виконана ним з використанням цих засобів згідно до педагогічного завдання.

На думку авторів [2, с.78] «ефективно організована учіннєва діяльність у віртуальному освітньому просторі характеризується самостійним знаннєвим пошуком у гіпертексті, конструюванням власного освітнього середовища та індивідуальної освітньої траєкторії, самостійною постановкою (вибором) учіннєвих задач, необхідністю прийняття рішень щодо використання потенційностей середовища, перебиранням на себе функцій управління власною учіннєвою діяльністю тощо».

Проблемам формування структури навчальних дій учнів в процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій та формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій присвячені роботи [10, 11].

Формулювання цілей статті. Наш науковий пошук спрямовано на застосування проектного підходу до планування та організації самостійних навчальних досліджень старшокласників із застосуванням мережних технологій як характерного прикладу використання Інтернет орієнтованих педагогічних технологій [5].

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що початок самостійної навчально-дослідницької діяльності, якою по суті є процес виконання шкільного навчального

експерименту, починається після проходження стадії репродуктивної діяльності при виконанні найпростіших завдань в системі «учень – засіб ІКТ» [3, 8]. Комплекс завдань формується з інформаційних фрагментів, виконання яких сприяє засвоєнню учнем основних умінь оперування екранним образом, тобто образом фізичної реальності, відображеної на екрані комп'ютера. На цьому підготовчому етапі розв'язання навчальних завдань відбувається з проектуванням діяльності на можливість застосування засобів ІКТ. Наприклад, при дослідженні певного фізичного явища (процесу) необхідно звернути увагу на оволодіння учнями такими типами навчальних дій, як: способи часткової декомпозиції структури робочого поля дослідження, можливості часткової декомпозиції екранної події через управління екранним образом, визначення/завдання початкових/поточних умов стану досліджуваного процесу (явища), доступних способів перетворення математичних виразів (формул), можливостей використання контекстної підказки тощо. Перелік названих навчальних дій залежить від того набору сервісних послуг, який «закладено» у АПК віртуального навчального дослідження, тобто кожний елемент підготовчого етапу може бути розширений і адаптований до конкретного АПК.

З іншого боку, педагогічне проектування навчальної діяльності учня в Інтернет-просторі базується на врахуванні таких характерних видів діяльності в системі «учень – засіб ІКТ» як: пошук потрібного фрагменту діяльності, розпізнавання та інтерпретація візуальної інформації, оцінювання результатів власної діяльності, визначення/планування подальшої діяльності на основі ретроспективного аналізу власної діяльності тощо.

Розглядаючи учня як активного користувача засобами ІКТ, тобто як суб'єкта, який активно (свідомо, вмотивовано) використовує привнесenu ззовні віртуальну реальність у власних цілях, ми маємо враховувати певну інформаційну невизначеність в процесі пошуку ним потрібного фрагменту навчальної діяльності. Отже, початок самостійної компоненти навчальної діяльності учня має базуватися на теоретичних уявленнях щодо досліджуваного фрагменту фізичної реальності, який формується, зокрема, на певних візуальних еталонах. Сформовані заздалегідь візуальні еталони значно спрощують розпізнавання екранного образу та ототожнення його як потрібного для подальшої діяльності.

Після знаходження учнем потрібного інформаційного фрагменту в мережному просторі закінчується фаза інформаційної невизначеності (множинності можливої для використання інформації). Навчальна діяльність учня в межах відібраного інформаційного фрагменту відбувається у фазі інформаційної визначеності, яка задана автором фрагменту (розробником АПК). Тут втрачаються для користувача ознаки діяльності, які можуть показати, у якому просторі він заходиться – мережному або локальному.

Відбір комп'ютерних програмних засобів, аналіз їх педагогічних можливостей з метою досягнення встановлених педагогічних цілей для кожної конкретної аудиторії, теми, розділу, форми проведення занять (незалежно від «простору» навчальної діяльності) мають бути пов'язані з загальною структурою навчально-виховного процесу, «модель» якого іманентно присутня на кожному етапі педагогічного проектування [8]. Визначення педагогічного завдання в плані організації самостійного навчального дослідження має виходити з розуміння взаємозв'язку системи навчальних досліджень із загальнонауковими основами експериментальних досліджень, ролі та місця в дослідженні засобів ІКТ. Необхідно зазначити, що засоби ІКТ також мають проектуватися в контексті діяльності вчителя та учнів, адже при цьому моделюється діяльність педагога з урахуванням закономірностей діяльності учнів.

Кінцевим етапом педагогічного проектування є визначений план діяльності, у якому наступність навчальних подій узгоджується з метою навчання, яка має бути досягнута в результаті застосування Інтернет орієнтованих педагогічних технологій в процесі виконання шкільного навчального експерименту. Отже, реалізація кінцевої мети навчальної діяльності в мережному інформаційному просторі розгортається як система цілей, яка утворює послідовність «мета – засіб – результат».

Характерним для педагогічного проектування є необхідність перевірки результативності проекту в реальному навчальному процесі. Необхідність постійного відстеження результатів реалізації педагогічного проекту викликана необхідністю пристосування проектних рішень

до конкретної аудиторії, педагогічної ситуації, що складається в процесі розгортання навчальних подій. Все це може допомогти вчителю в оперативному коригуванні навчально-виховного процесу, побудованого на засадах Інтернет орієнтованих педагогічних технологій. Розбіжності між вихідними посиланнями, з яких виходить проєктант, обираючи множину засобів ІКТ і методику їх застосування, і практикою, що виникають у процесі перевірки, зумовлені неможливістю заздалегідь врахувати абсолютно всі особливості поведінки людини в системі «учень – засіб ІКТ- інформаційна мережа». Зважаючи на це, завданням педагогічного проєктування є, в першу чергу, визначення такої стратегії та таких основних напрямів розвитку навчального процесу за активного використання засобу ІКТ, які є педагогічно доцільні та продуктивні в контексті системи цілей навчально-виховного процесу.

Висновки. Метод педагогічного проєктування набуває все більшого поширення в освітньому середовищі завдяки можливості використовувати в процесі проєктування як власне засоби інформаційно-комунікаційних технологій, так і методи, які притаманні галузі названих технологій. Створення варіативних моделей педагогічних проєктних рішень стосовно різних форм організації навчальної діяльності та різних системоутворюючих факторів навчального процесу вже сьогодні може бути реалізовано у полі мережних технологій. Такий підхід надає можливості відслідковувати реалізацію проєктних рішень в режимі online, вносити необхідні корективи у навчальний процес, залучати до навчального процесу інформаційні ресурси Інтернет тощо.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти //Зб. наук. пр.-Вип. 1(5),2003.- С.64-76.
2. 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.
3. Експеримент на екрані комп'ютера: Монографія. /Авт. кол.: Жук Ю.О., Величко С.П., Соколюк О.М., Соколова І.В., Соколов П.К. За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 179 с.
4. Жук Ю.О. Використання засобів нових інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності/Фізика та астрономія в школі. - 1997. - № 3. стор. 4-7.
5. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Інтернет орієнтовані педагогічні технології: проблема інтерпретації поняття / Інформаційні технології і засоби навчання. [Електронний ресурс] – Київ, ІТЗН НАПН України. – 2012. – Том 4 (30). – Режим доступу: <http://www.jornal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article>
6. Жук, Ю.О. Організація суб'єктно орієнтованого навчального середовища у дидактичному просторі «віртуальна лабораторія» Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. - № 3 (17). Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
7. Коберник О. М. Проєктування навчально-виховного процесу в школі / О. М. Коберник. – К. : Хрещатик, 1995. – 153 с.
8. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: Посібник. /Авт. кол.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Соколова І.В., Соколов П.К. За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2011. – 152 с.
9. Соколюк О.М. Особливості формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики середньої школи / О.М. Соколюк // Наукові записки. - Випуск 72. - Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – С.224 – 228.
10. Соколюк О.М. Формування структури навчальних дій учнів в процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій / О.М.Соколюк // Наукові записки. - Випуск. - Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 1. – С. 101 - 106.
11. Соколюк О.М. Формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій / О.М. Соколюк // Наукові записки. – Випуск 4. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2013. – Частина II. – С. 67 - 72.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соколюк Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу лабораторних комплексів засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: ІКТ у навчальному процесі з фізики.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Олександр ЦАРЕНКО

У статті проаналізовано дидактичні можливості хмарних технологій (ХТ) як послуги мережі Інтернет у професійній підготовці майбутніх учителів. Запропоновано методичні рекомендації педагогам щодо створення навчального сайту для дистанційної освіти студентів.

The didactic means of cloud technologies (CT) as a service of Internet in a professional training of future teachers are analyzed in the article. The methodological recommendations for the teachers about making of academic site for the distance learning of students are proposed.

В умовах інтенсивного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і підвищення вимог до якості освіти загострюється проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності та самостійної роботи сучасного студента засобами конкурентних технологій. Ці технології мають забезпечувати: зручний спосіб подання навчальної інформації та її доступність; зв'язок теорії з практикою; можливість отримання консультації викладача; використання значної кількості допоміжних програмних засобів; формування у студентів умінь аналізувати, порівнювати, оцінювати власну діяльність тощо; безпосередній та опосередкований емоційний і виховний вплив викладача на студентів; ефективну підтримку самостійної роботи майбутніх учителів. Саме такі переваги у професійній підготовці студентів за напрямом «Технологічна освіта» надають хмарні технології (з англ.: Cloud Technologies) як ефективні засоби навчально-виховного процесу, що постійно змінюються залежно від технологічних досягнень, рівня доступності та моделі організації навчального процесу.

Мета статті – проаналізувати дидактичні можливості хмарних технологій як інтернет-послуг у професійній підготовці майбутніх учителів технологій.

Уперше термін «хмарні технології» запровадив Р. Челлаппа у 1997 р. На його думку, в новій обчислювальній парадигмі всі складові її елементи залежать не лише від технічних обмежень, а в першу чергу – від економічної доцільності (безкоштовність програмного забезпечення) [9].

Сучасне уявлення про необхідні характеристики ХТ дає підстави вважати першими технологічними розробками продукти таких компаній: Salesforce (1999 р.), яка надала доступ до свого додатку через сайт за принципом – програмне забезпечення як сервіс (Software as a Service [SaaS]); Amazon, що розробила веб-сервіс для зберігання інформації та виконання обчислень (2002 р.), а також запропонувала користувачам для запуску власних програм веб-сервіс Elastic Compute cloud (2006 р.); Google, яка запровадила SaaS сервіси Google Apps і платформи як сервіси (Platform as a Service [PaaS]) під назвою «Google App Engine»; Microsoft, знаменита своєю презентацією PaaS під назвою «Azure Services Platform» (2008 р.) [8; 9].

Нові можливості представлення динамічних електронних додатків для систем освіти, що ґрунтуються на Інтернет-технологіях, нині сприяють інтенсивному розвитку ХТ як ефективних засобів оволодіння навчальними курсами та набуття знань [2; 5; 6].

Результати проведеного аналізу літератури показали, що дослідженням особливостей використання ХТ у професійній діяльності педагогів займалися зарубіжні (Т. Даккор, М. Міллер, А. Новембер, В. Скот, Д. Рейх та ін.) і вітчизняні вчені (В. Биков, М. Жалдак, Н. Морзе та ін.). Зокрема, М. Міллер визначає хмарні технології як динамічно масштабований вільний спосіб доступу до зовнішніх обчислювальних інформаційних ресурсів у вигляді сервісів, які надаються за допомогою мережі Інтернет [7].

Ми виходили з того, що термін «хмарні технології» можна пояснити так: необхідне програмне та апаратне забезпечення знаходяться у користувача не в навчальному приміщенні або вдома, а «в хмарах» – на віддаленому сервері (можливо навіть в іншій

країні). Для того, щоб використати ХТ, користувачу достатньо лише мати доступ до мережі Інтернет. При цьому не виникає потреби придбання дорогого ІТ-обладнання та програмного забезпечення, а характеристики відповідного технічного засобу (комп'ютера, планшета, смартфона тощо), який забезпечує вихід у мережу Інтернет, суттєво не впливають на доступність відповідних сервісів.

Практика застосування хмарних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів показує, що важливими є такі характеристики, як: тип хмари; форми використання ХТ; види діяльності, що підтримуються у хмарі; необхідні компоненти для використання ХТ. Зокрема, М. Шиненко і Н. Сороко, розрізняють хмари спільнот, публічні, приватні та гібридні [4]. Проте, ми цілком погоджуємося з Г. Алексанян у тому, що на практиці межі між типами обчислень є розмитими [1].

Щодо форм застосування ХТ у процесі оволодіння майбутніми вчителями технологій навчальних курсів доцільно зазначити, що на особливу увагу заслуговують віртуальні спільноти для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, віртуальні методичні кабінети, віртуальний документообіг, контентні сховища та інші.

Практичний досвід показує, що значні дидактичні можливості мають хмарні сервіси, зокрема для ефективної організації самостійної роботи студентів та її активізації, у процесі виконання майбутніми вчителями індивідуальних навчально-дослідних завдань, оформлення матеріалів педагогічної практики, написання курсових і кваліфікаційних робіт. У такі періоди важливим стає забезпечення постійного взаємозв'язку викладача і студентів, а також студентів у групі. Таким чином у хмарі підтримуються різні види діяльності (колаборація, комунікація, кооперація тощо).

Для прикладу розглянемо авторський персональний сайт, який розроблено за принципами відкритої освіти та на основі сервісу Google-сайти [3]. Вхід на сайт не потребує реєстрації і здійснюється в автоматичному режимі. Сайт призначений для студентів фізико-математичного факультету, які опановують професійно орієнтовані курси та дисципліни профільного навчання, і складається з декількох розділів.

У розділі «**Про автора**» опубліковано основну інформацію про автора сайту, зокрема біографічні дані, наукові надбання, а також відомості про розроблені навчальні дисципліни.

Фотогалерея розроблена на основі гаджету Slideshow maker та містить фотографії з навчальних занять, фотографії навчальних посібників, які рекомендовані МОН України для студентів і вчителів, фотографії автора та співавторів. Доцільно зазначити, що гаджет Slideshow maker дає можливість сформувати слайд-шоу з будь-якої кількості фотографій.

Правила дорожнього руху містить навчальні матеріали (презентації, архіви, текстові документи, зразки виконання індивідуальних завдань, лекційний матеріал тощо), які активно використовуються студентами у процесі підготовки до занять та екзаменів, під час проходження педагогічної практики і написання курсових (кваліфікаційних) робіт.

Аналогічно створено інші розділи сайту («Ремонт та експлуатація автопарку», «ТЗН та КТ у навчальному процесі», «ОМК (Основи методологічної культури вчителя технологій)», «Безпека життєдіяльності», «МВДПН (Методика викладання дисциплін профільного навчання)», «Профорієнтація», які також містять навчальні та методичні матеріали з метою активізації самостійної роботи майбутніх учителів технологій.

Корисні посилання містить посилання на веб-сайти, які можуть бути корисними студентам педагогічного університету.

Написати нам – форма зворотного зв'язку (використовується синхронізовано з електронною поштою aaleksandr76@gmail.com), за допомогою якої можна написати автору сайту повідомлення, поставити запитання, запропонувати іншу форму подання навчальної інформації тощо.

До будь-якої сторінки сайту студенти можуть залишити свій коментар або додати побажання (див. рис. 1).

Технічно сайт містить дві складові – фронтенд і бекенд. Зокрема, на рис. 2 представлено фронтенд (з англ. front-end) – інтерфейсну частину сайту, тобто, те, що можуть спостерігати на моніторі користувачі та відвідувачі.

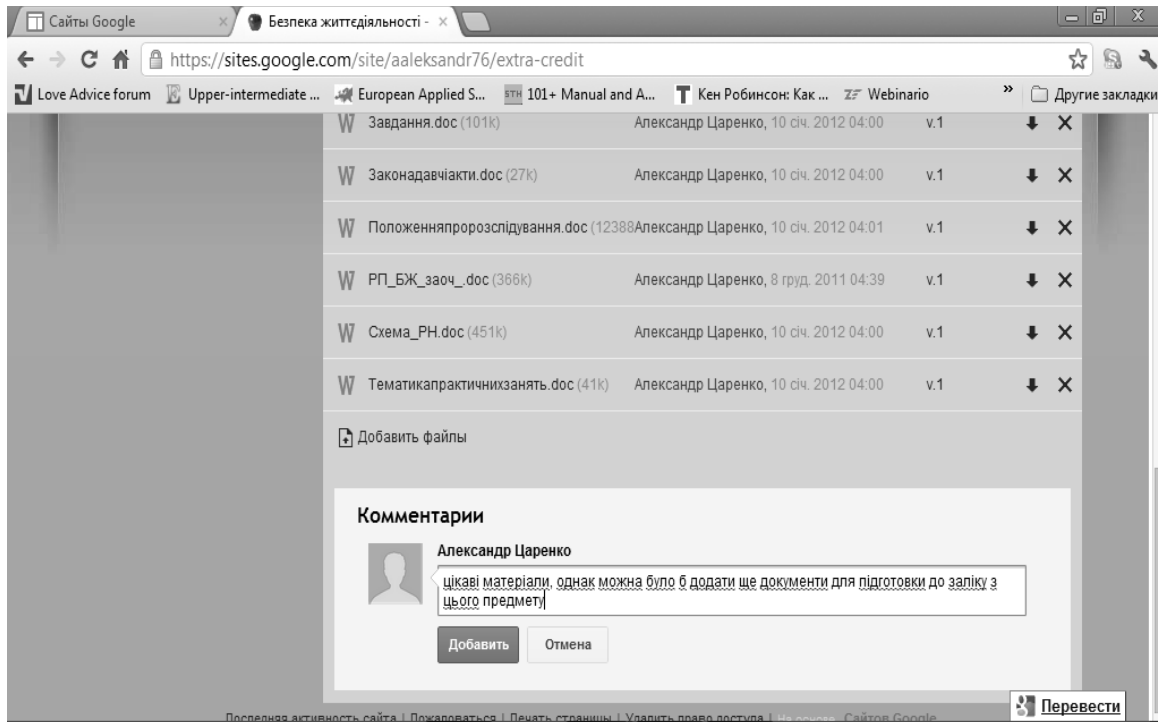


Рис. 1. Форма для написання коментарів

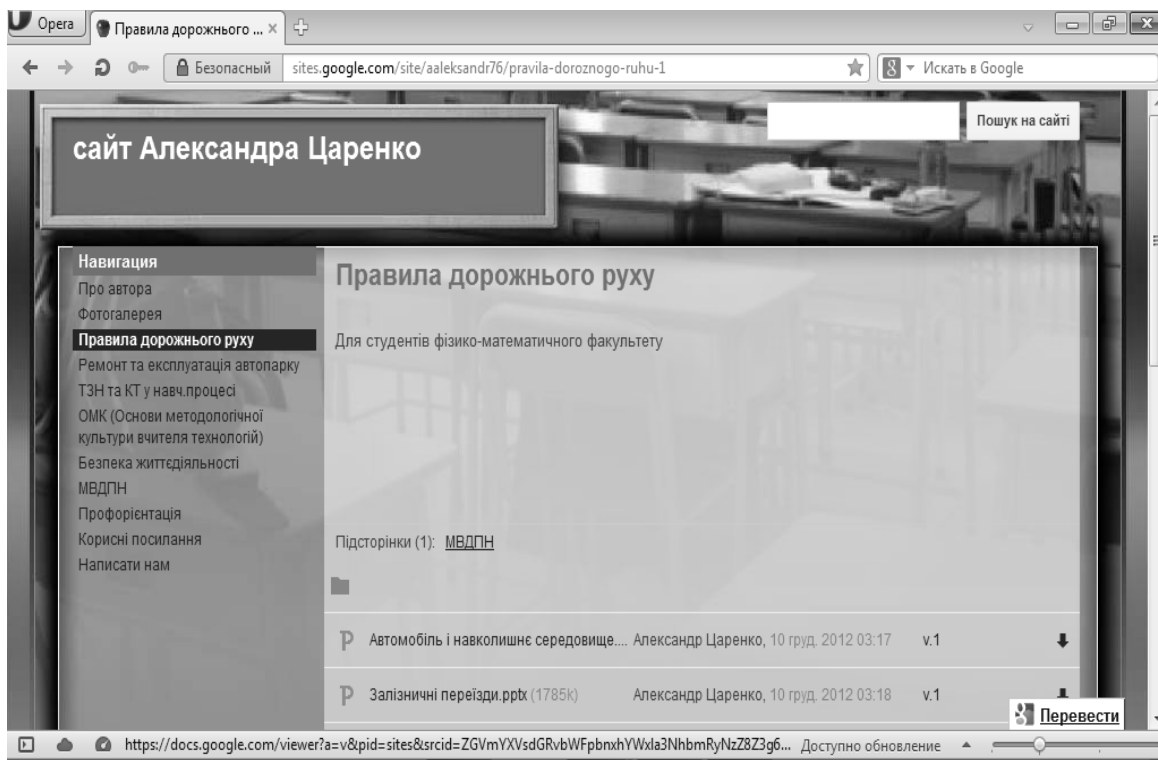


Рис. 2. Інтерфейсна частина сайту

На рис. 3 представлено бекенд (з англ. back-end) – панель адміністрування, за допомогою якої автор сайту (або інший користувач, наділений відповідними правами) може його редагувати, публікувати контент, змінювати дизайн, додавати різні елементи (сторінки, гаджети).

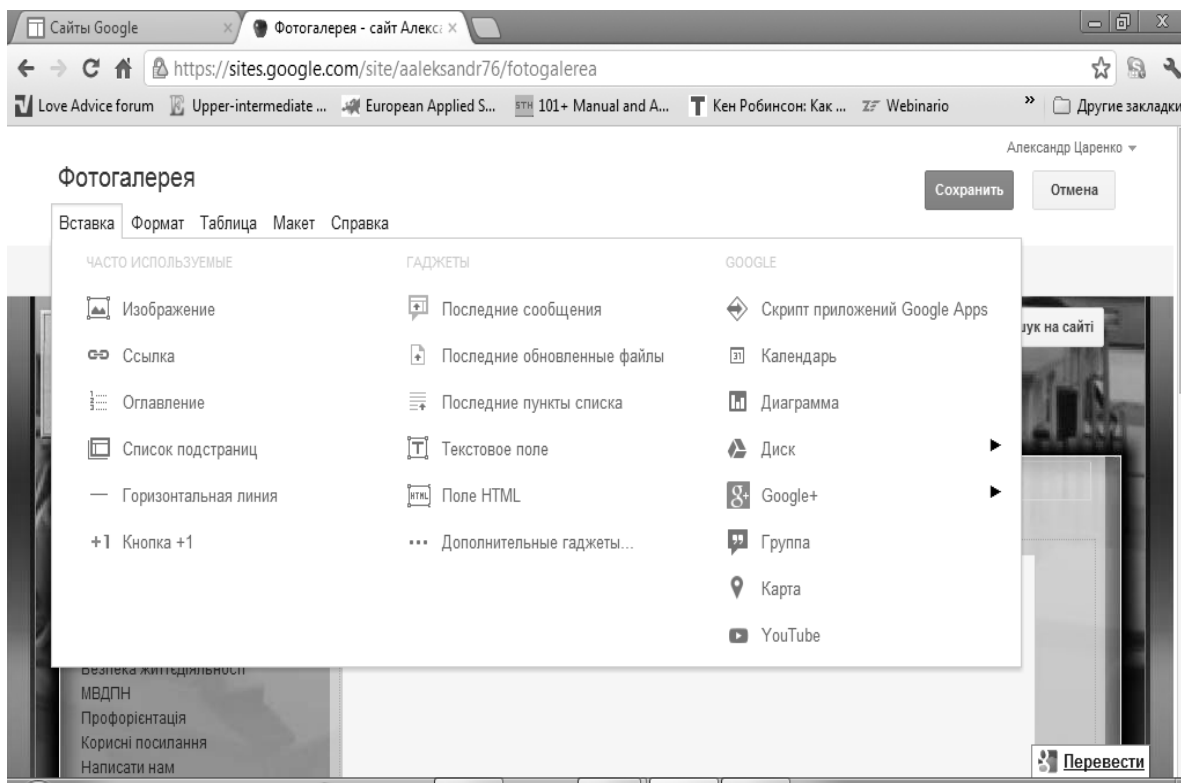


Рис. 3. Панель адміністрування

Панель адміністрування дає можливість змінити будь-яку сторінку сайту, створити нову сторінку, переглянути історію змін сайту, відредагувати налаштування будь-якої сторінки сайту, роздрукувати чи видалити конкретну сторінку, змінити макет сайту тощо.

Корисною є функція додавання гаджетів на сайт, зокрема доступним є використання таких гаджетів, як календар Google, Include gadget (вбудовування сторонньої веб-сторінки у сайт), Google Group (вбудовування групи Google у сайт), YouTube News Element (для публікування на сайті відеороликів), SlideShow Maker (для створення слайд шоу) тощо.

Успішне використання сайту впродовж останніх декількох років дає підстави стверджувати, що викладач за допомогою сучасних веб-сервісів у хмарі може створювати навчальні середовища для підвищення ефективності процесів навчання та виховання майбутніх учителів. Опосередкований вплив на студентів здійснюється завдяки перманентній зміні макету сайту та контенту, яка залежить від конкретної моделі організації навчального процесу, зокрема форми навчання (денна, заочна, екстернатна) майбутніх учителів. Це посилює практичну спрямованість усіх дисциплін, оскільки студент самостійно визначає теми, які потребують особливої уваги та пов'язані з майбутньою професійною діяльністю, що сприяє ефективному опрацюванню значного обсягу інформації та раціональному плануванню навчальної роботи.

Результати проведеного дослідження показали, що на сучасному етапі розвитку системи вищої освіти нашої держави актуальним і своєчасним є створення відкритого освітньо-інформаційного простору, що передбачає подальший розвиток ІКТ-компетентності усіх суб'єктів навчально-виховного процесу. Водночас, додаткових досліджень потребують й інші аспекти, пов'язані із створенням навчального середовища за допомогою хмарних засобів, зокрема проблеми інтеграції ХТ з іншими інноваційними технологіями навчання майбутніх учителів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексанян Г.А. Использование облачных сервисов Яндекс при организации самостоятельной деятельности студентов СПО [Текст] / Г.А. Алексанян // Педагогика: традиции и инновации (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2012 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2012. – С. 150 – 153.

2. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсинг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8 – 23.
3. Сайт Александра Царенко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/aaleksandr76>. – Назва з екрана.
4. Шиненко М.А., Сороко Н.В. Перспективи розвитку програмного забезпечення як послуги для створення документів електронної бібліотеки на прикладі Microsoft Office 365 // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В.Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України, 2011. – Том 26, № 6 (2011). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/emg.html>. – Заголовок з екрана.
5. Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver. The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education. USA: Springer, 2010. – 352 p.
6. Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November. Best Ideas for Teaching with Technology: A Practical Guide for Teachers, by Teachers. New York: M.E. Sharpe, 2008. – 291 p.
7. Michael Miller. Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. Que Publishing, 2008. – 312 p.
8. Tejaswi Redkar, Tony Guidici. Windows Azure Platform. Second edition: Apress, 2011. – 650 p.
9. William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer, 2010. – 428 p.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: дидактика вищої школи.

АНАЛІЗ СТАНУ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ

Володимир ЧЕРНИХ

У наведеній статті розглянуто світові тенденції використання експертних систем та систем штучного інтелекту у різних сферах життєдіяльності суспільства та, як наслідок, підкреслено актуальність вивчення основ штучного інтелекту в процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики. Також зроблено аналіз наукових праць щодо проблематики окресленого питання, запропоновано основні задачі, що спрямовані на формування елементів методичної системи навчання знання-орієнтованих технологій.

The following article examines the relevance of the use of expert systems and artificial intelligence in different areas of society and therefore stressed the relevance of studying the theory of artificial intelligence in the process of training for science teachers. Also the analysis of scientific papers is given.

Системи штучного інтелекту, експертні та інші знання-орієнтовані системи міцно увійшли в нашу сучасність і мають великий стаж впровадження і використання за кордоном у різних галузях, серед яких особливо відзначаються успіхи застосування систем штучного інтелекту в освіті та медицині. У таблиці 1 представлені системи штучного інтелекту, які використовуються в школах та ВНЗ за кордоном.

Також системи штучного інтелекту, очікувано, активно використовуються і в медицині. У 2009 році в клініці Мейо (Mayo Clinic) була використана система штучного інтелекту для діагностування ендокардіта виключаючи необхідність інвазивних процедур, що суттєво зменшило витрати і знизило ризику (на рівні довірчої ймовірності 99 відсотків), програма клініки чітко продемонструвала свою цінність для пацієнтів і лікарів. У тому ж році Дженерал Електрик (General Electric) розробила програму, яка може запропонувати варіанти лікування пацієнтів в реальному часі за допомогою розпізнавання образів інформації в даних. [2]

Також системи штучного інтелекту використовуються при веденні бізнесу. Так, наприклад, широкої популярності набула система ETNA Robot, яка пропонує «послуги» біржового брокера.

Таблиця 1. Системи штучного інтелекту в освіті за кордоном

<i>Назва освітньої системи штучного інтелекту</i>	<i>Опис системи</i>
Tactical Language & Culture Training System (TLCTS)	Середовище для вивчення іноземної культури і мов. Використовує методи штучного інтелекту для обробки мови учнів. Показала значний приріст в знаннях учнів, зростання комунікативних навичок.
Cognitive Tutors	Використання методів штучного інтелекту в навчанні математики. Використовуються в багатьох школах США. З її допомогою були досягнуті зростання критичного мислення в учнів, якість проходження іспитів, поліпшення ставлення учнів до математики.
Wayang Outpost	Інтелектуальна навчальна система, призначена для підготовки учнів до проходження математичних тестів. Здійснює інтерактивний контроль проходження учням тесту. Пропонує «інтерактивні натяки», що сприяють прийняттю правильного рішення
ActiveMath	Адаптивна середа навчання математики. Генерує навчальні курси, адаптовані під когнітивні особливості учня
Andes Physics Tutors	Інтелектуальна система допомоги вирішення завдань з фізики. Використовується для побудови векторів, розрахунку координат, визначення змінних, записи рівнянь. Заохочує учнів при виробленні самостійної стратегії рішення задачі. Успішно використовується у Військово-морській Академії США (з 2000р), а також в середніх школах і коледжах
SQLTutor, Database Place & ASPIRE	Середовище індивідуалізації навчання баз даних. Реалізує необхідність зворотного зв'язку та індивідуалізації в процесі навчання. Довела свою ефективність не тільки в експериментальних, але і в реальних умовах
ELM-ART: Episodic Learner Model - The Adaptive Remote Tutor	Інтелектуальна система підтримки програмування в LISP. Надає адаптивну підтримку навігації по курсу, діагностує процес вирішення завдань учнем. Підвищує мотивацію і та спонукає до самостійного опанування навчального матеріалу.
KnowledgeSea II	Підтримка вивчення мови С. Має адаптивний пошук. Підбирає результати пошуку ґрунтуючись на попередніх запитах як поточного студента, так і студентських груп

Таблиця 2 «Системи штучного інтелекту в медицині за кордоном»

<i>Назва медичної системи на основі штучного інтелекту</i>	<i>Опис системи</i>
GermWatcher	Експертна система, яка вивчає мікробіологічні культури лабораторної системи лікарні, виділяю ті культури, які є внутрішньо лікарняними інфекціями і повідомляє про них в Національний Центр з контролю і профілактиці захворювань (US National Centers for Disease Control and Prevention). Дані про мікробіологічні культури контролюються завдяки використанню бази правил, що містить поєднання національних критеріїв та місцевої політики управління інфекційною лікарнею.
PEIRS (Pathology Expert Interpretative Reporting System)	Використовується для постановки діагнозів патологоанатомами. Володіє більш ніж 2300 правилами. Обробляє близько 80-100 діагнозів в день з діагностичною точністю 95%.

З викладеного вище зрозуміло, що системи штучного інтелекту міцно входять в нашу сучасність і мають великий потенціал використання у багатьох галузях життєдіяльності людини і досить довго і успішно застосовуються в багатьох розвинутих країнах.

Згідно дидактичному принципу науковості розпочато процес впровадження інтелектуальних систем та знання орієнтованих технологій в шкільному курсі інформатики. Розглянувши шкільну програму з інформатики на Україні [4], можна зробити висновок про те, що певні кроки в процесі популяризації вивчення штучного інтелекту вже зроблені: у шкільній програмі інформатики в 7 класі 5 годин виділено на моделювання, присвячене створенню карт знань, також у 9 класі 8 годин виділяється на моделювання «сутність-зв'язок». У зв'язку із актуальністю вивчення основ штучного інтелекту на уроках інформатики в школі, виникає проблема відповідної підготовки майбутніх вчителів інформатики.

Вивчення основ штучного інтелекту в школі на уроках інформатики вимагає від вчителів інформатики знань у цій галузі, а також накладає певні вимоги на формування навчальних програм для педагогічних ВНЗ при підготовці майбутніх вчителів інформатики. Так, у стандарті вищої освіти України [5] розглянута кваліфікаційна характеристика за спеціальністю «Вчитель інформатики», у списку навчальних предметів за даним стандартом передбачено вивчення основ логічного програмування — представлення знань на мові ПРОЛОГ.

Таким чином, все перераховане вище аргументує мету — підготовку майбутніх вчителів інформатики в галузі штучного інтелекту. Досягнення означеної мети вважається можливим при вирішенні таких завдань:

- теоретичне обґрунтування змісту навчання експертних систем і систем штучного інтелекту в процесі підготовки вчителів інформатики;
- аналіз поточної обізнаності вчителів інформатики в галузі штучного інтелекту;
- аналіз і систематизація світових тенденцій методичних особливостей вивчення штучного інтелекту в школах та ВНЗ;
- вдосконалення і впровадження основних елементів методичної системи навчання інформатики стосовно формування знання-орієнтованих компетенцій у підготовці майбутніх учителів інформатики.

Аналіз дисертаційних досліджень з питань педагогічних і методичних аспектів використання систем штучного інтелекту, зокрема експертних систем, показав, що використання експертних систем забезпечує формування якісних знань, якщо організовані спеціальні види науково-пізнавальної діяльності: інформаційно-пошукова, вивчення логічних кроків роботи експертної системи з базою знань, розробка інформаційних моделей навчального матеріалу [6]. Крім цього винесено положення про те, що цілеспрямоване створення і використання експертних систем навчального характеру в навчальному процесі забезпечує розвиток особистості студента, формує систему знань і систему навчань за короткий часовий проміжок з максимальною ефективністю засвоєння вченого матеріалу, тобто експертна навчальна система спрямована на підвищення спеціальної та професійної підготовки [7]. Крім цього в дослідженні [8] були позначені позитивні фактори активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при використанні експертних систем:

- розвиток мотивації, посилення інтересу, в тому числі до способів придбання знань;
- розвиток мислення, розумових здібностей учнів;
- індивідуалізація і диференціація навчання, розвиток самостійності;
- перевагу активним методам навчання;
- підвищення наочності навчання;
- збільшення арсеналу засобів пізнавальної активності, оволодіння сучасними методами наукового пізнання, пов'язаними з використанням комп'ютерів;
- розширення кола завдань, вправ і практичних робіт у процесі навчання інформатики на основі систем, що базуються на знаннях.

Слід зауважити, що в запропонованих джерелах розглядають системи штучного інтелекту та експертні системи, як засіб навчання. Однак відкритим залишається питання безпосередньо методики навчання самих експертних систем в школі та ВНЗ, обумовлений відсутністю цілісної методичної системи для викладання даної теми у педагогічних ВНЗ. Таким чином, розгляд систем штучного інтелекту та експертних систем, як об'єкта вивчення, розробка методичної системи викладання курсу з основ штучного інтелекту для майбутніх вчителів інформатики є актуальною та невирішеною проблемою.

Основа концепції методичної системи навчання основам експертних систем майбутніх вчителів інформатики ґрунтується на дослідженні [9], яке показало, що освоюючи на практиці методи добування, структурування і представлення знань, майбутні вчителі інформатики підвищують рівень логічного мислення і набувають ряд важливих з методичної точки зору умінь, володіння якими необхідно для майбутньої педагогічної діяльності. В запропонованому дослідженні процес підготовки майбутніх вчителів інформатики пропонується за рахунок організації спецкурсу з теорії штучного інтелекту та експертних систем, але не вказана необхідність інтеграції навчального матеріалу з теорії штучного інтелекту у дисципліни, які пов'язані з методикою викладання інформатики. Також відкритим залишилось питання вибору середовища для вивчення експертних систем та штучного інтелекту.

Слід зазначити, що організація навчання теорії експертних систем та інженерії знань у системі підготовки майбутніх вчителів інформатики можлива наступними шляхами:

1. в рамках предмету «Основи штучного інтелекту», регламентованого на сьогоднішній день стандартом підготовки вчителів інформатики;
2. за допомогою спецкурсу, узагальнюючого і поглибленого вивчення експертних систем та інженерії знань на етапі предметної підготовки майбутніх вчителів інформатики (без включення зазначених фрагментів методичної системи в регламентований стандарт предмет).

Крім того, формування компетенцій майбутнього вчителя інформатики щодо навчання роботі з експертними системами та вивчення основ штучного інтелекту, потребує відповідного розгляду в межах дисципліни загально-професійної підготовки – «Методики викладання інформатики». Специфіка вивчення експертних систем та основ штучного інтелекту, як об'єкту, так і засобу навчання, визначає розгляд методики її викладання в спеціальній методиці навчання «Прикладного програмного забезпечення» та

«Програмування». Після аналізу різних середовищ створення експертних систем, зазначимо, що в якості мови програмування доцільно обрати мову CLIPS [10].

Все викладене вище приводить до логічного **висновку** про те, що вивчення систем штучного інтелекту та експертних систем є одним з перспективних розділів галузі «інформатика» та потребує вдосконалення методичної системи навчання основам експертних систем та штучного інтелекту у підготовці майбутніх вчителів інформатики

БІБЛОГРАФІЯ

1. A report for the UK's TLRP Technology Enhanced Learning – Artificial Intelligence in Education Theme. May 2011. Authors: Joshua Underwood and Rosemary Luckin, The London Knowledge Lab.
2. The AI Doctor Is Ready To See You [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://singularityhub.com/2010/05/10/the-ai-doctor-is-ready-to-see-you/>
3. healthinformatics - Artificial Intelligence in Medicine [Електронний ресурс] –Режим доступу: <http://healthinformatics.wikispaces.com/Artificial+Intelligence+in+Medicine>
4. ДСБПЗСО МОНУ. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти України. Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» від 23 листопада 2011 р. № 1392
5. ДСВО МОНУ. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра спеціальності 6. «вчитель інформатики» напряму підготовки 6.040302 «Інформатика*» Вид. офіц. – К., 2000
6. Антонченко М.О. Експертні системи як засіб формування якісних знань учнів 7 - 8 класів з предметів природничого циклу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / М.О. Антонченко ; Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди. — Х., 2001. — 16 с. — укр.
7. Тверезовська Н. В. Теоретичні та методичні основи створення і використання навчальних експертних систем у підготовці фахівців вищих навчальних закладів : автореф. дис. канд. пед. наук 13.00.04 / Тверезовська Ніна Трохимівна; Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г.С.Сковороди. - Х., 2003. - 43 с.
8. Іваськів І. С. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі систем штучного інтелекту при навчанні інформатики в старшій школі : автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Іваськів Ігор Степанович; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2000. - 20 с.
9. Широких А.А. Методическая система подготовки учителя информатики по основам искусственного интеллекта: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Широких Анна Александровна; Омский государственный университет - М, 2007.
10. Семериков С. О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі: Монографія // Науковий редактор ак. АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак – Кривий Ріг: Мінерал; К: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009 – 340 с.: іл. – Бібліогр.: с 284-339

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Черних Володимир Володимирович – аспірант, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського, м. Одеса.

Коло наукових інтересів: штучний інтелект, експертні системи, методика навчання інформатики.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Ольга ШВАЙ

У статті розглядаються деякі методичні підходи до організації дослідницької роботи першокурсників у процесі викладання математичних курсів у вищих навчальних закладах. Визначено особливості та можливості творчого розвитку студентів. Зазначено умови ефективного застосування технологій рефлексії.

The issue considers some methodological approaches to the organization of research work of first-year students in a process of teaching math courses in high schools. The features and capabilities of the creative development of students are identified. Here also are the conditions for an effective application of the technology of reflection specified.

Одним із головних завдань сучасного вищого навчального закладу є підготовка фахівців, які здатні критично мислити, вміють розв'язувати нестандартні задачі, мають навички творчого підходу до вирішення різноманітних питань теорії і практики. Це зумовлює перетворення науково-дослідної роботи студентів в об'єктивну необхідність і закономірну особливість вдосконалення вищої школи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми формування дослідницьких вмінь студентів вивчали багато вчених. Загальні питання організації дослідницької роботи студентів висвітлювалися у працях С. Гончаренка, А. Кушнірук, В. Прошкіна, С. Ракова, В. Шахова та інших. Дидактичні умови формування інтересу до навчально-дослідницької роботи вивчали П. Лузан, І. Кравцова, В. Андреев, О. Максимова, А. Дьомін, Н. Гловин, О. Рогозіна та інші. Разом з тим зазначимо, що наукових публікацій з проблеми управління науково-дослідною діяльністю студентів-першокурсників обмаль, і, як правило, вони носять епізодичний, розрізнений характер.

Метою статті є обґрунтування деяких методичних підходів до організації дослідницької діяльності студентів-першокурсників при вивченні ними математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Науково-дослідна робота студентів-математиків здійснюється за двома напрямками. Перший – це робота, яка проводиться в структурі навчального процесу (виконання індивідуальних науково-дослідних завдань, написання рефератів, курсових та дипломних робіт тощо). До неї долучаються усі студенти факультету. Другий напрямок – це науково-дослідна робота, яка проводиться за рамками навчального процесу (участь у роботі наукових гуртків, літніх наукових шкіл, наукових студентських конференцій тощо). Аналіз психолого-педагогічних досліджень дає змогу зробити висновок про недостатню готовність більшої частини студентів саме до другого напрямку роботи. У багатьох студентів, навіть випускних курсів, відсутні не лише потрібні навички та вміння, але й не вироблені потреби і мотиви до активної дослідницької роботи. Вважаємо, що лише реалізуючи програму поетапного розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців, можна стимулювати активність у дослідницькій діяльності студентів.

Головна мета роботи викладачів на першому курсі – включення студентів у інноваційний процес творчого пошуку. Вченими введена система характеристик творчого мислення, які можна діагностувати та розвивати в процесі навчання математики: нестандартність, нешаблонність мислення (характеризує відкритість та спроможність до творчості); дивергентність мислення (характеризує діапазон творчості); евристичність мислення (характеризує специфіку проходження творчого процесу); ефективність мислення (характеризує результативність творчої діяльності); інтелектуальна активність (наявність у суб'єкта рушійних сил творчості) [4]. При цьому потрібно враховувати закономірні труднощі адаптації студентів до навчання у вузі. Важливо, щоб викладачі механічно не переносили методи навчання і форми взаємодії із старшокурсників на першокурсників, не ускладнювали перші місяці навчання першокурсників часто невиправдано високими вимогами. Тут потрібне цілеспрямоване, поступове впровадження елементів наукових досліджень в навчальний процес.

Однією з найважливіших умов ефективного формування дослідницьких умінь студентів, є їх психологічна готовність до цього виду діяльності. Під психологічною готовністю розуміють емоційний стан дослідника, структуру його особистості, особливості духовного розвитку, наявність здобутих навичок, інтересу до досліджень, психологічних рис (спостережливість, здатність "заглиблюватися" у проблему, цілеспрямованість, наполегливість у вирішенні поставленого завдання, ініціативність та активність, відчуття нового, постійність та терпимість, уміння працювати в колективі), мотивації [3]. Якщо ж студент психологічно не готовий до дослідницької діяльності, то здобуті ним під час дослідження знання та сформовані уміння не будуть дійовими.

Дослідницька діяльність студентів, як творчий процес, неможлива без рефлексії – пошуку, самооцінки, обговорення із собою власного досвіду навчання, реального й уявлюваного. Засвоєння відбувається тільки тоді, коли в справу включається керована рефлексія, за рахунок якої і виокремлюються схеми діяльності – способи розв'язування завдань.

Ґрунтуючись на результатах дослідження розумової діяльності, проведеного Г. Щедровицьким, можна досвід індивіда умовно поділити на три принципово різні типи (три простори). В першому з цих просторів буде розташований той досвід індивіда, що він набув і

здобуває у процесі здійснення предметно-практичної діяльності, у процесі спостереження, дослідження предметно-практичної діяльності інших людей.

У другому просторі розташований той досвід індивіда, який він набув, здійснюючи мовну діяльність, будуючи або сприймаючи мовні тексти рідною чи іноземною мовами, умовними мовами (наприклад, математичною), тобто здійснюючи діяльність, пов'язану зі знаками, знаковими системами.

У третьому просторі розташована та частина досвіду індивіда, у якій "зберігаються" сприйняті й засвоєні або вироблені ним самостійно ідеї, абстракції, сутності.

Студент може, перебуваючи в одному з цих трьох просторів (наприклад, у просторі текстів), здійснювати рефлексію над іншим простором свого досвіду. Якщо студент здійснює рефлексію із простору текстів, то він інтерпретує предметний світ у знаковій формі, використовуючи мову. Якщо ж здійснює рефлексію із простору чистого мислення, ідей, категорій, то він "бачить" уже не за допомогою мови, а за допомогою ідей, категорій.

Усяка діяльність, здійснювана індивідом буде репродуктивною, нетворчою, якщо вона здійснюється в результаті прямого копіювання, переносу способу дії, здійснюваного в тому самому просторі іншим індивідом. Діяльність буде творчою лише тоді, якщо вона є результатом рефлексії, результатом рефлексивного "переходу", переносу через інший простір, відмінний від того, у якому вона здійснюється. Творчою буде діяльність і того індивіда, який у рефлексії із простору чистого мислення "вбачає" сутність деякої предметно-практичної діяльності, а потім реалізує цю сутність в іншому типі предметно-практичної діяльності [5].

Отже, сутність творчої діяльності полягає в тому, що вона є результатом рефлексивного "переходу", переносу з одних просторів досвіду в інші. Є підстави стверджувати, що студенти, які не здобули навички рефлексії на першому курсі, пізніше з цим завданням справляються значно складніше.

На сьогоднішній день існує ряд методів навчання рефлексії: створення на робочому місці рефлексивного середовища (С. Степанов); використання різного роду ігор, об'єднаних у навчальні сесії (О. Анісімов, Г. Щедровицький); культивування механізмів особистісної та інтелектуальної рефлексії в ситуації лабораторного експерименту, шляхом вирішення нестандартних, творчих завдань (В. Зарецький, І. Семенов); при проведенні психологічних тренінгів (І. Вачкова) [1]. Однак дані підходи не завжди дозволяють перенести сформовані навички з ситуації навчання у ситуацію практичної діяльності, причому вони достатньо складні й трудомісткі. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки системи роботи викладача, яка б розвивала рефлексію студентів у звичайних умовах навчального процесу. Завдання викладача – створити для студента «рефлексивний простір», який дозволить йому, абстрагуючись від своєї предметної діяльності, аналізувати власну діяльність, проникнути в її сутність.

Студент повинен усвідомити основні компоненти своєї діяльності – її зміст, тип, способи, проблеми, шляхи їх вирішення тощо. Усвідомлення студентом значення і змісту власних дій стає можливим лише тоді, коли він може їх детально проаналізувати. Тому навчаючи певної дії, зокрема математичної, необхідно вимагати від студента не тільки самостійного і правильного її виконання, але й розгорненого словесного пояснення всіх виконуваних операцій.

Ефективність застосування технологій рефлексії багато в чому визначається правильною постановкою запитань до студентів.

Доцільно частіше ставити запитання про те, що робить студент, чому робить саме так, чому його дія правильна. Подібні запитання рекомендується ставити не тільки у випадках, коли допускається помилка, а постійно, привчаючи студентів до детального пояснення та обґрунтування.

Ефективними є запитання стосовно діяльності студентів з точки зору її ефективності, продуктивності, відповідності поставленим завданням.

Потрібно запитувати:

- про причини (Чому? Як? Хто?);
- заглиблюватися у відповіді (Чому цього немає? Що зміниться, якщо ...?);

- шукати альтернативні теорії (Чи є інша можливість? Де ще застосовувалося щось подібне? Що підказує інтуїція?).

Відмітимо деякі типові недоліки, які зустрічаються у постановці запитань до студентів: однотипні запитання; відсутність реакції викладача на відповідь; відсутність часу у студентів на обдумування запитань; відповіді самого викладача на запитання; невідповідність запитання процесу навчання.

Як показує досвід, в кінці кожного заняття доцільно відводити частину часу на рефлексивну діяльність. У ході такої діяльності студенти здобувають вміння задавати питання, уточнювати сказане, робити критичні зауваження, оцінювати свої здобутки та труднощі. Необхідно, щоб студенти чітко вміли відрізнити те, що вони дійсно вміють і знають, від того, що їм тільки здається відомим. Завдання викладача створити умови при яких би студент захотів говорити про проведене заняття і свою діяльність на ньому.

Багато, щоб викладач аналізував навчально-пізнавальну діяльність студентів, звернувши увагу на вміння: швидко включатися в діяльність; планувати та послідовно виконувати навчальне завдання; самостійно перевіряти та оцінювати правильність його виконання; критично оцінювати результати діяльності в цілому; плідно працювати з джерелом інформації; визначати перспективи вдосконалення навчально-пізнавальної діяльності.

Великий дидактичний потенціал має проведення ввідних та підсумкових узагальнюючих занять. На таких заняттях викладач може продемонструвати прийоми систематизації, алгоритмізації учбової інформації, що безпосередньо пов'язано з узагальненням понять, суджень, методів, теорій, виділенням фундаментальних ідей, встановленням зв'язків, відмінностей, аналогій тощо.

Особливу увагу потрібно звернути на вироблення у першокурсників уміння планувати науковий пошук та розробляти програму дослідження; розрізняти головні і проміжні завдання; шукати шляхи рішення, вибираючи оптимальні за наявності альтернативи; передбачати наслідки вибору, корегуючи діяльність з урахуванням проміжних результатів; об'єктивно оцінювати як процес так і результат своєї роботи.

Важливо, щоб студенти зрозуміли необхідність творчого підходу до розв'язання задач. Пошук нових способів доведень теорем та розв'язання задач, застосування штучних прийомів розв'язання – все це складові частини виховання у студентів-першокурсників потягу до дослідницької роботи.

Необхідним моментом активізації мислення студентів є розвиток у них почуття здорового сумніву, яке змушує людину перевіряти свої здогади і припущення, відкидати одні припущення замінюючи іншими. Слід відзначити, що математика повинна поставати перед студентами як процес і результат творчого пошуку.

Значні дидактичні можливості для підвищення ефективності дослідницької роботи студентів мають нові інформаційні технології, зокрема доступ до навчальної і наукової інформації через межу Інтернет. У студентів потрібно виробляти вміння оперативно знаходити потрібну інформацію, при цьому визначаючи надійність джерела інформації.

Як показує досвід, участь першокурсників у математичних олімпіадах, студентських наукових конференціях спонукає студентів до подальшого саморозвитку, свідомого, відповідального самостійного навчання.

Вважаємо, що для успішного розвитку дослідницьких умінь першокурсників необхідно:

- конкретно і чітко формулювати мету їх діяльності;
- використовувати найбільш оптимальні методи і прийоми навчальної-дослідної роботи, які відповідають визначеній меті і віку студентів;
- вміло обирати і використовувати доцільні засоби діяльності студентів;
- вчити планувати працю студентів на близьку, середню і далеку перспективу;
- ставити перед студентами посилені завдання (поступово збільшуючи складність завдань);
- пропонувати студентам різноманітні пізнавальні завдання, створюючи умови для творчої праці;
- стимулювати творчу діяльність;

- об'єктивно і систематично оцінювати результати праці студентів;
- розробляти різні чинники стимулів для студентів, що займаються дослідницькою роботою;
- озброїти студентів вміннями працювати самостійно з книгою;
- вчити студентів прогнозувати і передбачати витрати часу на одержання кінцевого результату;
- розвивати у студентів вміння рефлексії та навички самоконтролю;
- привчати студентів опановувати та використовувати досягнення сучасної науки з питань організації праці та економії часу;
- розвивати у студентів вміння формулювати власну думку та репрезентувати її слухачам.

Висновки. У зв'язку із спрямованістю освіти на виховання творчої особистості, яка здатна до саморозвитку і самовдосконалення, значно підвищуються вимоги до дослідницької діяльності студентів. Для активізації пізнавальної діяльності студентів необхідно: поетапно розвивати творчий потенціал студентів, починаючи з першого курсу; здійснювати цілісну систему організації дослідницької діяльності студентів.

Перспективи дослідження бачимо у вивченні шляхів підвищення мотивації студентів-першокурсників щодо проведення дослідницької роботи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Степанов С.Ю. Принципы рефлексивной психологии педагогического творчества / С.Ю. Степанов, Г.Ф. Похмелкина, Т.Ю. Колошина, Т.В. Фролова // Вопросы психологии. – 1991. – №5. – С. 5-14.
2. Приходченко К.І. Поняття «інтелект» як когнітивний компонент регуляції творчого освітньо-виховного середовища / К.І. Приходченко // Педагогіка формування творчої особливості у вищій і загальноосвітній школах: Збірник наукових праць. – Запоріжжя, 2009. – Вип. 5 (58). – С. 157-161.
3. Рогозіна О.В. Удосконалення дослідницької діяльності студентів як основна програм навчання. / Рогозіна О.В.// Наукові записки. – Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – Тернопіль: ТНПУ, 2007. – №8. – С. 83-88.
4. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики: монографія / О.С. Чашечникова. – Суми: Видавництво ПП Вінниченко М.Д., 2011.- 412с.
5. Щедровицкий П.Г. Очерки по философии образования (статьи и лекции) / П.Г. Щедровицкий. – М.: Педагогический центр "Эксперимент", 1993. – С. 52-53.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Швай Ольга Леонідівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри геометрії та алгебри, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки.

Коло наукових інтересів: проблеми запровадження сучасних технологій навчання.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ПОНЯТТЯ «ВЕКТОРНИЙ ПОТЕНЦІАЛ» МАГНІТНОГО ПОЛЯ В КУРСІ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Інеса ПЕСОЦЬКА, Іван МОРОЗ

Розглядається методика введення та розрахунку векторного потенціалу в курсі «Класична електродинаміка» педагогічних університетів.

The technique of administration and calculation of the vector potential in the course "Classical Electrodynamics" pedagogical universities.

Постановка проблеми. Вивчення електричного поля стаціонарних зарядів показує, що воно є потенціальним, тобто робота по переміщенню заряду в ньому не залежить від форми шляху. Тому будь-якій точці поля можна поставити у відповідність енергетичну характеристику поля – потенціал:

$$\varphi_a = \int_a^{\infty} \vec{E} d\vec{l},$$

який визначається через роботу по переміщенню одиничного заряду із даної точки поля в нескінченно віддалену точку. Потенціал системи зарядів можна визначити за принципом суперпозиції:

$$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \int_V \frac{\rho dV}{r}$$

або шляхом розв'язання рівняння Пуассона і Лапласа:

$$\nabla^2 \varphi = -\frac{\rho}{\epsilon\epsilon_0},$$

$$\nabla^2 \varphi = 0.$$

Силова характеристика електричного поля – напруженість пов'язана з потенціалом формулою: $\vec{E} = -grad \varphi$. Такий (енергетичний) підхід застосовується і в механіці при вивченні гравітаційних полів та полів пружних сил. Енергетичне описання силових полів є надзвичайно плідним, оскільки воно, по-перше, приводить до формулювання законів збереження і виявляє їх зв'язок з властивостями простору та часу, і, по-друге, у багатьох випадках при вивченні руху тіл в потенціальних полях вдається з'ясувати основні риси руху без розв'язання складної математичної задачі, пов'язаної з інтегруванням рівняння руху.

Магнітне поле не є потенціальним і в загальному випадку ввести скалярний потенціал, як енергетичну характеристику магнітного поля, неможливо. Тому виникає методична проблема про обґрунтування можливостей визначення характеристик магнітного поля не лише за законом Біо-Савара-Лапласа, який, за суттю, є аналітичним записом принципу суперпозиції для індукції магнітного поля, але й енергетичним шляхом, що, на перший погляд, є проблемним, оскільки магнітне поле вихрове.

Аналіз актуальних досліджень показує, що для магнітного поля можна ввести характеристику, що одержала назву «векторний потенціал», яку відносно легко можна визначити, а потім розрахувати і вектор індукції і яка пов'язана з енергією магнітної взаємодії [1-5]. Найбільш загальний підхід аналізується авторами [1], які розглядають інтеграл дії в електромагнітному полі і опираючись на експериментальне підтвердження, по суті постулюють його аналітичний вигляд і, як наслідок, одержують вираз для векторного потенціалу в електромагнітному полі.

У російському навчальному посібнику [2], який дуже популярний серед викладачів теоретичної фізики, як і у посібниках відомих українських теоретиків [3, 4], потенціали електромагнітного поля вводяться на основі рівнянь Максвелла і в подальшому використовуються для опису стаціонарних полів.

Зазначені підходи до введення потенціалів електромагнітного поля з наукової точки зору є найбільш правильними, але мало адаптованими до лекційної практики викладачів електродинаміки, оскільки занадто загальний підхід не проливає світло на фізичний зміст потенціалів і не обґрунтовує необхідність їх введення і використання.

Отже, питання про введення «енергетичної» характеристики магнітного поля – векторного потенціалу потребує подальшого теоретико-методичного аналізу, який і є **метою даної статті**.

Виклад основного матеріалу. Авторами [5, 6] із дещо різних вихідних позицій запропонована методика обґрунтування релятивістської природи магнітного поля та сили Лоренца і, як наслідок, закону Біо-Савара-Лапласа, за допомогою якого можна розрахувати індукцію магнітного поля:

$$\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{[\vec{j}dV\vec{r}]}{r^3} . \tag{I}$$

Зрозуміло, що при довільному розподілі струмів у просторі безпосереднє використання виразу (I) є майже безперспективним завданням. Отже перед студентами викладачем створюється проблемна ситуація про пошук можливих шляхів спрощення складної математичної задачі, до якої призводить вираз (I) навіть у достатньо простих випадках.

Викладач звертає увагу на множник $\frac{\vec{r}}{r^3}$ у підінтегральному виразі (де \vec{r} – радіус-вектор, проведений від елемента $\vec{j}dV$ до точки спостереження), з яким студенти дуже часто стикались при розв'язанні задач у курсі «Методи математичної фізики» і, природно, що вираз

$$\text{grad} \frac{1}{r} = -\frac{\vec{r}}{r^3} . \tag{II}$$

вірний для випадку, коли кінець радіус-вектора \vec{r} є фіксованою точкою, а початок – це будь-яка точка у тій області простору, в якій існує електричний струм, добре знайомий. Тому після підстановки (II) в (I) і використання ще однієї відомої формули

($\text{rot}\psi\vec{a} = \psi\text{rot}\vec{a} - [\vec{a}\text{grad}\psi]$ - у даному випадку $\psi = \frac{1}{r}$ і $\vec{a} = \vec{j}$) підінтегральний вираз у (I) перетвориться до вигляду:

$$\left[\vec{j}\text{grad} \frac{1}{r} \right] dV = dV \left(\text{rot} \frac{\vec{j}}{r} - \frac{1}{r} \text{rot}\vec{j} \right) .$$

У правій частині $\text{rot}\vec{j} = 0$ оскільки густина струму не залежить від координат точки спостереження, а rot – це оператор диференціювання за координатами точки спостереження.

Тоді закон Біо-Савара-Лапласа приймає вигляд:

$$\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{[\vec{j}dV\vec{r}]}{r^3} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_V \text{rot} \frac{\vec{j}dV}{r} = \text{rot} \left(\frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\vec{j}dV}{r} \right).$$

Введемо позначення:

$$\vec{A} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\vec{j}dV}{r} \tag{III}$$

і назвемо цю величину векторним потенціалом магнітного поля. Тоді вектор індукції визначиться простим диференціюванням:

$$\vec{B} = \text{rot}\vec{A}. \tag{IV}$$

Ясно, що у такий спосіб індукцію знаходити простіше, ніж безпосередньо за законом Біо-Савара-Лапласа.

Векторний потенціал окремого елемента струму

$$d\vec{A} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{j}dV}{r}, \tag{V}$$

як це витікає із (III), направлений так само, як і елемент струму $\vec{j}dV$.

Із аналізу стаціонарного електричного поля студентам відомо, що потенціал електричного поля ϕ визначається неоднозначно. У випадку електростатичного поля, для усунення неоднозначності потенціалу, його зазвичай нормують на нуль, тобто постулюють $\phi_\infty = 0$ і вважають, що в однорідному середовищі потенціал та його похідні за координатами неперервні (інакше вони б не задовольняли рівнянням Пуассона і Лапласа).

Векторний потенціал \vec{A} магнітного поля визначається теж неоднозначно. Дійсно, якщо потенціал \vec{A} описує поле вектора \vec{B} , то й потенціал $\vec{A}' = \vec{A} + \text{grad}\psi$ описує це ж поле :

$$\text{rot}\vec{A}' = \text{rot}\vec{A} + \text{rotgrad}\psi = \vec{B},$$

оскільки $\text{rotgrad}\psi = 0$, де ψ – будь-яка скалярна функція координат. Але, як видно із останнього виразу, неоднозначність векторного потенціалу не відіграє ніякої ролі при визначенні вектора магнітної індукції.

Рівняння (III, V), зробивши очевидну заміну $\vec{j}dV = Id\vec{l}$, може бути записане також для випадку тонких провідників:

$$\left. \begin{aligned} \vec{A} &= \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \int_L \frac{Id\vec{l}}{r}, \\ d\vec{A} &= \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l}}{r}. \end{aligned} \right\} \tag{VI}$$

Далі потрібно показати, що векторний потенціал магнітного поля можна знайти не лише за принципом суперпозиції (V, VI), але й шляхом розв'язання відомих рівнянь Пуассона та Лапласа. Для цього, необхідно накласти на векторний потенціал певні умови, які одночасно усунуть неоднозначність векторного потенціалу. Дійсно, підставивши вираз (IV) у рівняння Максвела $\text{rot}\vec{B} = \mu\mu_0\vec{j}$, одержуємо:

$$\text{rotrot}\vec{A} = \mu\mu_0\vec{j}.$$

Використовуючи відому математичну формулу:

$$\left(\text{graddiv}\vec{A} - \nabla^2\vec{A} = \text{rotrot}\vec{A} \right),$$

останній вираз перепишемо у вигляді:

$$\text{grad div } \vec{A} - \nabla^2 \vec{A} = \mu\mu_0 \vec{j}.$$

Накладемо на векторний потенціал наступну умову (у випадку електричного поля накладається умова $\varphi_\infty = 0$):

$$\text{div} \vec{A} = 0.$$

Ця умова називається калібруванням векторного потенціалу.

Тоді для області, зайнятої струмами, векторний потенціал є розв'язком рівняння Пуассона

$$\nabla^2 \vec{A} = -\mu\mu_0 \vec{j}, \tag{VII}$$

а за межами цієї області - рівняння Лапласа

$$\nabla^2 \vec{A} = 0. \tag{VIII}$$

Як відомо із математики, розв'язки рівнянь Пуассона і Лапласа є однозначними функціями координат, неперервними разом зі своїми похідними. Отже, векторний потенціал в однорідному середовищі є однозначною функцією координат, яка також разом з своїми похідними є неперервною функцією.

Подальше застосування векторного потенціалу для аналізу, наприклад, стаціонарного магнітного поля пов'язане з розрахунком роботи по переміщенню провідників з постійним струмом, яка, в свою чергу, пов'язана із потенціальною енергією, тому маємо: для лінійних струмів $dU = I \vec{A} d\vec{l}$, де $(I d\vec{l})$ – елемент лінійного струму і $dU = \vec{J} \vec{A} dV$ – для об'ємних струмів, де $(\vec{J} dV)$ – елемент об'ємного струму. Зазначене дозволяє векторному потенціалу надати й фізичний зміст:

$$A = \frac{dU_{\max}}{I dl}; \quad A = \frac{dU_{\max}}{J dV}.$$

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.

Пропонована методика введення векторного потенціалу магнітного поля охоплює всі важливі аспекти цього важливого поняття, не містить надмірної інформації та математичних ускладнень і, як показує досвід викладання електродинаміки, достатньо зрозуміло сприймається студентами.

Але зазначимо, що розглянутий матеріал не вичерпує всіх методичних питань пов'язаних власне з розрахунком векторного потенціалу. Річ у тому, що рівняння Пуассона і Лапласа мають багато лінійно незалежних розв'язків. Отже, питання про вибір одного-єдиного набору характеристик магнітного поля, який відповідає заданій конфігурації струмів, потребує подальшого теоретико-методичного аналізу.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля/ Л.Д Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 1973. – 352 с.
2. Мултановский В.В, Василевский А.С.. Курс теоретической физики. Классическая электродинамика/ В.В. Мултановский, А.С. Василевский. – М.: Просвещение, 1990. – 270 с.
3. Сугаков В.Й. Теоретична фізика. Електродинаміка/ В.Й. Сугаков. – К.: Вища школа., 1974. – 270 с.
4. Федорченко А.М. Теоретична фізика/ А.М. Федорченко. – т.1: Класична механіка і електродинаміка. - К.: Вища школа., 1992. – 534 с.
5. Мороз І.О. Основи електродинаміки. Магнітостатика: навчальний посібник (гриф МОН України лист №1/11-6715 від 21 липня 2010 р.) / І.О. Мороз. – Суми: Видавництво «МакДен», 2011. – 162 с.
6. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : [монографія] / О. А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Песоцька Інеса Олександрівна – начальник управління освіти і науки Сумської обласної державної адміністрації.

Мороз Іван Олексійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувачий кафедрою експериментальної та теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Коло наукових інтересів: Проблеми методики навчання фізики.

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Анна ГОДЛЕВСКАЯ, Валентина ШОЛОХ

Описана авторская методика организации самостоятельной работы студентов по учебному блоку «Электронное строение и спектры атомов щелочных металлов».

Author's technique of organization of independent work of students by educational bloc "Electronic structure and spectra of alkali metal atoms" is described in this article.

Систематизация знаний в психолого-педагогической литературе рассматривается как мыслительная операция, которая в совокупности с другими операциями (сравнения, анализа, синтеза, абстрагирования, конкретизации, обобщения) характеризует мыслительные процессы. Системность знаний определена в [1] как такое качество некоторой совокупности знаний, при котором в сознании обучаемых установлены структурные связи, адекватные связям между знаниями внутри научной теории. Системность знаний означает понимание логики дисциплины, идей и закономерностей, умение располагать изучаемый материал в определенной последовательности, соотносить одни факты, понятия и правила с другими [2]. В работе [3] подчёркнуто, что принцип системности в овладении содержанием предмета должен нацеливать на достижение единства части и целого структуры. При таком подходе этот принцип ориентирует педагога на формирование у обучаемых целостной системы знаний. Выделены и другие важные «принципы, характеризующие внутренние условия продуктивного овладения знаниями: сознательности и активности обучаемых, наглядности (комплексности), доступности, прочности, создания положительной мотивации и благоприятного эмоционального климата обучения» [3, с. 43]. При этом доступность обучения обеспечивается на основе учёта зоны ближайшего развития обучаемого, а прочность обучения достигается посредством вариативного повторения материала в ситуациях, когда необходима актуализация и практическое применение изученного материала.

В учебном процессе вуза должны разумно сочетаться индивидуальные и коллективные формы деятельности учащихся, и доминировать самостоятельная работа студентов, для которой в типовых программах подготовки выделяется значительная часть времени (до 30 %). «Самостоятельная работа – это деятельность студентов по усвоению знаний и умений, которая протекает без непосредственного руководства преподавателя, хотя и направляется им» [3, с. 155]. Именно в ходе самостоятельной работы с учебным материалом формируется умение студентов находить, усваивать и применять новые знания, понимание необходимости систематизации знаний. Ни один вид деятельности, навязанный извне, не может быть эффективнее осознанной самостоятельной работы.

Организация самостоятельной деятельности студентов на занятиях любого вида, после них и при подготовке к ним в настоящее время имеет особое значение, так как на школьном этапе образования соответствующие умения и навыки у учащихся не формируются в должной мере.

При работе с материалом учебных пособий, конспектом лекций студенты часто испытывают затруднения в выделении и лаконичном изложении главного, в трактовке физического смысла используемых в тексте понятий, сути эксперимента, проверяемой в нём гипотезы и формулировке выводов, определении признаков для классификации явлений, научных фактов и теорий. В связи с этим при разработке методических материалов (текстов лекций, практических пособий, заданий для самостоятельной работы и т.д.) необходимо особое внимание уделять систематизации излагаемого материала, чётко выделяя его структуру и логическую последовательность. Максимальное значение этот аспект имеет при разработке методических указаний и заданий к комплексной самостоятельной работе. При выполнении таких заданий студенту предстоит самому предварительно выстроить конкретный план работы. Этот важный этап работы может быть успешно выполнен

студентом при умови формування у нього ясного представлення о структурі навчального матеріала, на основі якого здійснюється виконання самостійної роботи. Автор статті [4] констатує, що конструювання навчальної інформації в формі структурно-логічних схем (СЛС) сприяє активізації і розвитку психічних пізнавальних процесів сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, уявлення, мови.

Відповідно до навчальної програми дисципліни «Фізика атома і атомних явищ» кожен великий блок навчального матеріала вивчається в процесі декількох лекційних, практичних і лабораторних занять по окремим темам. При цьому у студентів формуються фрагментарні знання по кожній з них. Щоб сформувати у студентів цілісне представлення о логічній взаємозв'язі фізичних явищ, вивчаються в межах даного блоку, відповідно до викладених в [5] загальних принципах, на яких ґрунтується самостійна робота студентів, нами розроблена методика організації, проведення і контролю результатів комплексних самостійних позааудиторних робіт студентів. Метою цього виду навчальної діяльності є закріплення, узагальнення і систематизація знань в межах виділеного навчального блоку, а також розвиток творчих здібностей студентів. Розроблена методика базується на методах і принципах інтерактивного навчання, зокрема в поєднанні застосовуються метод проектів, індивідуальна і групові форми навчання, завдання творчого характеру.

Сутність розробленої нами методики викладемо на прикладі самостійної роботи по навчальному блоку «Електронне строєння і спектри атомів лужних металів», в межах якого розглядаються теми «Модель валентного електрона», «Серіальні закономірності в спектрах атомів лужних металів», «Спин-орбитальне взаємодія і дублетна структура спектральних ліній», «Ефект Зеемана». Комплекс заходів по реалізації даної методики здійснюється в три етапи: підготовчий, етап виконання самостійної роботи, етап підведення її підсумків.

На *підготовчому* етапі:

а) розроблені індивідуальні комплексні завдання в формі сукупності завдань (якісних і розрахункових), сформульованих послідовно, відповідно до навчальної програми. Початкові дані надаються студентам в формі схем енергетичних рівнів розглядаємих атомів з вказанням довжин хвиль, відповідних квантовим переходам. В умови кожної наступної задачі враховуються додаткові фізичні фактори, що ускладнюють теоретичне описання електронного строєння атомів і структури їх спектрів. В результаті забезпечується узагальнене сприйняття студентами запропонованого для засвоєння навчального матеріала. В кожному індивідуальному варіанті завдання запропоновані задачі, сформульовані об окремому атомі з групи лужних металів, конкретних спектральних серіях і квантових переходах. Посередством індивідуалізації завдань забезпечуються умови для самостійності в роботі кожного студента;

б) розроблена СЛС навчального матеріала, виділеного для засвоєння і систематизації (рис. 1). Сприймаючи СЛС як наочно виражену постановку проблеми, студент формує чітке структуроване представлення об інформаційному полі завдання, достатнє для складання плану його виконання і сприяє отриманню результатів в систематизованому формі. Узагальнення і структурізація навчальної інформації, наочне розкриття зв'язей сприяють ефективному розв'язанню проблемних завдань, виконанню завдань при самостійній пізнавальній діяльності студентів;

в) при видачі індивідуальних завдань викладач націлює студентів на виконання загального проекту, в якому кожним з них реалізується окрема задача. По завершенні кожного з етапів і роботи в цілому передбачається звіти отримані всіма студентами результати в єдину систему і провести їх аналіз. Такий підхід сприяє формуванню зацікавленого, відповідального і активного ставлення студентів до завдання. Студенти отримують рекомендації організаційного характеру (о термінах підведення підсумків роботи, графіку консультацій викладача, можливість взаємного обміну інформацією і взаємодопомоги, використання програмних додатків).

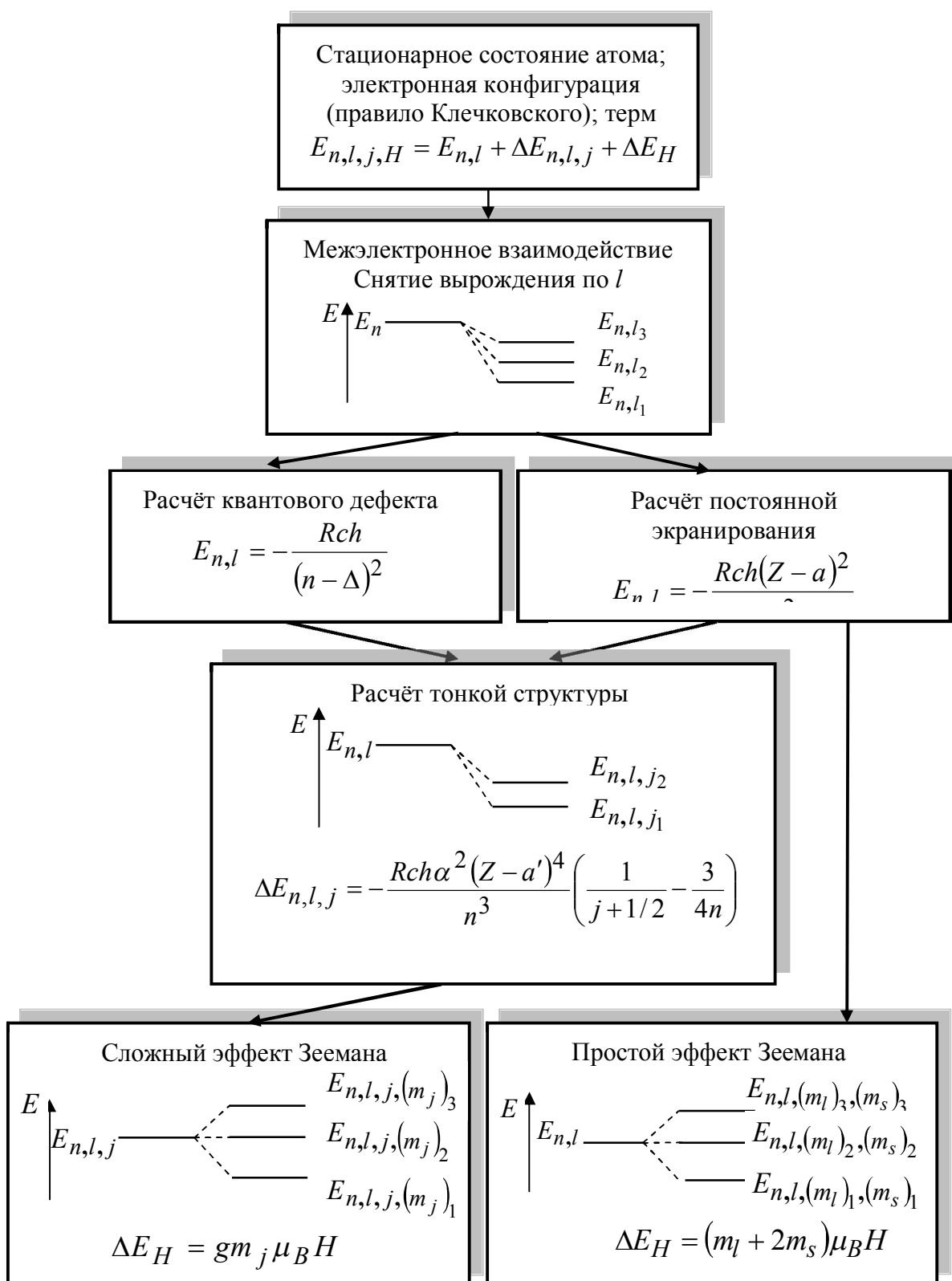


Рисунок 1 – Структурно-логическая схема комплексной самостоятельной работы «Электронное строение атомов щелочных металлов»

Етап виконання самостійної роботи. В процесі виконання студентами комплексного завдання преподаватель нацеливает их на выявление конкретных зависимостей

рассчитываемых величин от различных факторов. При выполнении этой работы, студентам предстоит:

- составить электронную конфигурацию указанного атома;
- определить возможные для него спектральные термы;
- определить значения квантового дефекта или (и) постоянной экранирования заданных термов (на основе использования модели эффективного ядра) и отобразить явление снятия вырождения по орбитальному квантовому числу в виде фрагмента схемы энергетических уровней;
- учесть спин-орбитальное взаимодействие, определить величину дублетного расщепления указанных в задании термов, схематически отобразить это явление, дополняя ранее построенную схему уровней;
- учесть воздействие внешнего магнитного поля на атом в условиях проявления простого или (и) сложного эффекта Зеемана; для заданного квантового перехода определить число компонентов расщепления энергетических уровней и спектральных линий и построить схему расщепления, дополняя предыдущую схему уровней.

На стадии анализа полученных результатов студентам предстоит произвести их систематизацию. Например, выявить зависимость квантового дефекта от орбитального квантового числа при заданном значении главного квантового числа, зависимость величины дублетного расщепления от главного квантового числа, зависимость постоянной экранирования от зарядового числа атома и другие. При этом студентам рекомендуется разработать форму представления выявленных зависимостей (таблицы, графики), опираясь на предложенную им СЛС учебного материала. Внимание студентов акцентируется на иерархии учитываемых взаимодействий и их проявлении в электронном строении атомов, а также на физическом смысле полученных закономерностей.

При выполнении домашней самостоятельной работы студентам предоставляется возможность консультироваться у преподавателя и сокурсников, выполнять и корректировать её по фрагментам. Рассредоточенная во времени деятельность по выполнению работы производится в психологически комфортных условиях, способствует взаимному деловому общению студентов и повышению продуктивности их учебной работы и систематизации знаний по взаимосвязанным темам, которые сложно «даются» студентам. В процессе консультирования преподаватель осуществляет моральную поддержку студентов, отмечая значимость полученных каждым студентом результатов для выполнения всего проекта.

Подведение итогов самостоятельной работы. После проверки выполненных индивидуальных заданий преподавателем организуется анализ и обобщение полученных результатов с каждой бригадой студентов, в заданиях которых рассматривался определённый атом щелочного металла. Студенты сообща проводят систематизацию полученных результатов, сводя их в единую таблицу и (или) представляя графически. Ими осуществляется анализ выявленных зависимостей, обсуждение явлений межэлектронного, спин-орбитального взаимодействия в атомах щелочного металла, а также влияния внешнего магнитного поля на атомы в различных энергетических состояниях.

В результате апробации разработанной нами методики установлено, что при её использовании:

- повышается интерес студентов к предлагаемому заданию и стремление к получению качественного результата, растёт ответственность каждого за порученный ему фрагмент общего проекта;
- формируется среда продуктивного взаимодействия студентов при направляющем и корректирующем участии преподавателя;
- у студентов вырабатываются навыки самостоятельной творческой работы и систематизации учебного материала; достигается более глубокое его понимание;
- развиваются способности студентов к исследовательской работе.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зорина, Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л.Я. Зорина. – М. Педагогика, 1978. – 128 с.

2. Сеин, А.А. Систематизация и обобщение знаний студентов вузов на основе системно-структурного анализа общего курса физики : автореферат дис. ... канд. пед.наук; 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания / А.А. Сеин. – М.: МГПУ, 2011. – <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-sistemizatizats> (229Кб). – 27.05.2012.
3. Загвязинский, В.И. Теория обучения: современная интерпретация: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – М.: ИЦ «Академия», 2001. – 102 с.
4. Соколова И.Ю. Структурно-логические схемы – дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов. Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. [Электронный ресурс] science-education.ru/106-7920. – Дата доступа 09.01.2014.
5. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов. [Электронный ресурс] gigabaza.ru/doc/42618.html (62Кб). – Дата доступа 24.11.2013.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Годлевская Анна Николаевна – кандидат физико-математических наук, доцент, УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Шолох Валентина Григорьевна – кандидат физико-математических наук, доцент, УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Научные интересы: современные технологии и методики организации образовательной деятельности и воспитания в высшей школе.

ВИКОРИСТАННЯ РІВНЕВОГО ПІДХОДУ ДО ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ПРОСТИМ ОБЛАДНАННЯМ

Тетяна ГОРДЕНКО

В даній статті статті розкривається можливість диференціювати експериментальні задачі, що дає змогу залучати до роботи всіх учнів класу, враховуючи їх здібності.

This article reveals possibility to differentiate the experimental problems, allowing to engage all students in the class, including their abilities.

Постановка проблеми. Завдання сучасної школи – виховувати творчу особистість.

Під час навчання необхідно створювати умови для розвитку особистості. На уроках фізики вчитель добирає завдання, які сприяють розвитку інтелектуальних здібностей учнів, залучаючи до їх виконання всіх школярів, що дозволяє розвивати індивідуальні навчальні можливості кожного учня. Для реалізації цієї задачі, завдання, які пропонуються вихованцям, на нашу думку, слід диференціювати. Для формування знань, умінь, навичок можна підібрати таку систему задач, яка розвиває логічне мислення, сприяє глибокому осмисленню матеріалу.

Фізика відіграє важливу роль у формуванні логічного мислення учнів та розвитку їх творчих здібностей.

Засвоєння учнями системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання й в практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики в середній школі [7, с.6]

Необхідно створювати такі умови, за яких виникає пізнавальний інтерес, зростає пізнавальна активність учнів та розвиваються їх творчі здібності, виникає почуття задоволення та успіху під час вдалого виконання завдання.

Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб [7, с.12]

На нашу думку, ці завдання виконуються під час розв'язання експериментальних задач, які формують логічне та фізичне мислення учнів, практичні навички, активізують мислення.

Самостійне експериментування учнів необхідно розширювати, використовуючи найпростіше обладнання, інколи навіть саморобні прилади й побутове обладнання [7, с.11]

Застосування експериментальних задач з простим обладнанням не лише розвиває логічне мислення, а й сприяє формуванню експериментаторських вмінь та навичок, розвиває творчі здібності учнів. А рівневий підхід дозволяє залучити до роботи всіх учнів класу.

Проблема рівневого підходу під час вивчення фізики розглядалося у працях С.У. Гончаренка, О.І. Бугайова, С.П. Величка, М.Т. Мартинюка, Ю.М. Галатюка, В.П. Вовкотруба та ін.

Диференціювати експериментальні задачі можна різними способами.

Створення та організація постановки різнорівневих завдань при наявності матеріального забезпечення має задовольняти і сприяти вирішенню таких завдань: вибір виконання завдання лабораторної роботи з різним обладнанням: виконання завдання різними способами, порівняння їх ефективності оцінка якості та ефективності використання того чи іншого обладнання: вивчення інших умов для виконання завдання[3, с.301]

На нашу думку, за відсутності обладнання слід звернути увагу на використання експериментальних задач різного рівня складності, які можна розв'язати за допомогою одного й того ж простого обладнання. Експериментальні задачі з простим обладнанням, на нашу думку, доцільно розділяти на певні логічні частини, які можна розглядати як окремі завдання, що дає змогу кожному учню працювати на своєму рівні і розв'язати хоча б її частину.

Виклад основного матеріалу. Частини, на які поділяють задачу є певними етапами її розв'язання. Наприклад, під час вивчення у 8-му класі теми «Теплота згорання палива» пропонуємо таку задачу

Задача №1 Визначити на скільки нагріється алюмінієва склянка масою 200г. за рахунок повного згорання дубового бруска.

Обладнання: дубовий брусок, лінійка довідник з таблицями.

Дану задачу розділяємо на чотири частини, які є певними етапами(кроками) розв'язання.

За допомогою обладнання, що містить дубовий брусок, лінійку, довідник з таблицями визначити:

1. Об'єм дубового бруска
2. Масу дубового бруска
3. Кількість теплоти, що виділяється під час повного згорання дубового бруска
4. На скільки збільшиться температура алюмінієвої склянки масою 200г. за рахунок тепла, що виділяється під час повного згорання дубового бруска, якщо теплообміном з навколишнім середовищем знехтувати.

І, якщо першу частину можуть розв'язати учні з початковим рівнем знань, бо для визначення об'єму достатньо виміряти довжину, ширину та висоту бруска та знайти їх добуток: $V = a * b * c$, то для розв'язання другої частини вже необхідно знати формулу, що пов'язує масу, густину та об'єм: $m = \rho * V$ та вміти користуватись таблицею густин.

Третю частину задачі можуть розв'язати учні з достатнім рівнем знань, які вміють не лише знайти об'єм та масу, а й обчислити кількість теплоти за формулою $Q = q * m$, де q – питома теплота згорання палива (дуба).

Для розв'язання четвертої частини учні згадують закон збереження енергії та записують рівняння теплового балансу.

$$Q_{\alpha} = Q_{\beta}, \text{ враховують що } Q_{\alpha} = c_{\alpha} * m_{\alpha} * \Delta t; Q = q * m_{\beta}$$

Тоді $c_{\alpha} * m_{\alpha} * \Delta t = q * m_{\beta}$ звідки $\Delta t = \frac{q * m_{\beta}}{c_{\alpha} * m_{\alpha}}$, де добуток $q * m_{\beta}$ – обчислити в третій частині задачі. c_{α} – питома теплоємність алюмінію, що міститься в таблиці, m_{α} – маса алюмінію, відома за умовою задачі.

Учням, що мають високий рівень знань, пропонуємо початковий запис умови задачі (без поділу на частини). Такі учні можуть зразу ж записати рівняння теплового балансу $Q_{\alpha} = Q_{\beta}$

Або $c_{\alpha} * m_{\alpha} * \Delta t = q * m_{\beta}$. Виражають невідому величину $\Delta t = \frac{q * m_{\beta}}{c_{\alpha} * m_{\alpha}}$ та виражають масу бруска $m_{\beta} = \rho_{\beta} * V_{\beta} = \rho_{\beta} * a * b * c$ тоді $\Delta t = \frac{q * \rho_{\beta} * a * b * c}{c_{\alpha} * m_{\alpha}}$,

де a, b, c – вимірюють лінійкою, q, ρ , c_{α} – беруть у таблицях довідника.

В навчально – пізнавальному відношенні експериментальні задачі можуть виконуватися різні функції. Ці задачі можуть бути джерелом нових знань, сприяти закріпленню вивченого матеріалу, здійснювати узагальнення та систематизацію знань учнів. Так, під час вивчення у 10-му класі теми «Рух тіла, кинутого горизонтально» для закріплення вивченого матеріалу пропонуємо учням таку задачу

Задача №2 Визначити горизонтальну швидкість, з якою скидають гумку з парти на підлогу.

Обладнання: гумка, лінійка.

Дану задачу ділимо на три частини та сформулюємо її таким чином.

Зіштовхніть гумку з парти в горизонтальному напрямку та, користуючись лінійкою, визначіть:

1. висоту та дальність польоту гумки;
2. час польоту;
3. горизонтальну швидкість, з якою скинули гумку з парти.

Учні з початковим та середнім рівнем знань зможуть виконати першу частину задачі: виміряти лінійкою висоту та дальність польоту гумки. Учні з достатнім рівнем знань крім першої частини задачі можуть виконати і другу, врахувавши що $h = \frac{g \cdot t^2}{2}$, визначають час польоту $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$.

Учні з високим рівнем знань розв'язують третю частину задачі, враховуючи, що горизонтальний рух є рівномірним і $l = v \cdot t$. Тоді $v = \frac{l}{t}$, враховуючи, що $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$, мають

$$v = l \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot h}}$$

де l – дальність польоту, h – висота польоту.

Такий поділ задачі на частини дає змогу закріпити знання всіх учнів класу про особливості руху тіла кинутого горизонтально.

Експериментальні задачі з простим обладнанням можна використовувати для створення проблемних ситуацій. Адже мислення починається з подиву, протиріччя, з проблеми чи запитання. Наприклад, під час вивчення у 8-му класі теми «Плавлення та кристалізація» проблемну ситуацію створюємо за допомогою запитання та задачі

Чи можна нагрітися за рахунок охолодження та кристалізації води?

Задача №3 На скільки збільшиться температура у нашому класі, якщо вся вода в мірному циліндрі охолідиться до 0°C, та повністю кристалізується?

Обладнання: мірний циліндр з водою, довідник з таблицями, сантиметрова стрічка, термометр.

Розділимо дану задачу на три частини.

1. Визначити масу води в мірному циліндрі.
2. Визначити кількість теплоти, яку віддасть вода, що міститься в мірному циліндрі, під час охолодження до 0°C та повної її кристалізації.
3. Визначити на скільки нагріється повітря в кімнаті за рахунок охолодження води в мірному циліндрі та кристалізації цієї води.

Для розв'язання першого завдання учням потрібні знання середнього рівня: вміння визначати ціну поділки приладу, об'єм води в циліндрі, визначити масу води за формулою $m = \rho \cdot V$.

Для розв'язання другого завдання ще й треба вміти обчислювати кількість теплоти, що виділяється під час охолодження води та під час її кристалізації.

$$Q = c \cdot m \cdot (t - 0^\circ\text{C}) + \lambda \cdot m$$

Враховуючи, що $m = \rho \cdot V$. Тоді $Q = c \cdot \rho \cdot V \cdot (t - 0^\circ\text{C}) + \lambda \cdot \rho \cdot V$.

Щоб розв'язати третє завдання учні повинні враховувати закон збереження енергії, скласти рівняння теплового балансу $Q_{\text{пов}} = Q_{\text{в}} + Q_{\text{кр}}$ де $Q_{\text{пов}} = c_{\text{пов}} \cdot m_{\text{пов}} \cdot \Delta t$; $Q_{\text{в}} = c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t - 0^\circ\text{C})$, $Q_{\text{кр}} = \lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{в}}$ тоді $c_{\text{пов}} \cdot m_{\text{пов}} \cdot \Delta t = c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t - 0^\circ\text{C}) + \lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{в}}$ і $\Delta t = \frac{c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t - 0^\circ\text{C}) + \lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{в}}}{c_{\text{пов}} \cdot m_{\text{пов}}}$

Враховуючи, що $m_{\text{в}} = \rho_{\text{в}} * V_{\text{в}}$, $m_{\text{пов}} = V_{\text{пов}} * \rho_{\text{пов}}$, де $V_{\text{в}}$ – об’єм кімнати, $V_{\text{пов}} = a * b * h$.
 Отже, $\Delta t = \frac{c_{\text{в}} * \rho_{\text{в}} * V_{\text{в}} * (t - t^{\circ}\text{C}) + \lambda_{\text{ст}} * c_{\text{ст}} * V_{\text{ст}}}{c_{\text{пов}} * \rho_{\text{пов}} * V_{\text{пов}}}$, де $c_{\text{в}}$, $\rho_{\text{в}}$, $c_{\text{пов}}$, $\lambda_{\text{ст}}$ є в таблицях довідника, t – вимірюється термометром; $V_{\text{в}}$ – визначаємо за допомогою мірного циліндра; $V_{\text{пов}} = a * b * h$
(a, b, h – вимірюється лінійкою)

Важливо, щоб експериментальні задачі з тієї чи іншої теми склали логічно зв’язану систему, щоб кожна наступна могла опиратись на попередню. Це дає змогу формувати більш глибокі знання, вміння спостерігати фізичні явища і процеси, пояснювати явища, які відбуваються в ході експерименту.

Оскільки розв’язання експериментальних задач з простим обладнанням не потребує складних приладів, то їх пропонуємо як домашнє завдання, але обов’язково враховуємо, що вони повинні бути різномірними, щоб залучити до їх виконання всіх учнів класу.

Так, наприклад під час вивчення у 10-му класі теми «Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини» пропонуємо учням таку експериментальну задачу.

Задача №4 Визначити концентрацію частинок повітря в кімнаті.

Обладнання: сантиметрова стрічка, довідник з таблицями.

Поділимо, цю задачу на частини:

1. Визначити об’єм кімнати
2. Визначити масу повітря в кімнаті
3. Визначити кількість частинок в кімнаті
4. Визначити концентрацію частинок повітря в кімнаті.

Якщо перша задача початкового рівня і для її розв’язання потрібно виміряти довжину, ширину та висоту кімнати та за формулою $V = a * b * c$ обчислити об’єм, то для розв’язання другої задачі необхідно ще й ... густини повітря, оскільки для визначення маси застосуємо формулу $m = \rho * V$; тобто $m = a * b * c * \rho$

Розв’язання третьої задачі потребує формули $\bar{N} = \frac{m}{M} N_a$, де m – маса повітря в кімнаті, M – молярна маса повітря, N_a – стала Авогадро.

А масу повітря визначаємо за формулою $m = \rho * V = \rho * a * b * c$

Отже, $\bar{N} = \frac{\rho * a * b * c * N_a}{M}$.

Таку задачу можуть розв’язати учні з достатнім рівнем знань. Для розв’язання четвертої задачі необхідно згадати формулу $n = \frac{N}{V}$.

Де $N = \frac{m}{M} N_a = \frac{\rho * V * N_a}{M}$ тоді $n = \frac{N}{V} = \frac{\rho * N_a}{M}$

І для розв’язання четвертої задачі навіть не потрібно виконувати вимірювання, але треба з таблиць взяти значення густини та молярної маси повітря, та N_a - з довідника, і зробити необхідне обчислення.

Важливою умовою розумової діяльності учнів є вміння аналізувати. Для цього їх залучають до аналізу фізичних явищ, та встановлення характеру залежностей між різними фізичними величинами. Розглянемо експериментальну задачу, яку пропонуємо учням 9-го класу під час вивчення теми «Сила струму».

Задача №5 Визначити яку масу переносять електрони через поперечний переріз нитки розжарювання лампочки кишенькового ліхтарика за 1 секунду. Обладнання: лампочка кишенькового ліхтарика на підставці, амперметр, гальванічний елемент, дроти, ключ.

Поділимо дану задачу на частини та сформулюємо в такому вигляді.

За допомогою амперметра, лампочки на підставці, гальванічного елемента, дротів та ключа визначити:

1. Заряд, який проходить через поперечний переріз нитки розжарювання лампочки за 1 секунду;
2. кількість електронів, які проходять через поперечний переріз нитки розжарювання лампочки за 1 секунду;
3. масу, яку переносять електрони через поперечний переріз нитки розжарювання лампочки кишенькового ліхтарика за 1 секунду

Для розв'язання першої частини задачі учні аналізують, який зв'язок існує між зарядом та силою струму та записують формулу $\bar{q} = It$.

Вимірявши I та знаючи час, обчислюють заряд. Таке завдання можуть виконати учні, які мають середній рівень знань. Учні з достатнім рівнем знань можуть крім першої частини задачі виконати ще й другу. Згадавши, що заряд переносять електрони, то їх кількість визначають за формулою $N = \frac{q}{|e|}$, де $|e|$ – модуль заряду електрона.

Учні з високим рівнем знань здатні зразу виконати третє завдання. Аналізуючи, що маса, яку переносять електрони визначається як добуток маси електрона на їх кількість, маємо $m = m_e N$, а $\bar{N} = \frac{q}{|e|}$, де $\bar{q} = It$.

Отже, $\bar{m} = \frac{m_e It}{|e|}$.

Важливим завданням учителя фізики є підготовка учнів до олімпіад, в тому числі й до її експериментального туру.

Олімпіадні задачі вимагають від учнів чіткого розуміння основних законів, справді творчого уміння застосовувати їх для пояснення фізичних явищ, розвиненого асоціативного мислення, кмітливості[4, с.5]

Задачі для експериментального туру олімпіад пропонуємо із збірника Гончаренка С. У. та Коршака Є. В. «Фізика. Олімпіадні задачі. Випуск 1. 7-8 класи».

Наприклад, розглянемо задачу із згаданого збірника [5, с.39]

Задача №5 Визначити ККД нагрівника(спиртівки).

Обладнання: спиртівка лабораторна, посудина з водою, термометр, терези навчальні, штатив для лабораторних робіт, склянка на 250мл. (хімічна склянка)

Сформулюємо цю задачу, виділяючи логічні частини: використовуючи обладнання: спиртівку лабораторну, посудину з водою, термометр, терези навчальні, штатив для лабораторних робіт, склянку на 250мл.(хімічна склянка), визначити:

1. масу спирту, що згорів, масу води, що нагрівають та різницю температур води, яку нагрівають за рахунок згорання спирту;
2. кількість теплоти, що виділяють під час згорання спирту, кількість теплоти, що витрачається на нагрівання води;
3. ККД нагрівника(спиртівки)

Для розв'язання першої частини задачі учні повинні мати експериментальні вміння та навички, оскільки ця частина задачі потребує визначення маси спирту як різниці мас на початку досліду та після, визначення маси води в мірному циліндрі, враховуючи, що $m = \rho \cdot V$ та вимірювання температури води до та після нагрівання.

Розв'язуючи другу частину задачі учні повинні мати теоретичні знання про визначення кількості теплоти під час згорання спирту $Q_E = \bar{q}_E \cdot m_E$ та нагрівання води $Q_B = c_B \cdot m_B \cdot \Delta t_B$, де m_E та m_B – визначили в першій частині задачі, \bar{q}_E та c_B – взяли з таблиць довідника.

Для розв'язання третьої частини задачі необхідно врахувати, що $\eta = \frac{Q_B}{Q_E}$ або $\eta = \frac{c_B m_B \Delta t_B}{\bar{q}_E m_E}$.

Висновки. Рівневий підхід до експериментальних задач з простим обладнанням сприяє кращому засвоєнню учнями фізичних понять, законів, формуванню експериментальних вмінь та навичок, вмінню застосовувати набуті знання до розв'язування задач, розвитку творчих здібностей учнів; дає можливість кожному учню бути активним учасником навчального процесу.

Експериментальні задачі демонструють зв'язок теорії з практикою, створюють можливості перевірити фізичні закономірності, дають можливість краще підготуватись до державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика. 10клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. Навч. Закладів/В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова.-Х.: Видавництво «Ранок», 2010.-256с.: іл.
2. Величко С.П. Розвиток навчального експерименту та обладнання з фізики середньої школи[монографія]/С.П. Величко – Кіровоград, 1998.-302с.

3. Вовкотруб В. П. «Реалізація рівневого підходу до виконання експериментальних завдань з молекулярної фізики»/ В.П. Вовкотруб// Наукові записки.- Випуск 82-Серія: Педагогічні науки.-Кіровоград: КДПУ ім Венниченка.-2009.- Частина 2.-328с.
4. Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді.-Х.: Вид. група «Основа»: «Триада+», 2008.-400с.
5. Гончаренко С.У., Коршак Є.В. Фізика. Олімпіадні задачі. Випуск 1. 7-8 класи.- Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 1998 – 72с.
6. Коршак Є.В. Фізика: 8кл.: підруч. Для загальноосвіт. Навч. Закл./Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко.-К.: Генеза, 2008.-208с.:іл.
7. Програма для загальноосвітніх закладів 10 – 11 класи Фізика Рівень стандарту Академічний рівень Профільний рівень Київ, 2010
8. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика: 9кл.: підруч. Для 9кл. загальноосвіт. Навч. Закл./М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко.-К.: Ірпінь: Перун, 2009.-224с.: іл.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Горденко Тетяна Анатоліївна – вчитель фізики Маловисківської гімназії Маловисківської районної ради Кіровоградської області.

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики в школі.

ДОСВІД НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Наталія ДРОГОВОЗ, Олена ПРИСЯЖНЮК, Ольга РЕЗІНА

У статті розглянуто досвід навчання комп'ютерного моделювання майбутніх учителів фізики. Наведено приклади задач, при розв'язуванні яких можливе використання комп'ютерного моделювання.

The experience of teaching computer modelling to teachers of Physics has been considered in the article. The authors gives examples of tasks that make it possible to apply computer modelling while solving them.

Актуальність теми. Останні десятиріччя комп'ютерне моделювання кардинально впливає на проведення наукових досліджень. Дослідження можуть носити як глобальний характер (процес еволюції космосу), так і локальний (прогноз ефективності функціонування транспортної розв'язки).

Комп'ютерне моделювання дає змогу зімітувати реальну або гіпотетичну ситуацію за допомогою комп'ютера таким чином, щоб можна було дослідити роботу системи. При зміні параметрів моделювання можна зробити прогноз щодо змін у системі. Тобто комп'ютерне моделювання – це інструмент дослідження поведінки системи [6].

У галузі освіти комп'ютерне моделювання розглядається як сучасний засіб розв'язування прикладних науково-технічних задач та одна з потужних у пізнавальному аспекті інформаційних технологій. Використання комп'ютерного моделювання стимулює науково-пізнавальну та навчально-пізнавальну діяльність студентів під час вивчення профільних дисциплін. Створюючи комп'ютерні моделі засобами різних програмних середовищ, студенти поглиблюють знання про використання таких засобів, розвивають навички роботи з ними [5].

У Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка у процесі підготовки бакалаврів за напрямом підготовки 6.040203 Фізика*, спеціалізація Інформатика викладається ряд інформатичних дисциплін таких як: «Інформатика» та «Програмування засобами Delphi». Робочими програмами цих дисциплін передбачене наскрізне навчання комп'ютерного моделювання майбутніх учителів фізики за допомогою різних програмних засобів. Такими засобами є: середовище табличного процесора, середовище програмування Borland Pascal та середовище візуального об'єктно-орієнтованого програмування Delphi.

Перші кроки комп'ютерного моделювання доцільно робити після вивчення студентами теми «Табличний процесор» в рамках дисципліни «Інформатика» у другому семестрі першого року підготовки майбутніх учителів фізики. Табличний процесор є ефективним

середовищем моделювання, у якому є можливість подати результати досліджень у вигляді таблиць, одержати графіки залежностей між характеристиками досліджуваного об'єкта.

Мета статті: розглянути досвід навчання елементів комп'ютерного моделювання майбутніх вчителів фізики, навести приклади задач, що мають фізичний зміст, розв'язання яких передбачає використання комп'ютерного моделювання і які можуть бути включені до лабораторних робіт з дисциплін «Інформатика» та «Програмування засобами Delphi».

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема використання комп'ютерного моделювання у навчанні присвячено роботи таких дослідників як В.К. Белошапка, О.І. Бочкін, А.Ф. Верлань, А.В. Водолаженко, Х. Гулд, М.В. Дудик, Дж. Ендрюс, М.І.Жалдак, Ю.О.Жук, Р.Мак-Лоун, О.А. Матюшкіна-Герке, Ю.К. Набочук, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, С.О. Семеріков, І.Л. Семешук, І.О. Теплицький, Г.Ю. Цибко, С.А. Хазіна, Т.І.Чепрасова та інших.

Вклад основного матеріалу. Основним методом навчання на першому та наступних етапах є метод доцільно дібраних задач. Спочатку можна розглянути елементарну задачу фізичного змісту, що пропонується у підручнику Інформатика для 11 класу: відстань між містами А і В дорівнює 50 км. З цих міст одночасно назустріч один одному виїхали два велосипедисти зі швидкостями 15 км/год і 12 км/год відповідно. Створіть математичну модель для визначення відстані між ними у будь-який момент часу до їхньої зустрічі [3].

На перший погляд, задача є надто простою, але однією з вимог до побудови моделей є вимога її максимальної простоти [7]. І «... навіть проста, але вдало побудована модель, як правило, має дивну властивість: результати її вивчення можуть містити деякі нові знання про об'єкт» [4].

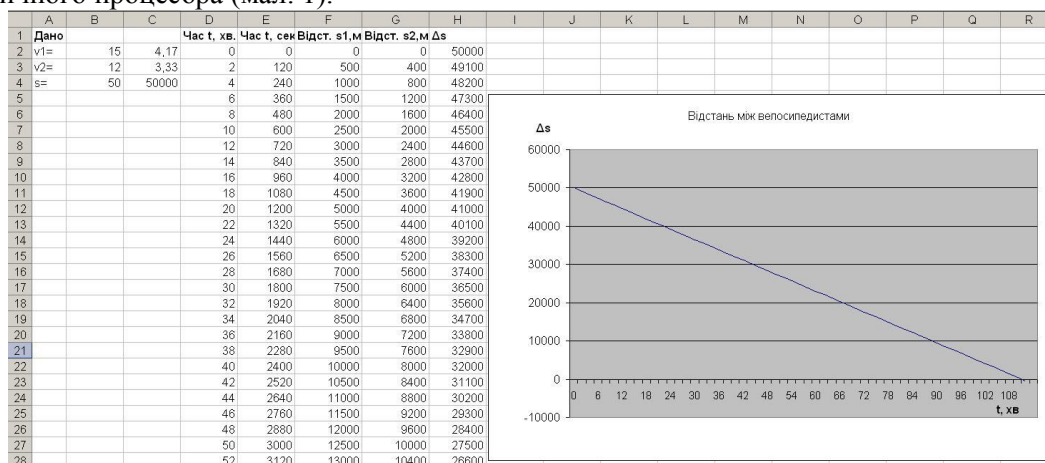
Насамперед, треба звернути увагу студентів на постановку задачі: у ній не вимагається традиційно знайти відстань між велосипедистами через чітко зазначений проміжок часу, а вимагається побудувати *математичну модель* для визначення відстані у *будь-який* момент часу.

У результаті нескладних перетворень математична модель набуває вигляду:

$$\Delta S = 50 - (15 * t + 12 * t) = 50 - 27 * t$$

У процесі аналізу задачі студенти повинні дійти висновку, що година, як одиниця вимірювання часу, в даному випадку є неприйнятною. Доцільно проводити дослідження з інтервалом часу у 2 хв, а значення швидкостей та відстані перевести у *метри за секунду* та *метри* відповідно.

Для проведення обчислювального експерименту можна використати середовище табличного процесора (мал. 1).



Мал. 1

Для цього слід заповнити клітинки першого рядка так, як це показано на малюнку 1. Далі потрібно ввести вхідні дані, тобто заповнити стовпці А та В. Стовпець С та рядок 2 заповнити значеннями та формулами відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Адреса клітинки	Формула або значення клітинки
<i>Стовпець С</i>	
C2	=10/36*B2
C3	=10/36*B3
C4	=1000*B4
<i>Рядок 2</i>	
D2	0
E2	=60*D2
F2	=\$C\$2*E2
G2	=\$C\$3*E2
H2	=\$C\$4-(F2+G2)

Далі доцільно побудувати графік процесу.

Безпосередня робота з математичною моделлю – обчислювальний експеримент – спрямована на пошук відповіді на питання: “А що відбудеться, якщо... ?” Ведеться вона за такою схемою:

- дослідження поведінки моделі внаслідок зміни вхідних даних;
- пошук оптимальних умов перебігу або рівноважних станів процесу;
- удосконалення моделі шляхом врахування додаткових факторів і вихід на новий рівень обчислювальних експериментів [4].

Тому наступним кроком є введення інших значень швидкостей велосипедистів і відстані між містами та спостереження за змінами, що відбуватимуться із даними у таблиці та на графіку.

Для лабораторних робіт можна запропонувати наступні задачі, орієнтовані на індивідуальне або групове (в парі) виконання:

1. Від вокзалу до аеропорту, відстань між якими 120 км, відправився поїзд-експрес. Пасажир, що спізнився на поїзд на 10 хвилин, поїхав на таксі зі швидкістю, більшою швидкості експреса на 10 км/год. До аеропорту вони прибули одночасно. Знайти швидкість поїзда та створити математичну модель для визначення швидкості таксі при будь-якому спізненні пасажира.

2. Від Луганська до Львова летіли літак і вертоліт. Спочатку літак був позаду вертольота на 400 км. Швидкість літака 12 км/хв а вертольота – 2 км/хв. Створити математичну модель для визначення: 1) відстані літака і вертольота від пункту вильоту; 2) відстані між літаком та вертольотом у будь-який момент часу.

3. Дослідити рух тіла кинутого під кутом до горизонту.

4. Обчислити прискорення, з яким рухається кулька по похилому жолобу.

5. Порівняти зміну кінетичної та потенціальної енергії тіла.

На третьому році підготовки студенти вивчають основи візуального програмування в курсі дисципліни «Програмування засобами Delphi». Очевидно, що використання мов програмування значно розширює можливості комп’ютерного моделювання.

Розглянемо приклад: розробити програму для визначення прискорення земного поля тяжіння методом оборотного маятника. Експериментальні дані отримати на лабораторному занятті з фізики (механіки) [1].

Виконання даного завдання складається з декількох етапів. Спочатку студенти розглядають теоретичний матеріал в курсі «Фізика», отримують експериментальні дані та створюють математичну модель. Наступний крок – створення проекту в курсі «Програмування засобами Delphi».

Розглянемо детальніше розробку проекту програми запропонованого прикладу.

Перший етап. Розглянемо спрощену задачу: визначити період власних коливань математичного маятника.

Для успішного виконання роботи студентам можна запропонувати наступний план дій:

1. Чітко визначити вхідні та вихідні дані, залежності між даними (постановка задачі).

2. Створити новий проект. Визначити структуру та параметри головної форми проекту: розміри, колір, назву.

3. Додати компоненти для введення та виведення даних та визначити їх властивості.

4. Розташувати на головній формі кнопку для розрахунку періоду власних коливань.

Слід звернути увагу студентів на те, що для обробки події onClick кнопки необхідно спочатку перетворити значення довжини підвісу l в число, оскільки вхідні та вихідні дані в Delphi подаються за допомогою текстових візуальних компонентів. Потім обчислити період за формулою $T = 2 * \pi * \sqrt{l / g}$ та перетворити числове значення в текстове.

5. Забезпечити коректність введення довжини підвісу.

Можна запропонувати два способи вирішення цієї проблеми.

Перший спосіб – обмеження введення. Обробник події onKeyPress компонента Edit_L (довжина підвісу) може містити наступний код:

```
procedure TForm1.Edit_LKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  case key of
    '0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','#13,#8: ;
    ','.': begin key:=DecimalSeparator;
    if pos(key,Edit_L.Text)>0 then key:=chr(0);
    end
    else key:=chr(0);
    end; end;
```

Другий спосіб – обробка виключних ситуацій для події OnChange компонента Edit_L.

```
procedure TForm1.Edit_LChange(Sender: TObject);
var OldText:string;
begin
  if Edit_L.Text<>" then
    try
      StrToFloat(Edit_L.Text); OldText:= Edit_L.Text;
    except
      on EConvertError do //помилка перетворення
        begin ShowMessage('Ввели помилкове число');
        Edit_L.Text:=OldText; //поновлення тексту
        Edit_L.SelStart:=length(Edit_L.Text); Edit_L.SelText:=""
      end; end; end;
```

На другому етапі розробляється комп'ютерна модель для визначення прискорення земного поля тяжіння методом оборотного маятника.

Для досягнення мети пропонується такий порядок дій:

1. Розташувати на головній формі компонент класу TStringGrid.

2. Визначити розмірність таблиці, вказати назви фіксованих елементів.

3. Забезпечити коректність введення до таблиці експериментальних даних двох дослідів.

4. Забезпечити обчислення значень періодів, змінивши обробник події onClick кнопки наступним чином:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin // n - кількість коливань
  for i:=1 to StringGrid1.RowCount-1 do //Обчислення T1
    StringGrid1.Cells[4,i]:=floattostr(strtfloat(StringGrid1.Cells[2,i])/n);
  for i:=1 to StringGrid1.RowCount-1 do //Обчислення T2
    StringGrid1.Cells[5,i]:=floattostr(strtfloat(StringGrid1.Cells[3,i])/n);
end;
```

У результаті виконання проект матиме наступний вигляд (мал. 2):



Мал. 2

На третьому етапі задача ускладнюється необхідністю побудови графіків залежності періодів коливань від положення зовнішньої чечевиці. Для удосконалення проекту слід виконати наступні кроки:

1. Створити в проєкті нову форму, на яку додати компонент класу TChart для відображення графічної інформації.

2. Додати кнопку «Графік», подію onClick для якої оформити наступним чином:

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
Form2.Show;
```

```
for i:=1 to StringGrid1.RowCount-1 do //Графік T1
```

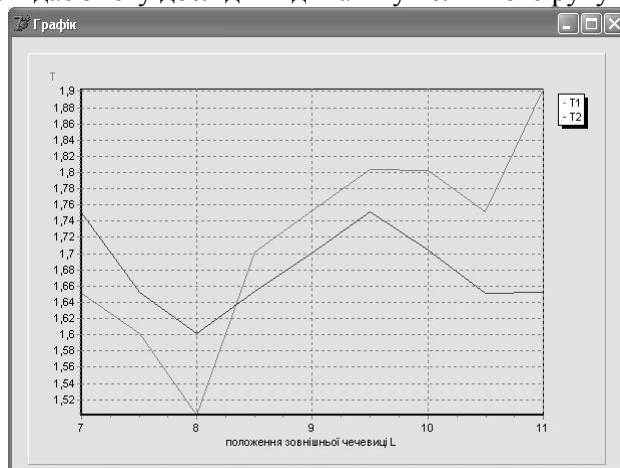
```
Form2.Series1.AddXY(strtfloat(StringGrid1.Cells[1,i]),strtfloat(StringGrid1.Cells[4,i]));
```

```
for i:=1 to StringGrid1.RowCount-1 do //Графік T2
```

```
Form2.Series2.AddXY(strtfloat(StringGrid1.Cells[1,i]),strtfloat(StringGrid1.Cells[5,i]));
```

```
end;
```

Комп'ютерна модель дає змогу дослідити динаміку коливного руху (мал.3):



Мал. 3

3. Додати до проєкту графічну імітацію коливного руху.

На останньому етапі розробки проєкту доцільно запропонувати студентам удосконалити свою роботу, забезпечити можливість збереження даних в різних форматах, зокрема у форматі табличного процесора Excel.

При виконанні подібних завдань у курсі лабораторних робіт розширюється уявлення у студентів про можливості використання певного програмного засобу для створення і дослідження комп'ютерних моделей різних фізичних процесів.

Висновки. Формування вмінь створювати і досліджувати комп'ютерні моделі фізичних явищ та процесів засобами різних програмних середовищ сприяє поглибленню знань студентів з інформатичних, фізичних та математичних дисциплін, розвитку інтелектуальних здібностей, що є важливим фактором у підготовці сучасного вчителя фізики до використання інформаційних технологій у навчальному процесі. Планується подальший пошук і добір задач фізичного змісту, при розв'язуванні яких можливе використання комп'ютерного моделювання.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Антонова Н.Г. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: Навчально-методичний посібник. Частина 1. Механіка / Н.Г. Антонова, Н.В. Подопрігора, І.В. Сальник, І.Ю. Ткачук, О.М. Царенко. – Кіровоград: ТОВ «Сабоніт». – 2009. – 126 с.
2. Дудик М.В. Навчання майбутніх вчителів фізики технології комп'ютерного моделювання / М.В. Дудик, С.А. Хазіна // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006. – №6. – С.14-19.
3. Інформатика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академічний рівень: профільний рівень / Й.Я.Ривкінд, Т.І.Лисенко, Л.А.Чернікова, В.В.Шакоцько; за заг. ред. М.З. Згуровського. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.: іл.
4. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання : Навчальний посібник / Теплицький І. О. – Кривий Ріг : КДПУ, 2005. – 208 с., іл.
5. Хазіна С. А. Формування вмінь комп'ютерного моделювання майбутніх вчителів фізики в процесі навчання інформатики : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Хазіна Стелла Анатоліївна; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2010. – 23 с.
6. Banks, J. Discrete Event System Simulation / Banks, J., Carson, J., Nelson, B. and Nicol, D. – Upper Saddle River, New Jersey : Prentice-Hall, 2001. – 594 p.
7. Braun, O. Computer Modeling in Physics [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.iop.kiev.ua/~obraun/book_md/book_md_1.pdf

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дрогвоз Наталія Анатоліївна – викладач кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: викладання комп'ютерних наук у загальноосвітній і вищій школі.

Присяжнюк Олена Віталіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: теорія оптимальних рішень, викладання комп'ютерних наук у вищій школі.

Резіна Ольга Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання інформатики в загальноосвітній і вищій школі.

МЕТОД УКРУПНЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ОДИНИЦЬ У ФІЗИЦІ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ІДЕЙ ІННОВАЦІЙНО-ОСВІТНЬОЇ ПАРАДИГМИ

Світлана ЄФІМЕНКО

У статті визначено напрямки інноваційно-освітньої парадигми. Розглянуто технологію УДО (укрупнення дидактичних одиниць), яка задовольняє вимогам сучасної фізичної освіти. Висвітлено основні принципи цієї технології з позицій інноваційно-освітньої парадигми. Показано їх застосування в фізиці під час роботи з теоретичним матеріалом, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт.

Directions of innovative and educational paradigm have been defined in the article. The technology of the EDU (enlargement of didactic units) that meets the requirements of modern physical education has been examined.

The article deals with the principles of this technology from the standpoint of innovative and educational paradigm. Their application in physics while working with theoretical material, solving problems, performing laboratory work has been shown.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, глобальні проблеми, що постають перед сучасною техногенною цивілізацією, в якій наука є основною продуктивною силою, вимагають перегляду принципів і методів освіти і її ролі у житті

людини. В умовах приєднання України до Болонського процесу, її шляху до створення суспільства, заснованого на знаннях (К- суспільства) особливої актуальності набуває нова парадигма XXI століття, яка отримала назву інноваційної.

У вітчизняній освіті на перший план виходять моделі сучасної парадигми, які спрямовані на формування культури розумової діяльності, науковості освіти, її гуманізацію, професіоналізацію, безперервність [3, с.44–46]. Особлива увага приділяється підготовці творчої особистості, яка володіє методологічним знанням і здатна до функціонування в суспільстві згідно вимог економічного, соціального, політичного та культурного життя. Актуальність акмеологічного підходу до освіти, всезростаючий об'єм інформації, необхідність засвоєння знань в умовах обмеженості часу, вимагають створення нових технологій, методів, прийомів активного навчання. Однією з привабливих технологій в процесі навчання фізики є технологія укрупнення дидактичних одиниць (УДО) М.П. Ерднієва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Академік РАН Ерднієв П'юрвя Мучкаєвич одним з перших використав ідею УДО як дидактичний прийом в методиці математики. Пізніше вона була адаптована до таких учбових предметів як фізика, хімія, нарисна геометрія, англійська мова.

У вітчизняній методиці технологія УДО частіше використовується під час викладання математики як у середній, так і в початковій школі, про що говорять публікації матеріалів наукових конференцій. До цієї технології в своїх роботах звертаються Дубик А.О., Іванченко О.О., Литвиненко І.І., Морозова Т.В. Принципи технології УДО були викладені Фадєєвою Т.О.[7, с.12-14]. Впровадженням УДО у навчальний процес з фізики, зокрема при розв'язуванні задач, займалась Попова Т.М. Мар'їнських Ю.М. запропонував поняття і структуру укрупненої дидактичної одиниці в фізиці, показав реалізацію принципів УДО в наочних засобах у вигляді комплекту таблиць, де представлені автономні порції учбового матеріалу за допомогою об'єднання графічного, знакового, текстового стилів та кольорового оформлення.

Педагогічна технологія УДО, яка спирається на дослідження психологів і фізіологів, знайшла широке відображення в роботах науковців ближнього зарубіжжя: Азнабасової М.О., Атрощенко С.А., Боровських Т.О., Горяєвої Н.І., Мікерової Г.Ж., Омшанової О.Б., Ульянової І.В., Цереевої Г.О., Шевченко Г.Ш. УДО, як засіб формування системних знань, розглядався в роботах російських науковців: Скрипко З.О., Косихіної О.С. Методичні підходи до організації вивчення теми «Молекулярна фізика» на основі укрупнення доз учбової інформації були запропоновані Мунчиною Л.Д. Концепція укрупнення дидактичних одиниць, висунута Ерднієвим П.М. та Ерднієвим Б. П., нині є загально визнаною, про що свідчить той факт, що її функціональні компоненти використовуються в інтегральній освітній технології В.Гузєєва.

Однак, незважаючи на загально визнаність ідеї УДО, вона набула найбільшого поширення лише у навчанні математики. Що стосується такого предмета як фізика, то в роботах методистів-фізиків розглянуті лише окремі принципи цієї освітньої технології, не проведена її повна адаптація до предмета з урахуванням сучасного рівня розвитку методичного, інформаційного простору та комп'ютерних технологій.

На жаль, у вітчизняній методиці фізики технології УДО, як технології інтенсифікації навчання, приділяють неналежну увагу. На це вказує недостатнє розуміння сутності УДО в статті авторів Марченко О.А., Мінаєва Ю.П., Носонова А.О. [5, с.2], які вважають, що поєднання фізики і математики є однією з ідей технології укрупнення дидактичних одиниць. Це не так, бо «принцип єдності кількісного і якісного підходів – невід'ємна частина діалектико - матеріалістичної методології. Саме в цьому полягає основна причина впровадження математичних методів в усі науки» [6, с.12].

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє зробити висновок про нерозробленість теоретичних та методичних засад в організації навчання з фізики за технологією укрупнення дидактичних одиниць. Очевидно, що впровадження компонентів, які входять до складу цієї технології у навчальний процес з фізики дозволить на основі дидактичного удосконалення і реконструювання матеріалу створити ефективну, хоча і складну технологію вивчення фізики.

Мета написання статті - висвітлити основні положення та принципи метода УДО з позицій інноваційно-освітньої парадигми, показати їх застосування до процесу викладання фізики.

Виклад основного матеріалу. Технологія укрупнення дидактичних одиниць – це дидактична технологія на основі внутрішньопредметної інтеграції, що представляє собою систему споріднених одиниць навчального матеріалу(укрупнену дидактичну одиницю), кожна з яких складається з логічно різних, але інформаційно спільних елементів, які надають отриманому знанню стійкості в часі, ґрунтовності, цілісності, системності. Вивчаючи роботи таких фізіологів і психологів, як П.К.Анохіна, А.Н. Леонтьєва, Ж. Піаже, И.П. Павлова, П.М. Ерднієв показав, що УДО – це технологія навчання, яка забезпечує результативність процесу навчання завдяки активізації в учнів «підсвідомих механізмів переробки інформації за допомогою зближення в часі і просторі мозку взаємодіючих компонентів доказової логіки і позитивних емоцій». Метод укрупнення дидактичних одиниць в фізиці передбачає використання згорнутих форм написання визначень, дихотомії (ділення на 2) для полегшення переробки інформації, застосування граф-схем, паралельного запису спорідненої і взаємооберненої інформації. З урахуванням сучасного розвитку методичного простору та комп'ютерних технологій, до них можна додати фрейм-схеми, піктографічне письмо, застосування комп'ютерних моделей.

До положень технології УДО, які успішно застосовуються під час вивчення фізики відносять:

1.Спільне і одночасне вивчення взаємозв'язаних теорій, тем, розділів програмного матеріалу, понять, величин, явищ[2].

Фактором, що забезпечує високу якість укрупненого знання, може виступати загальне родове поняття, спільність зовнішньої форми математичного виразу для групи понять, підходу до вивчення тем матеріалу, фізичних понять, наявність між ними взаємозв'язку, однакова одиниця вимірювання для фізичних величин, загальність символів, наявність одних і тих же слів у визначеннях, що порівнюються. Так в фізиці прийнято одночасно вивчати газові закони, порівнювання і співставлення яких разом з їхньою графічною інтерпретацією сприяє систематизації знань, їхньому більш ґрунтовному засвоєнню.

Не дивлячись на те, що в курсі загальної фізики такі теми як «Механічні коливання» та «Електромагнітні коливання» вивчаються одна за одною (хоча набагато ефективніше ці коливання вивчати паралельно), в середній школі ці теми взагалі вивчаються нарізно, що відображається в підручниках. Так в підручнику під редакцією В.Г. Бар'яхтар , Ф.Я. Божинова та інших авторів механічні коливання вивчаються в 10 класі, а електромагнітні коливання в 11 класі, причому в останньому випадку витрачається додатковий час на повторення характеристик коливань, поняття гармонічних коливань, який можна було б використати на розширення та удосконалення набутих знань. Така послідовність вивчення теоретичного матеріалу суперечить принципу наступності середньої і вищої професійної освіти.

Також доцільним є взаємозв'язане вивчення тем «Електричне поле» і «Магнітне поле» в старшій школі. Про необхідність їх поєднання говорить спільність у зв'язках між величинами, які характеризують електричне і магнітне поле. Їх можна показати за допомогою єдиного графа (рис.1)[8].

Взаємозв'язуючим між електричним і магнітним полями є те, що вони виступають складовими частинами єдиного електромагнітного поля . Про це пишуть у підручниках з фізики на початку вивчення електричного поля [1, с.103; 4, с.10], а далі відкладений розгляд магнітного та електромагнітного поля призводить до того, що єдність електричного і магнітного полів забувається на невизначений час.

Це не дає можливості досягнути основної якості знання – системності «як вищого ступеня розуміння деякої сукупності знань», яка характеризується наявністю логічних і функціональних зв'язків. Тому під час вивчення теми «Електричне поле», паралельне введення поняття магнітного поля (з поняттям струму учні наперед знайомі), характеру магнітної взаємодії, форми силових ліній магнітного поля (в порівнянні з електростатичним), повідомлення про силову характеристику магнітного поля, магнітну сталу і магнітну

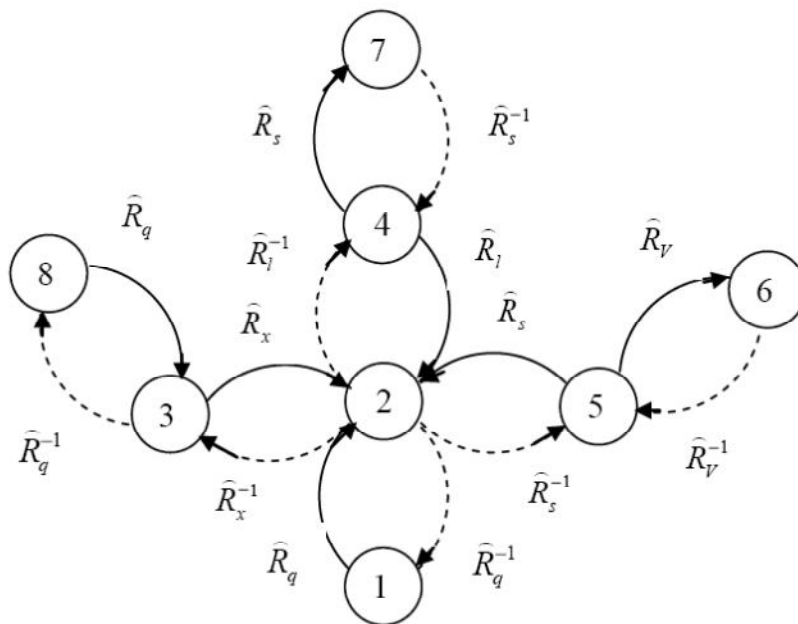


Рис.1. Граф-схема зв'язків між величинами електричного (магнітного) поля.

проникність середовища дають позитивний результат у формуванні цілісної наукової картини світу, яке є одним із завдань, що стоїть перед сучасною освітою. Створення магнітного і електричного полів та їхній зв'язок можна показати за допомогою граф-схеми (рис. 2).

Треба зауважити, що вказуючи учням на взаємозв'язки між елементами теоретичного матеріалу, ми повинні навчити учнів самостійно їх знаходити «мислячи послідовно» (відійти від репродуктивної діяльності). Недарма одне з "головних правил наукового метода" Рене Декарта було наступне: «Мислити послідовно, починаючи із предметів найбільш простих, які легше пізнаються, і підніматись подалу, як по сходах, до пізнання найбільш складних, припускаючи існування порядку навіть серед тих, які не сліднують природно один за одним».

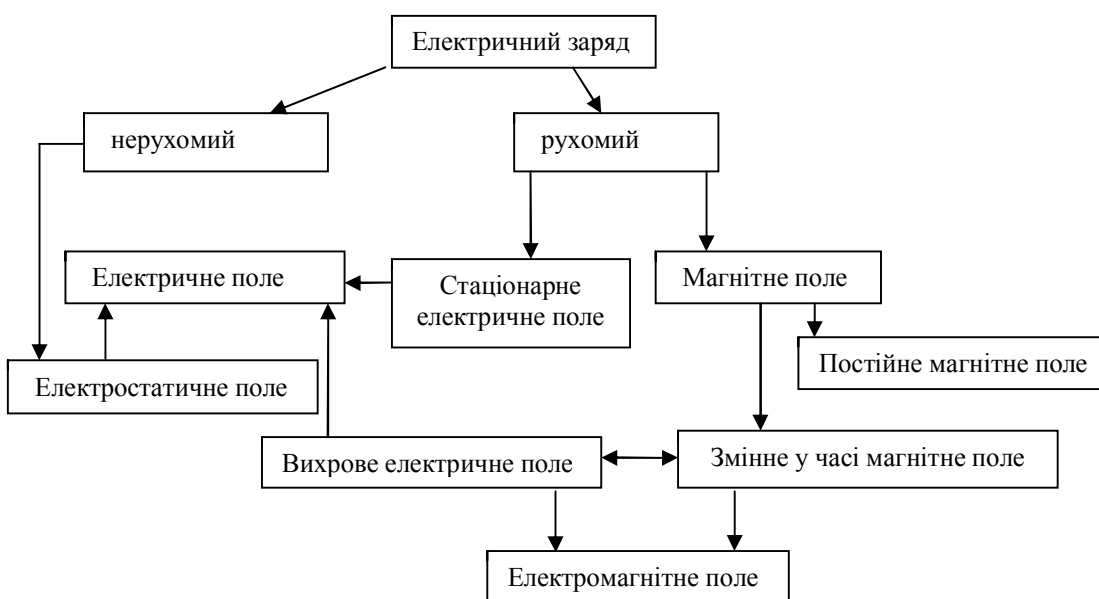


Рис.2. Граф-схема створення електричного і магнітного полів.

2. Розв'язання прямих і обернених задач[2].

Сучасний розвиток суспільства вимагає від людини не тільки вміння розв'язувати «готові» поставлені перед нею завдання, але й самостійно ставити ці завдання перед собою, прогнозувати шляхи їхнього подальшого вирішення. Основним елементом методичної структури в технології УДО стосовно фізики, що дозволяє сформувати цю важливу якість кожної особистості, виступає задача.

Щоб навчитися розв'язувати задачі з фізики, учні повинні вміти перевіряти правильність їх розв'язання не тільки через аналіз одиниць вимірювання фізичних величин, але й через складання і розв'язання оберненої до вихідної задачі з наступним їхнім узагальненням та переходом до споріднених більш складних задач, в які поступово включаються всі можливі зв'язки з вивченим раніше матеріалом.

Все це вказує, що основною формою задачі мусить стати «багатокомпонентна» задача, елементи якої повинні мати певну цілісність.

Лише така задача, що побудована на принципі укрупнення забезпечить свідомість засвоєння знань, сприятиме розвитку гнучкості мислення, економії часу.

Одночасно не менш важливим є розвиток творчого мислення, який в методі укрупнення дидактичних одиниць реалізується через розв'язання деформованих завдань і самостійне складання задач, а розумне поєднання синтетичних і аналітичних завдань сприятиме встановленню циклічних зв'язків мислення, одночасно скорочуючи час вивчення матеріалу, збільшуючи міцність його засвоєння.

3. Сумісне вивчення взаємообернених, споріднених понять, їх порівняння з відповідним оформленням, використанням згорнутих форм написання визначень [2].

Так, вивчаючи геометричну оптику, запис законів відбивання і заломлення світла можна об'єднати:

Промінь падаючий $\frac{\text{відбитий}}{\text{заломлений}}$ і перпендикуляр, проведений до межі розділу двох прозорих середовищ в точці падіння променя, лежать в одній площині.

Аналогічно можна об'єднати формулювання умов максимуму і мінімуму інтерференції, визначення ізопроцесів, явищ кипіння і випаровування та інших фізичних понять.

Запис у зошиті законів, введення фізичних величин, розкриття сутності фізичних явищ, які порівнюються, розв'язання прямої і оберненої задачі необхідно проводити в паралельних колонках.

Крім економії часу, такий підхід до вивчення теоретичного матеріалу розвиває здатність мислення до узагальнення, систематизації.

4. Використання під час навчання всіх кодових систем психіки: знаково-символічної, образної, логіко-вербальної, максимальне використання образного типу переробки інформації, зв'язок графічного і символічного [2].

Ерднієв П.М. звертав увагу на те, що на початку вивчення теми важливо використовувати всі коди психіки одночасно (код звуків і знаків – код слів- код фраз- код змісту) [2 с.102]. Було помічено, що рисунок розвантажує апарат логіки і вмикає особливі механізми цілісної переробки інформації[2].

Застосування ж графічного і символічного при розв'язуванні задач, наприклад, знаходження роботи газу при ізобаричному і ізотермічному процесах, що обов'язково оформляється в паралельних колонках, вказує на альтернативні шляхи роботи мислення.

Особливо необхідно приділяти увагу об'єднанню фізичного експерименту з вивченням теоретичного матеріалу. Виконуючи лабораторні роботи, там ,де можливо, доцільно відійти від традиційних принципів навчання «спочатку теоретичне, потім практичне». «Все і одразу, не відкладаючи на потім» - ось один і принципів методики УДО.

Наприклад, вивчення законів паралельного і послідовного з'єднання провідників треба об'єднати з виконання лабораторної роботи, під час якої формулюється проблема, що викликає необхідність їх розгляду, ставиться завдання встановити співвідношення між струмами, напругами та опорами резисторів, з'єднаних послідовно і паралельно, проводиться експеримент. Після проведення експерименту і відповідних висновків записуються закони.

Через таке об'єднання (проблема – експеримент – висновок - теорія: закон, залежність, явище) реалізується метод укрупнення дидактичних одиниць, в результаті якого не тільки найбільш повно відбувається засвоєння теоретичного матеріалу, але і розвивається навчально-пізнавальна компетенція учнів та відбувається дотримання принципу науковості - все це вирішує вище згадані проблеми поставлені перед сучасною освітою.

Основні концептуальні положення теорії УДО тісно взаємодіють з такими принципами організації засвоєння знань:

- не повторення, а перетворення виконаного завдання, що здійснюється безпосередньо через декілька секунд, хвилин;
- створення «древа знань», нарощування знань навколо логічного «ядра заняття»;
- повторення матеріалу через його розвиток, що виключає багатократне механічне повторення;
- протиставлення під час виконання прямих і обернених задач, споріднених і аналогічних понять, величин, протилежних понять, графічного і аналітичного способу розв'язку задачі;
- поєднання аналізу і синтезу, індукції і дедукції, образного і вербального, залучення механізмів мислення правої і лівої півкуль головного мозку(принцип доповнюваності);
- переваги синтетичного завдання над аналітичним («аналіз через синтез») [2].

Висновки. Таким чином, технологія УДО є технологією інтенсифікації навчання на основі об'єднання в укрупнену дидактичну одиницю елементів теоретичного матеріалу, між якими існують функціональні та структурні взаємозв'язки.

Подальшого практичного розв'язання потребує проблема адаптації метода укрупнення дидактичних одиниць до викладання фізики та перехід його на новий якісний рівень, спираючись на сучасні засоби навчання.

Так як процес навчання – це один із видів соціальної комунікації, який реалізує обмін інформації між поколіннями, основу якої складає навчальний матеріал, то від доступності, правильності побудови його логічної структури залежатиме результат навчання. Отже, подальше вивчення УДО передбачає перегляд способу структурування навчального матеріалу, що дозволить розкрити сутність вичаємого матеріалу з встановленням як внутрішніх, так і зовнішніх зв'язків з усіма спорідненими знаннями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл./ В. Г.Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О.. Кірюхіна. - Х.: Видавництво "Ранок", 2011. - 320с.:іл.
2. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математики: Кн. для учителя / П.М. Эрдниев, Б.П. Эрдниев. - М.: Просвещение, 1986. - 255 с., іл.
3. Калин В.И. Парадигмы образования в современной мировой педагогической практике / В.И. Калин // II Міжнародна наукова конференція: Соціально-гуманітарні вектори педагогіки вищої школи, м. Харків, ХДАДМ, 15-16 квітня 2010. / збірник матеріалів. – Харків: ХДАДМ, 2010. - с.44 - 46.
4. Коршак С.В. Фізика, 10кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. /С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко.- К.: Ірпінь:ВТФ «Перун», 2004. - 296с.: іл.
5. Марченко О.А., Мінаєв Ю.П., Носонова О.А. Комп'ютерний помічник для організації самостійної роботи учнів під час розгляду теми “Механічні коливання” // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 46. Том 1. Серія: Педагогічні науки. - Чернігів, 2007. - с. 105-109.
6. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа./А.М. Сохор. – М. : «Педагогика», 1974.- 192с.
7. Фадеева Т. О. Інноваційні технології навчання математики у початкових класах: Навчально-методичний посібник для студентів психолого-педагогічного факультету педагогічного університету. – Кіровоград: Авангард, 2011. – 95с.
8. Швець В.Д. Теоретичні основи програмування навчальної діяльності студентів у процесі вивчення електродинаміки [Електронний ресурс] – Режим доступа : http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/10/34.pdf

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єфименко Світлана Миколаївна – викладач вищої категорії, Хіміко-технологічний коледж імені Івана Кожедуба Шосткинського інституту Сумського державного університету.

Коло наукових інтересів: сучасні педагогічні технології, застосування ІКТ в навчальному процесі, використання золь-гель метода для отримання наноплівки.

БАЗОВІ СЕРВІСИ GOOGLE У НАВЧАННІ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Юлія ЄЧКАЛО

Обговорюється впровадження в освітню діяльність мережних засобів. Розглядається взаємодія студентів та викладачів за допомогою базових сервісів Google. Сформульовано переваги використання цих засобів у навчанні фізики.

We discuss implementation of online tools in educational activity. We consider the interaction of students and teachers in the educational system through the basic Google services. We formulate the benefits of using these tools in learning physics.

«Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки» [6] найважливішим для держави пріоритетом визначає виховання людини інноваційного типу мислення та культури через забезпечення виконання завдань та заходів державних цільових соціальних програм, зокрема – підвищення якості природничо-математичної освіти, створення сучасного психолого-педагогічного та науково-методичного супроводу навчально-виховного процесу і забезпечення умов для розвитку сучасних засобів навчання (навчально-методичних, електронних, технічних, інформаційно-комунікаційних тощо).

Аналіз стану досліджень проблеми впливу навчального середовища, яке відповідає сучасному технологічному стану суспільства та побудоване на базі сучасних засобів навчання, на результати навчального процесу та динаміку формування особистісних якостей студента показує, що найактуальнішими в умовах широкого використання у навчально-виховному процесі вищого навчального закладу сучасних засобів навчання залишаються такі проблеми [1; 5]:

- формування та організація раціонального, педагогічно виправданого навчального середовища природничо-математичних дисциплін вищих навчальних закладів;
- пошук і обґрунтування ефективних засобів організації навчально-пізнавальної діяльності студентів за умов широкого використання новітніх засобів навчання;
- формування мотивації і пізнавального інтересу студентів через систему навчального експерименту на базі новітніх засобів навчання;
- поєднання індивідуальних, групових і колективних форм навчання у вищих навчальних закладах з використанням новітніх засобів навчання;
- активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвиток їхньої самостійності в процесі опанування природничо-математичними дисциплінами з використанням новітніх засобів навчання;
- організація оперативного контролю та самоконтролю результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих навчальних закладів за умови використання новітніх засобів навчання з подальшою корекцією процесу навчання;
- створення педагогічно доцільних комплексів програмно-методичного забезпечення використання новітніх засобів навчання у вищих навчальних закладах;
- оптимальний режим роботи студентів у навчальному середовищі, яке побудоване на базі новітніх засобів навчання, в умовах вищих навчальних закладів.

Сервіси Google сьогодні є популярним інструментом спілкування, обміну думками та отримання інформації. Останнім часом у світовій педагогічній спільноті обговорюються можливості використання мережних сервісів в освіті [4; 8; 10]. Так, за даними опитування [10], до сотні найкращих засобів, що застосовуються для створення і оприлюднення матеріалів навчального призначення або у якості інструментів для особистісного та професійного навчання, увійшли популярні базові сервіси Google, зокрема Диск (Документи) Google, YouTube, Веб-пошук Google та Google+ (відповідно 2, 3, 4 та 10 місце у рейтингу).

Виділяють наступні переваги використання сервісів Google перед іншими видами мережних технологій [7; 8].

1. Висока функціональність та надійність, зручний україномовний інтерфейс. Способи комунікації та оприлюднення інформації в цьому середовищі вивчені більшістю

користувачів. Цьому сприяє як зручність та зрозумілість системи, так і активний та тривалий досвід її використання. Етап адаптації студентів до комунікативного простору скорочується.

2. Індивідуальний доступ до ресурсів і сервісів, значний обсяг дискового (хмарного) простору, який надається користувачеві.

3. Можливість формування груп і підрозділів користувачів. Форуми, опитування, голосування, коментарі, підписки, відправлення персональних повідомлень забезпечують широкі можливості для спільної роботи. Окрім формування навичок співпраці, це стимулює самостійну пізнавальну діяльність, прискорює отримання конкретного інтелектуального або творчого результату, розвиває критичність мислення студентів і дозволяє викладачу спостерігати за роботою студентів та координувати її.

4. Інтеграція з іншими програмними засобами, можливість використання з мобільних пристроїв. Серед переваг навчання за допомогою сервісів Google студенти вищих навчальних закладів відзначають інтерактивність і безперервність навчального процесу, можливість виконання завдання в зручній для себе час і в зручному місці.

Можливості використання базових сервісів Google у навчальному процесі з фізики показані на схемі, складеній нами за [4] (рис. 1).



Рис. 1. Використання базових сервісів Google у навчанні фізики

Одним з важливих елементів підготовки до занять з фізики є робота з навчальним матеріалом. Сучасні мережні сервіси надають багато можливостей для пошуку (Веб-пошук Google, Книги Google, Академія Google, YouTube) та зберігання файлів (хмарне сховище Диск Google). У цьому випадку файли (підручники, методичні посібники, навчальне відео) зберігаються у виділеному сховищі на сервері, а студенти отримують до них доступ і мають можливість працювати з ними через Інтернет. При цьому зручно пересилати і поширювати файли (шляхом передачі тільки посилання на файл).

Результати пошуку навчальної та наукової інформації супроводжується накопиченням великої кількості сайтів, документів, які містять корисні матеріали. Зручним способом роботи з джерелами інформації в Інтернеті може бути організація і зберігання посилань на джерела. У соціальній мережі Google+, на сайті або у блозі викладачем можуть бути розміщені посилання на комп'ютерні моделі фізичних процесів, що використовуються студентами для виконання віртуальних лабораторних робіт.

Підготовлені до використання та розміщені у хмарному сховищі навчальні матеріали можна використовувати в аудиторії або ж надати студентам для самостійного вивчення. Розповсюдження навчальних матеріалів можливо здійснювати традиційним способом (шляхом обміну повідомленнями між викладачем та студентами через Пошту або Чат Google) або відкрити до них спільний доступ для студентів та колег (Диск Google).

Важливим елементом навчання студентів є спільна робота. Соціальні мережі та групи

Google дозволяють організувати ефективну комунікацію між студентами і викладачем, а також професіоналами в області, що вивчається, ділитися матеріалами і планувати роботу. Соціальні мережі та групи об'єднують багатьох професіоналів, які обговорюють актуальні питання теорії і практики. Таким чином, спільнота розглядає коло питань з різних точок зору. Викладачі та студенти можуть включатися в роботу професійного співтовариства. У цьому випадку дискусія зі студентами виходить за рамки аудиторії і навчальної програми, включає прикладні та практичні питання, що підвищує мотивацію студентів.

Для організації спільної дослідницької діяльності студентів з фізики може бути використана наступна методика [2]. Постановка завдань, самоорганізація і взаємодія студентів відбуваються Групі Google. Створені в процесі навчання віртуальні навчальні групи використовуються в якості додаткової до аудиторних занять форми взаємодії студентів і викладача. Таке поєднання є результативним з точки зору організації студентських проектних робіт і формування у них навичок самоорганізації, взаємодії та співпраці. Після отримання завдань та інструкцій від викладача студентська група ділиться на декілька мікрогруп. Потім кожна група самостійно працює над завданням (наприклад, віртуальною лабораторною роботою) до тих пір, поки всі її учасники розберуться в ньому і успішно його виконають. Успіх у виконанні загального завдання залежить від результатів діяльності кожного учасника мікрогрупи. Очевидним є і соціальне значення такої моделі навчання: акцентується роль кожного студента у виконанні загальної задачі, формується групова свідомість, позитивна взаємозалежність, комунікативні навички.

Роль викладача в цьому процесі – загальна координація, консультування й оцінка результатів діяльності. Подібна форма навчання вимагає від викладача серйозної організаційної діяльності: необхідні відповідні зусилля для того, щоб побудувати структуру курсу, сформулювати конкретні завдання, чітко і своєчасно діагностувати проблеми, що виникають в ході спільної роботи студентів.

Інформаційне забезпечення дозволяє зробити навчальний процес прозорим, динамічним і ефективним. Викладач обирає необхідний матеріал, передає його студентам, консультує окремо кожного студента або групу, інформує про нові завдання, матеріали, навчальні заходи і дати здачі робіт. Сервіси Google є ефективним інструментом для спрощення інформаційного забезпечення навчального процесу.

Контрольні заходи з фізики призначені для оцінки знань студентів і можуть проводитися у вигляді екзаменів, заліків, проміжних і підсумкових тестувань, письмових самостійних робіт, рефератів, лабораторних робіт. Спільна робоча область для студентів (віртуальна навчальна група) дозволяє заздалегідь оприлюднювати завдання до контрольних заходів, план їхнього виконання та критерії оцінювання. Це дозволить студентам заздалегідь спланувати свій час на виконання контрольного заходу.

Контрольні заходи можуть включати елементи спільної роботи або вивчення додаткових джерел інформації з їх подальшим аналізом та обробкою. Окрім підготовки змістової частини контрольного заходу викладачеві корисно продумати і організаційні моменти: хто, коли і кому здає результати роботи, який спосіб комунікації буде використовуватися. Саме в цьому плані мережні сервіси надають максимум можливостей (планування контрольних заходів – Календар Google, обмін файлами – Диск (Документи) Google).

Ефективно організована навчальна діяльність у віртуальному освітньому просторі характеризується конструюванням персонального навчального середовища, самостійною постановкою (вибором) навчальних задач, необхідністю прийняття рішень щодо використання можливостей середовища, перебиранням на себе функцій управління власною навчальною діяльністю тощо [3]. Адекватно організована навчальна діяльність у віртуальному освітньому просторі є неможливою без самоактивності та відповідальності студента, інакше кажучи, у даному випадку йдеться про інтелектуальний саморозвиток як прямий продукт такої діяльності [9].

Проблемним при використанні сервісів Google у навчальному процесі є [2; 3]:

- значні зусилля та витрати часу, яких вимагають від викладача організація та підтримка навчального процесу в умовах безперервного навчання;
- велика кількість факторів, присутніх у соціальній мережі Google+ та відеохостингу

YouTube, відволікають студентів від навчальної діяльності (активна комунікація, стрімкий інформаційний потік, розважальне наповнення).

Виявлені проблеми можна вирішити шляхом більш глибокого вивчення освітніх можливостей мережних сервісів, вироблення й апробації ефективних методик їхнього використання у навчальному процесі, розробки спеціалізованих додатків, що розширюють можливості організації та управління навчанням. Однак застосування у навчальному процесі з фізики сервісів Google може сприяти підвищенню якості навчання через освоєння студентами навичок спільної роботи та колективної творчості; використання відкритих, безкоштовних і вільних електронних ресурсів; самостійне створення мережевого навчального змісту; освоєння інформаційних концепцій; управління та спостереження за діяльністю учасників мережевої спільноти. Для викладачів сервіси Google можуть виступати у якості інструменту для професійного розвитку, зокрема – через створення, добір та використання розширених сервісів Google Apps для підтримки навчання фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник. Вип. 9 (16). До 25-річчя інформатики в школі та педагогічному університеті / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова ; редкол. В. П. Андрущенко (голова) [та ін.]. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – С. 9-16.
2. Єчкало Ю. В. Використання соціальних мереж у навчанні фізики / Ю. В. Єчкало // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск XI : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 70-75.
3. Єчкало Ю. В. Модель персонального навчального середовища / Ю. В. Єчкало // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2013. – Випуск XI. – С. 51-52.
4. Інтернет в освіті: путеводитель / [Тихомирова Е. В., Рожков М. Н., Козлов А. Н. и др.]; под ред. М. Н. Рожкова. – НИИ Управления знаниями МЭСИ, 2009. – 70 с.
5. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі : посібник / [Ю. О. Жук та ін.]; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання. – К. : Педагогічна думка, 2011. – 151 с.
6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – [К.] : [2011]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
7. Олексюк В. П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google APPS у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 35, вип. 3. – С. 64-73. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ITZN_2013_35_3_9.pdf
8. Патаракин Е. Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0 / Патаракин Е. Д. – М. : Современные технологии в образовании и культуре, 2009. – 176 с.
9. Смутьсон М. Л. Интеллектуальный розвиток як мета дистанційного навчання [Електронний ресурс] / М. Л. Смутьсон. // Технології розвитку інтелекту. – 2011. – № 2. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/ujm/>
10. Hart J. Top 100 Tools for Learning 2013 [Electronic resource] / Jane Hart // Centre for Learning & Performance Technologies. – 1 October 2013. – Mode of access : <http://c4lpt.co.uk/top100tools/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єчкало Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету.

Коло наукових інтересів: ІКТ у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів.

МЕТОДИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕННЯ В ПРЕПОДАВАННІ ФІЗИКИ

**Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ,
Евгений ШЕРШНЕВ**

В статье рассмотрена роль проблемного обучения для активизации познавательной деятельности и формирования мыслительных операций учащихся.

The article discusses the role of problem-based learning to enhance cognitive activity and the formation of mental operations students.

В настоящее время большинство старшеклассников хочет приобрести гуманитарную, юридическую или экономическую специальность. Это существенно снижает интерес к

изучению предметов естественнонаучного цикла, к которым и относится физика. Кроме того, интерес к физике снижается, во-первых, из-за сложности преподавания, во-вторых, из-за однообразности преподнесения учебного материала. Необходимо мобилизовать резервы внутреннего активного отношения самих школьников к учебному труду. Для этого, как рекомендуют В.Н. Максимова, Л.А. Иванова и другие ученые, нужно использовать все виды проблемно-развивающего обучения.

Исследования в этой области показали, что проблемное обучение будит и формирует интерес к учению, развивает инициативу ученика в познании, способствует пониманию внутренней сущности явлений и процессов, формирует умение видеть проблему и т.д.

Сущность проблемного обучения состоит в создании учителем цепи проблемных ситуаций и управлении деятельностью учащихся по самостоятельному решению учебных проблем. Следовательно важнейшими понятиями в проблемном обучении являются проблемная ситуация и учебная проблема.

Сущность проблемной ситуации заключается в противоречии между известными школьнику сведениями и новыми фактами, явлениями, для понимания и объяснения которых прежних знаний недостаточно.

Действия ученика при создании учителем проблемной ситуации проходят в следующей логической последовательности: анализ проблемной ситуации; формулировка (постановка) проблемы или осознание и принятие формулировки учителя; решение проблемы: выдвижение предположений; обоснование гипотезы; доказательство гипотезы (теоретическое или экспериментальное); проверка правильности решения.

Таким образом, областью выбранного нами исследования являлась теория и методика проблемного обучения. Рассмотрим теорию и методику проблемного обучения при изучении темы физики «Световые явления». Но в проанализированной литературе по данной теме обнаружили неполный и разобщенный материал. Поэтому нам необходимо было систематизировать и разработать дидактический материал проблемного содержания и описать методику его применения по теме «Световые явления».

Можно предположить, что при использовании элементов проблемного обучения на уроках физики у учащихся повысится интерес и, как следствие, повысится успеваемость.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что разработано методическое пособие для учителя, в состав которого входят важнейшие средства организации проблемного обучения: проблемные вопросы, задачи, задания, наглядность, речь, а чаще их сочетание.

Проблемные вопросы: они должны быть сложными настолько, чтобы вызвать затруднение учащихся, и в то же время посильными для самостоятельного нахождения ответа. Например, мы предлагаем такие вопросы: может ли человек бежать быстрее своей тени? Как можно изменять оптическую плотность среды? Что бы увидели мы вокруг, если бы все предметы стали отражать свет не диффузно, а зеркально? При каком условии плоское зеркало может дать действительное изображение? Рассмотрим более подробно последний вопрос. Учащиеся знают, что изображение в плоском зеркале всегда мнимое, возникает противоречие. Начинается поиск решения. Учащиеся должны догадаться, что если на зеркало направить сходящийся пучок света, то получится действительное изображение.

Следующее средство - задачи. Если познавательная задача содержит новые для учащихся понятия, факты, способы действия, то она проблемна по содержанию. С помощью задачи можно поставить учебную проблему перед изучением нового материала с целью возбуждения интереса. Например, перед самостоятельным изучением темы «Зеркальное и рассеянное отражение» мы предлагаем такую задачу: зеркало способно отражать 90% световой энергии, но снег тоже отражает около 80% световой энергии. Почему же мы не видим своего отражения на снегу?

Большую проблемность содержат в себе задачи на доказательство. Например, мы рекомендуем такие задачи: докажите, что изображение в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от него, на каком перед ним находится источник света. Или доказать закон отражения света.

Следующее средство - задания. Задание является проблемным, если оно нацеливает ученика на действия, вызывающие появление познавательной потребности в новых знаниях и способах, без которых задание не может быть выполнено. Примером такого задания является следующее: расположив спичку между глазом и книжным текстом, закройте ею какое-нибудь слово. Попробуйте затем сделать то же самое, держа спичку на расстоянии 1-2 см от глаза. В этом случае текст будет виден «сквозь спичку». Почему? Это задание вызывает потребность в изучении темы «Распространение света».

Предъявление учащимся проблемных заданий практического характера своим содержанием уже вызывает интерес учащихся, вовлекает в активную познавательную деятельность, т.е. создает проблемную ситуацию. Например, мы предлагаем такое задание. Имеются собирающая и рассеивающая линзы. Каким образом, не измеряя фокусных расстояний, можно сравнить оптические силы линз? Сравните. Учащиеся на данном этапе знают, какие бывают линзы, что такое фокус, фокусное расстояние. Они также знают, что оптическая сила линзы обратно пропорциональна её фокусному расстоянию. Поэтому возникает затруднение: как же сравнить оптические силы линз, не измеряя фокусного расстояния. Ребята должны глубже разобраться в величине оптической силы. Понять, что она характеризует преломляющую способность линзы и догадаться сложить эти две линзы так, чтобы совпадали их главные оптические оси. Затем попытаться получить изображение от удаленного источника. Если изображение получается, то оптическая сила собирающей линзы больше. Если оптическая сила рассеивающей линзы больше, то изображение не получится.

Следующее средство – наглядность, в частности, использование физических экспериментов. Наблюдение новых, подчас неожиданных эффектов возбуждает познавательную активность учащихся, вызывает острое желание разобраться в сути явления.

Методика включения эксперимента в канву урока может быть самой различной. Его можно успешно использовать и перед изучением нового материала. Например, мы рекомендуем предпослать построению изображения предмета в плоском зеркале демонстрацию проблемного опыта со стеклом и свечами. Проблема в том, можно ли без построения изображения предмета в плоском зеркале указать место изображения, его величину и определить, какое получается изображение?

Эксперимент можно использовать и для изучения нового материала. Например, при изучении темы «Недостатки зрения» мы предлагаем продемонстрировать установку, имитирующую ход лучей в нормальном глазу человека. Затем привлечь учащихся к выполнению опытов по устранению близорукости и дальнозоркости.

И, наконец, эксперимент можно использовать при закреплении изученного материала. Например, целесообразно продемонстрировать опыт, показывающий, что двояковыпуклая линза не всегда является собирающей, а двояковогнутая - рассеивающей.

Только на уроках невозможно в полной мере учитывать индивидуальные особенности учеников. Поэтому необходимо подчеркнуть большую роль проблемных домашних заданий. Они могут быть исследовательскими, например, исследуйте, зависит ли фокусное расстояние собирающей линзы от среды, в которую она помещена (воздух, вода). Могут быть конструкторскими, например, сконструируйте оптическую систему, которая увеличивает предметы, находящиеся у её левого конца, и уменьшает предметы, расположенные у её правого конца. Могут быть рационализаторскими, например, усовершенствуйте перископ таким образом, чтобы он позволял глядеть за собой.

Проблемные домашние задания открывают более широкие возможности развития одаренных и интересующихся физикой учеников. Этим ребятам наряду с общими заданиями дают ещё индивидуальные. Например, мы предлагаем такие задания: определить фокусное расстояние двояковогнутой линзы или определить фокусное расстояние вогнутого зеркала и, исследовать, как зависит характер изображения предмета от расстояния до зеркала.

Но проблемные задания полезны не только для «сильных» и «средних» учеников. Почти в любом классе имеются учащиеся, не проявляющие интереса к физике. Для этих учеников могут быть также очень полезны несложные индивидуальные проблемные задания. Например, мы рекомендуем такое задание: изготовьте ледяную линзу и определите её фокусное расстояние.

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».

Шершнев Евгений Борисович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ СПЕЦКУРСІВ З ФІЗИКИ

Олена ЗАВРАЖНА

У статті розглядаються спецкурси з фізики як засіб вдосконалення навчального процесу в педагогічному ВНЗ, наводяться особливості побудови методики викладання спецкурсів з фізики для студентів педагогічних ВНЗ, описаний алгоритм побудови спецкурсів.

The article deals with courses in physics as a means to improve the educational process in pedagogical universities, are features of the methodology of teaching physics courses to students of pedagogical universities, the algorithm of constructing courses.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку вищої фізичної освіти головна роль відводиться поглибленню наукової підготовки майбутніх спеціалістів фізико-математичного профілю. Характерною особливістю змісту професійної підготовки майбутніх фізиків є переважаюча роль курсу фізики як складової теоретичного базису загально-професійних і спеціальних дисциплін. Однак типові програми з фізики для педагогічних ВНЗ не повною мірою відображають професійної спрямованості навчання, тобто студенти не завжди бачать зв'язок фізики з загально-професійними і спеціальними дисциплінами і не можуть застосовувати фізичні закони і явища на об'єктах професійної діяльності. Вирішення проблеми ми бачимо в розробці спецкурсів з фізики в циклі природничо-математичних дисциплін як засобу вдосконалення професійно спрямованої підготовки студентів педагогічних вузів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові основи формування змісту дисципліни "Фізика" в системі сучасної вищої освіти були закладені В.С. Волькенштейн, А.А. Детлафом, С.Г. Калашніковим, Г.С. Ландсбергом, І.В. Савельевым, О.Д. Сухановим, Т.І. Трофімовою, О.Г. Чертовим, Б.М. Яворським та ін. Є дослідження, присвячені проектуванню змісту спецкурсів, що відбивають зміст загальнотехнічних дисциплін і дисциплін галузевої підготовки: З.С. Лукина, Ю.Н. Семіна та ін. Проте нами виявлено обмежене число робіт, присвячених формуванню професійно спрямованого змісту курсу фізики в педагогічному ВНЗ. Цим і обумовлена актуальність нашого дослідження, що полягає в уточненні технологічних підходів до проектування змісту спецкурсу (варіативної складової курсу фізики), що відбивають особливості педагогічної освіти і що поєднують як фундаментальну, так і професійну спрямованість. Питання вдосконалення навчального процесу підіймалось рядом вчених у своїх працях, таких як С. Подмазіна, Є. Степанова, А. Фасолі, М. Степанюк, проблему становлення і розвитку особистості студента виклали педагоги та психологи В. Якунін, Ю. Фокін, Г. Селевко, О. Бодальов, О. Леонтєв, В. Рибалко, О. Сухомлинська та інші. Належної уваги набуває професійно орієнтований напрямок, тому особливо вагомими у підготовці майбутніх спеціалістів є спецкурси, присвячені актуальним питанням певної галузі науки.

Мета написання статті. Розглянути один із можливих професійно-спрямований спецкурсів з фізики, що є засобом вдосконалення навчального процесу, виявити деякі особливості методики викладання спецкурсів з фізики взагалі для студентів педагогічних вузів.

Виклад основного матеріалу. Спецкурси з фізики в педагогічному вузі – це навчальні заняття циклу природничо-математичних дисциплін, що вводяться в рамках національно-регіонального компонента Державного стандарту вищої освіти.

Дані спецкурси дозволяють об'єднувати як фундаментальні, так і окремі фізичні теорії з технічними теоріями і допомагають проектувати фізичні явища і закони на об'єкти професійної діяльності (технологічні процеси, методи контролю та обробки, технічні пристрої та ін.).

Методика спецкурсів з фізики в педагогічному вузі — це сукупність взаємопов'язаних елементів, що утворюють цілісність цілей навчання, педагогічної взаємодії викладача та студента, що переводить студента за допомогою комплексу педагогічної дії (зміст, організаційні форми, методи, засоби), комплексу спецкурсів з фізики в стан суб'єкта освітньої діяльності.

Головна мета методики — навчити студентів застосовувати основні фізичні явища і закони до різних об'єктів професійної діяльності. Окрім цього мета методики відображає тенденції розвитку сучасної фізики, соціального замовлення та особистісного потенціалу студента, орієнтує на відповідність глибокої фундаментальної та професійно-спрямованої підготовки студентів педагогічних вузів їх особистим потребам і потребам суспільства.

Зміст спецкурсів з фізики визначений змістом навчального матеріалу, до якого включається інваріантний компонент (фундаментальні знання - фізичні закони, поняття, наукові теорії) і варійований компонент (професійно спрямовані знання - уміння застосовувати фізичні знання при розв'язанні професійних завдань), а також творчий компонент (здатність до наукової і інноваційної діяльності) [1]. Наприклад, вивчення електромагнітних полів у просторі, заповненому речовиною, зв'язку електричних і магнітних явищ, електромагнітного випромінювання при взаємодії з речовиною, електричного струму і його взаємодії з електромагнітним полем забезпечується знаннями з фізики суцільних середовищ, де вивчаються електричні, магнітні та оптичні властивості суцільного середовища. Такий спецкурс може мати назву «Електродинаміка суцільних середовищ». У результаті вивчення цього спецкурсу студент повинен знати: фізичні основи електродинаміки суцільних середовищ; основи математичного апарату електродинаміки, вміння: застосовувати основні співвідношення електродинаміки суцільних середовищ до розв'язання задач та пояснювати одержані результати.

Основними завданнями вивчення спецкурсу «Електродинаміка суцільних середовищ» є формування у студентів наукового світогляду в області фізики і математики, створення бази теоретичної підготовки в різних областях фізики і математики.

Викладання курсу «Електродинаміка суцільних середовищ» повинно спиратись на ряд тенденцій, що властиві сучасній освіті. Так, однією з тенденцій є зміщення акценту значущості з таких форм викладання, як лекції, семінари, практичні заняття, на користь самостійної роботи студентів. Інша тенденція передбачає індивідуалізацію викладання, мається на увазі більш напружена робота викладача зі студентами, в якій враховуються їх індивідуальні особливості та ціннісні орієнтації.

Зміст спецкурсу «Електродинаміка суцільних середовищ» визначається, по-перше, особливостями підготовки студентів и, по-друге, потребами самих студентів та побудований з урахуванням знань інших дисциплін, таких як курс загальної фізики (електрика і магнетизм, оптика), "Класична електродинаміка", "Методи математичної фізики", курс диференціальних та інтегральних рівнянь, і спирається на засвоєні при вивченні даних дисциплін навички та вміння. Він має бути пов'язаний з змістом професійної та спеціальної підготовки студентів. Отже, побудову дидактичного процесу слід проводити на основі міждисциплінарного підходу та принципу професійної спрямованості навчання. Принцип професійної спрямованості дозволяє ввести в навчання, на основі аналізу змісту спеціальних дисциплін, професійно значущий матеріал.

Професійно-спрямований матеріал спецкурсів з фізики повинен:

1. Задовольняти дидактичним принципам (поєднання науковості та доступності, наочності, систематичності і послідовності, міжпредметних і міжциклових зв'язків і т.д.).

2. Спиратися на утримання і розширення знань основного курсу фізики, доповнювати його і створювати умови для успішного застосування отриманих навичок у професійній діяльності.

3. Відповідати профілю спеціальності студентів.

4. Відображати актуальні проблеми сучасної фізики, основні методи вимірювання та аналізу, новітні методи обробки матеріалів на основі фізичних теорій.

5. Сприяти формуванню у студентів здатності до науково-дослідної діяльності.

Для визначення змісту професійно - спрямованого матеріалу спецкурсів з фізики для студентів педагогічних вузів необхідно:

1. Підібрати об'єкти, з якими доведеться працювати майбутньому фахівцю.

2. Виділити процеси, при виконанні яких використовуються фізичні явища і закони.

3. Так відібрати професійний матеріал, щоб він чітко виділяв фізичні закони (давав найбільш яскраву картину застосування того чи іншого явища чи закону) і не затінював матеріал курсу фізики, а був як би допоміжною ланкою, тобто прикладний матеріал повинен бути тісно пов'язаний з фізичними теоріями.

Способами реалізації мети та змісту є методи та технології навчання. Пріоритетними з них є ті, які формують у студентів вміння застосовувати фізичні знання до об'єктів, пов'язаних з професійною діяльністю і здатність до науково-дослідницької діяльності. Серед таких виділимо: гностичні методи (проблемного викладу, частково пошуковий, дослідний та ін.), методи самостійного керування навчальними діями (самостійна робота з літературою, над завданням тощо), методи контролю (самоконтролю та ін.). У прямій залежності від змісту і методів навчання перебувають форми навчання. Вище вже відмічалось, що при вивченні спецкурсів з фізики доцільно використовувати всі форми навчання (лекції, лабораторні заняття), включаючи самостійну роботу. На лекціях зі спецкурсів дається теоретичний матеріал, що відображає зміст конкретного спецкурсу, який включає в себе фундаментальні фізичні основи процесів і явищ. Особливе місце займає самостійна робота з спецкурсів з фізики, в рамках якої підлягають розгляду перспективні наукові напрями розвитку конкретного розділу фізики, що, безсумнівно, підвищує інтерес студентів до дисципліни і сприяє формуванню навичок науково-дослідницької роботи. Методи і форми організації навчального процесу реалізуються через дидактичні засоби формування пізнавальної та професійної діяльності.

Виділимо алгоритм створення програми спецкурсу «Електродинаміка суцільних середовищ»:

1. Постановка мети курсу. До мети засвоєння спецкурсу «Електродинаміка суцільних середовищ» можна віднести вивчення фізичних основ і математичного апарату електродинаміки суцільних середовищ та її застосувань у різних задачах фізики.

2. Розробка програми спецкурсу. Створення навчального посібника та підбір навчальних матеріалів, які розкривають навчальні цілі.

3. Впровадження спецкурсу та його апробація. Фактичне навчання всіх зацікавлених осіб різними методами. **Висновки.** Таким чином, використання спецкурсів з фізики в циклі природничо-математичних дисциплін є основою формування подальшої професійної діяльності, внаслідок цього формується високий рівень фундаментальних знань з фізики, а також навички застосовувати їх у науково-дослідницькій діяльності, а це призводить до вдосконалення навчального та наукового процесу у ВНЗ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Комплексное проектирование общепрофессионального курса: монография / З.Д. Жуковская, З.С. Лукина; Под науч. ред. З.Д. Жуковской. - М. : 2003. - 101 с.
2. Агранович, Б. Л. Инновационное инженерное образование / Б. Л. Агранович, А. И. Чучалин, М. А. Соловьев // Инженерное образование. – 2003. – № 1. – С. 11–14.
3. Беспалько, В. П. Программированное обучение (дидактические основы) / В. П. Беспалько. – М. : Высшая школа, 1970. – 274 с.
4. Завражна О.М. Про роль спецкурсів у системі фахової підготовки студентів-фізиків/Наукові записки. – Випуск 121. – Серія: Педагогічні науки. Частина I. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2013. –С. 217 - 221.
5. Масленникова, Л. В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике инженерных кадров / Л. В. Масленникова. – М. : МПГУ, 1999. – 148 с.

6. Пурьшева, Н. С. Дифференцированное обучение физике в средней школе / Н. С. Пурьшева. – М. : Прометей, 1993. – 161 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Завражна Олена Михайлівна – доцент кафедри експериментальної та теоретичної фізики, Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

Коло наукових інтересів: Проблеми методики навчання фізики.

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УСУНЕННЯ
ХРОМАТИЧНОЇ АБЕРАЦІЇ СУЧАСНИХ
СПЕКТРОМЕТРІВ**

Сергій КОВАЛЬОВ, Юрій КОВАЛЬОВ

В статті розглянуто функціонування автоматичної системи управління щілиною для усунення хроматичної аберації спектрометра – універсального навчального комплексу „Спектрометр 01” та проаналізовано її особливості.

The paper considers the automatic system management of the gap for eliminate the chromatic aberration of spectrometer of universal Training Kit "Spectrometer 01" and its characteristics.

Актуальність теми. Розвиток мікроелектроніки та інформаційно-комунікаційних технологій призводить до того, що вже неможливо представити сучасне експериментальне обладнання без його автоматизації, або хоча б без автоматизації його деяких складових систем чи функціональних вузлів. Як правило, таке обладнання працює автоматично під контролем комп'ютера, а управління режимами його роботи здійснюється через інтерфейс відповідної програми з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Використання автоматизації управління призводить не тільки до спрощення керування експериментальними приладами чи установками, а й надає нові можливості його використання і дозволяє отримувати якісно нові результати. Спектральні прилади, зокрема спектрометри, як і більшість оптичних приладів, потребують як правило, комплексного налаштування як до, так і під час роботи, що пов'язано з необхідністю мінімізувати вплив ряду оптичних явищ, таких як аберація та інші, що знижують якість отриманих результатів і ускладнюють процес вимірювання. Тому створення систем автоматичного керування складними приладами, до яких можна віднести і спектрометри, які вимірюють неелектричні величини і потребують в ході роботи постійного контролю і управління іншими неелектричними параметрами системи, є достатньо складною технічною проблемою, розробка технологій вирішення якої є нагальною потребою приладобудування.

Мета статті – розглянути функціонування системи управління щілиною для усунення хроматичної аберації спектрометра універсального навчального комплексу „Спектрометр 01” та проаналізувати її особливості.

Аналіз проблеми дослідження. До загальних недоліків більшості зразків спектрального обладнання, що використовується сьогодні у ВУЗах України в навчальних цілях можна віднести можливість реєстрації спектра лише на фотопластину, що характеризується негативним впливом хроматичної аберації, що пов'язана з формою фокальної поверхні та затрати часу на виконання фото-робіт по отриманню зображення на фотопластинах, що є критичним під час навчального процесу [1].

Форма фокальної поверхні спектральних приладів визначається властивостями оптики та диспергуючого елемента. Поперечний переріз фокальної площини, яка утворюється вгнутою дифракційною ґраткою є круг Роланда. Для приладів з плоскою дифракційною ґраткою та ахроматичними об'єктивами добре можна сфокусувати спектр на площину, яка перпендикулярна вісі камерного об'єктива. Для приладів з неахроматизованими лінзами форма поверхні фокальної площини є складною і визначається сумарним впливом хроматичної аберації об'єктива і асигматизму призми, що використовується як диспергуючий елемент. Тому при розробці спектрального обладнання особливу увагу

потрібно приділяти питанням вибору оптичних елементів та їх взаємодії з метою уникнення паразитичного впливу дефектів наявних у оптичних системах.

Результати досліджень. Оптична система спектрометра універсального навчального комплексу „Спектрометр 01” описана в [2-5]. В спектральному приладі у вихідній лінзі (камерного) об’єктива спостерігається хроматична аберация. Це явище пов’язане з залежністю фокусної відстані оптичної системи приладу від довжини світлової хвилі якою вона освітлюється.

Для усунення паразитичного впливу хроматичної аберации у приладі передбачено автоматичне переміщення вихідної щілини у відповідності до фокусування зображення на різних ділянках спектру. Схема механізму, що призначений для зміни положення щілини, показано на рис. 1. Основна функція даного механізму є переміщення щілини у положення, що відповідає фокусній площині камерної лінзи, яка в свою чергу визначається координатою сканера. Обертний рух ротора крокового двигуна 1, що переходить у вал з різьбою 3, переміщує майданчик 8, на якому закріплено екран зі щілиною 6. Кінець валу 3 знаходиться у підшипнику 4.

Для прямолінійного і поступального руху майданчика 8 використовується напрямлюючий стержень 7. Паралельно до екрану 6, на який фокусується ділянка досліджуваного спектра, розміщений фотокатод фотоелектронного помножувача 2. Механізм дозволяє виконувати зміщення a екрану на $\Delta a = 17$ мм, що дає можливість отримати чітке зображення спектральних ліній у всьому досліджуваному спектрі, від червоної до фіолетової його ділянки. Переміщення щілини у процесі роботи приладу з метою компенсації хроматичної аберации може відбуватись автоматично у відповідності до функції $a = f(\lambda)$. Дана функція отримується експериментально. Для автоматичного управління налаштуваннями спектрометра передбачено створення та підключення CLB файлу, з допомогою якого розраховуються програмно всі поточні параметрами його управляючих систем, в тому числі положення щілини в залежності від ділянки спектру, що сканується в даний момент.

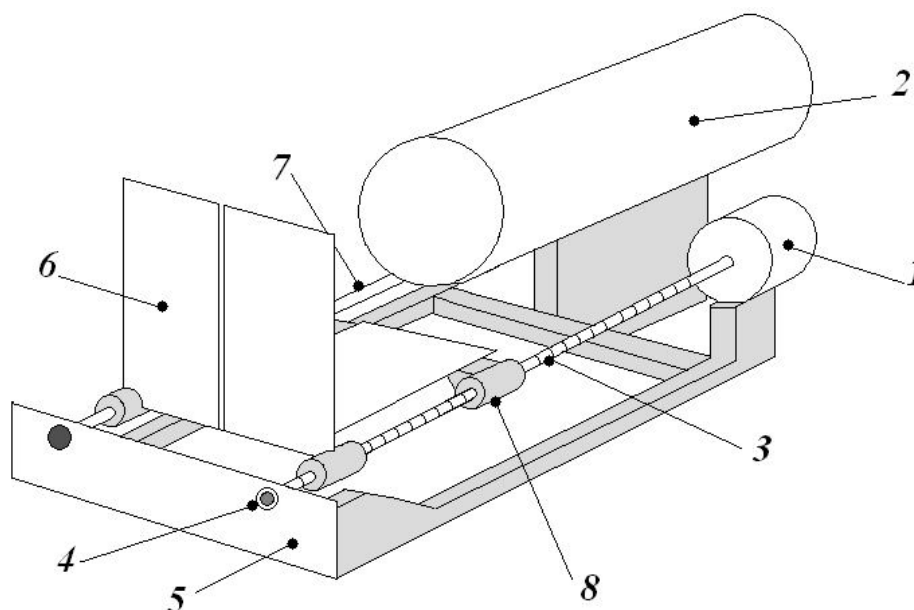


Рис. 1. Ескіз механізму переміщення щілини

Для отримання експериментального вигляду $a = f(\lambda)$ та побудови її графіку в програмі при скануванні еталонного лінійчатого спектру спочатку використовують напівавтоматичний режим переміщення вихідної щілини та сканера. Вікно ручного режиму керування сканером зображено на рис. 2.

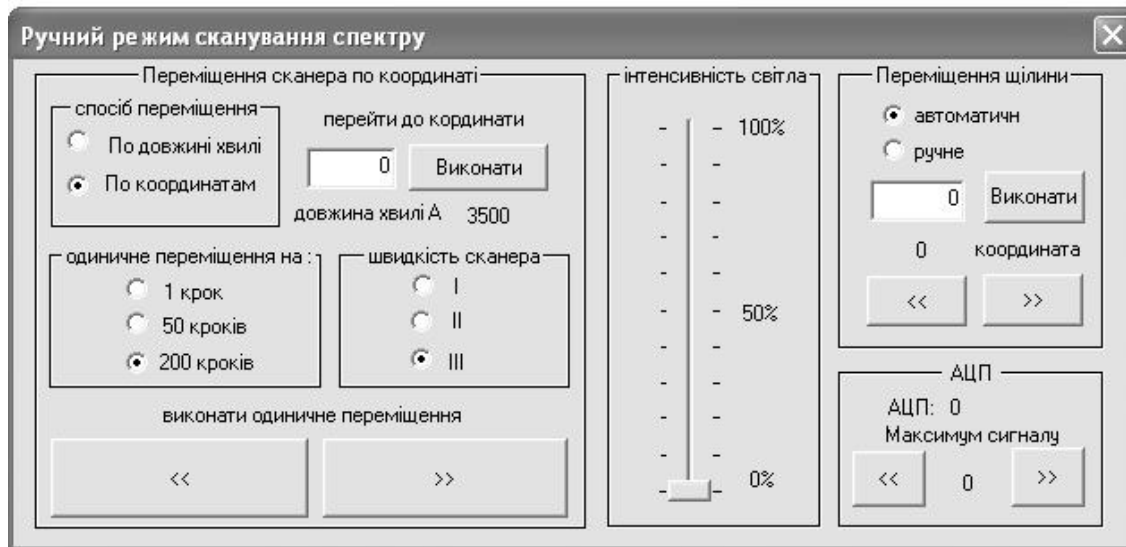


Рис. 2 Діалогове вікно керуванням приладом в напівавтоматичному режимі.

Першим кроком є створення CLB файл з точними даними про залежність координати сканера від довжини хвилі $x=f(\lambda)$. Підключивши його до програми, можна перейти до визначення вигляду експериментальної функції $a = f(\lambda)$. Для цього використовують ручний режим керування щілиною.

Провівши набір лінійчатого спектра еталонного джерела ми отримаємо спектр який відрізнятиметься від звичайного тим, що деякі його області будуть чітко виражені, а інші розмиті. Спостерігаючи за спектрограмами під час повторення сканування деякої спектральної лінії для різних положень вихідної щілини, ми можемо підібрати таке значення величини a для якого зображення даної спектральної лінії λ матиме найвужчі розміри.

Виконавши пошук a для всіх спектральних ліній еталонного джерела світла можна побудувати графік залежності $a = f(\lambda)$. Апроксимація побудованого графіку дозволить визначити необхідні значення a для довжин хвиль від $\lambda=350$ нм до $\lambda=750$ нм, з кроком у $\Delta\lambda=10$ нм. Всього 40 значень, що обумовлено кроком двигуна, який переміщує щілину. Отримані результати заносять у відповідні поля блоку „Усунення хроматичної аберації” діалогового вікна „Калібровка” програми „Спектрометр_01.exe” з метою подальшого створення на їх основі нового CLB файлу. Отримані результати використовуються для ініціалізації масиву *CoordChilun* [5].

Управління механічною частиною приладу здійснюється за допомогою керуючих сигналів що подаються через LPT порт комп’ютера на відповідні вузли електричної частини приладу, хоча перехід на USB порт у керуванні приладом може бути реалізований в процесі локальної модернізації. Використання саме паралельного порту обумовлене тим, що USB порт потребує використання контролера і відповідного програмного забезпечення, що ускладнить виготовлення налаштування та особливо ремонт приладу в межах довільного навчального закладу, оскільки контролери вимагають знання конкретного для заданої моделі мови програмування Асемблер, а також програматорів, які забезпечують процес їх програмування.

Електрична схема блоку керування переміщенням вихідної (реєструючої) щілини показано на рис.3. На схемі виводи $C1, C2, C3, C4$ призначені для під’єднання крокового двигуна, а точки $A1, A2, A3, A4$ - для отримання з порту комп’ютера відповідних керуючих сигналів.

Алгоритм роботи крокового двигуна, який забезпечує усунення хроматичної аберації, ідентичний до того, який описано в [2-4] і при надходженні з порту послідовних циклічних імпульсів він забезпечує необхідний кут повороту ротора. Крок щілини здійснюється при встановленні логічної одиниці на $A1$, що відкриває транзистори $VT1, VT2$ і $VT12$, а колекторний перехід транзистора $VT9$ переходить у високоомний стан, внаслідок чого потенціал точки $C1$ зміщується від $\varphi_0 = 0$ В до $\varphi_1 = 12$ В і забезпечує крок двигуна.

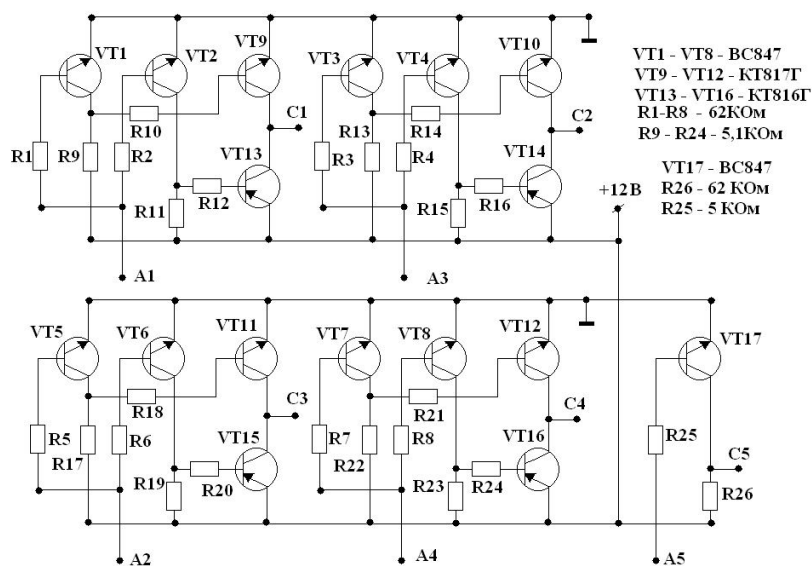


Рис. 3. Електрична схема пристрою переміщення щілини

Аналогічно працюють вимикачі вхідних точок А2, А3 і А4. При досягненні крайнього початкового положення на клемі А5 утворюється логічна одиниця, а на порт С5 подається потенціал логічного нуля, що дає можливість програмі знаходити координати щілини в режимі визначення початкових координат.

Переваги автоматичної системи управління положенням щілини фокальної площини. Дана система управління дає можливість отримати спектр досліджуваного випромінювання з однаковим фокусуванням у всій області спектру, що є неможливим при використанні фотопластин. Крім того автоматична система регулювання положення вихідної щілини дозволяє значно спростити як сам процес набору спектру оператором так і вивільняє час, що повинен був використаний на проявлення фотопластин.

Висновки. Розглянуто алгоритм керування вузлами переміщення щілини фокальної площини приладу, а також проаналізовано використання інтерфейсу програмного забезпечення, для створення калібровочного файлу положення щілини. Показано, що використання ІКТ в приладобудуванні може значно розширити їх функціональні можливості. Дана система управління може бути використана як модельна для розробки інших відповідних автоматичних систем.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Величко С.П. Ковальов С.Г. Удосконалення навчального експерименту та обладнання із спектрального аналізу // зб. наук. праць Кам'янець – Подільськ ун-ту / Ред.колегія: П. С. Атаманчук та ін. – Серія: педагогічна. – Кам'янець – Подільськ, 2010. – Вип. 16. – С. 140 – 142.
3. Velychko S., Kovalyov S, Some features of creating modern spectral equipments for educational and practical goals // Editorial-in-Chief Roman Davydov: The advanced science open access journal april 2011. Office 2868, P. O. Box 6945, London W1A 6US, United KinGdom, 2011. - 91 p.
4. Величко С. П. Ковальов С. Г. Реалізація засобів ІКТ у створенні сучасного спектрального обладнання з фізики. // зб. Наук. Праць. Уманського ун-ту / Ред. Колегія: Побірченко Н.С. та ін. Серія: педагогічна. – Умань, 2011. – част. 3. – С. 327.
5. Ковальов С. Г. Універсальний спектральний комплект для навчальних цілей і досліди з ним: навч. посібн. [наук. ред.: проф. С. П. Величко] / Сергій Григорович Ковальов. - Кіровоград, 2012. - 104 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ковальов Сергій Григорович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: розробка навчальних приладів, проблеми дидактики фізики

Ковальов Юрій Григорович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: розробка навчальних приладів, технологія виробництва електронної техніки.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «КИНЕМАТИКА ТОЧКИ» ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Сергей КОРОЛЕВ, Людмила МАКСИМОВА

Традиционная методика преподавания раздела «Кинематика точки» дисциплины «Теоретическая механика» имеет ряд существенных недостатков. Основные из них: не рассмотрены множества кривых, являющихся геометрическим местом точек центров кривизны траектории (эволюта); не проведена дифференциация вариантов решения задачи по степени сложности; при решении рассматриваемой задачи не в полной мере используется высшая математика как прикладная наука.

В статье рассматривается логическое продолжение решения задачи кинематики о движении материальной точки на плоскости. Предлагается разбить решение задачи на 3 этапа в зависимости от специализации студентов и количества выделенных на изучение предмета учебных часов. Очевидно, что применение понятия эволюты позволяет получить более полное представление о движении материальной точки, а также установить более тесную связь между дисциплинами «Теоретическая механика» и «Высшая математика».

Standard teaching methodology of «Theoretical Mechanics» secondary course «The Kinematics Object» has some significant drawbacks. The main ones are: the set of curves that are the geometric center of trajectory curvature – (evolute) was not considered; the differentiation of problems solutions according to their complexity was not carried out; the usage of Further Mathematics as applied science solving certain problems of Theoretical Mechanics was not fully introduced.

The article discusses the logical continuation of solution of the problem of the kinematics of object motion on the flat surface. It is offered to divide the solution of the problem into 3 phases depending on the specialization of students and the amount of teaching hours allocated for the subject study. It is obvious that the application of the concept of evolute allows a more complete picture of the motion of an object, as well as to establish stronger cohesion between «Theoretical Mechanics» and «Higher Mathematics» courses.

Как показывает практика, студенты недостаточно глубоко понимают конечный результат решения задачи кинематики о движении материальной точки на плоскости. Одной из причин возникновения этой проблемы является тот факт, что для университетского курса высшей математики обязательным изучение эволюты и эвольвенты. Для сжатых курсов высшей математики в технических вузах эти понятия рассматриваются обзорно; для целого же ряда ВУЗов технического профиля (например, транспортный) не рассматриваются совсем. Это приводит к непонимания студентами сути важных вопросов.

В подавляющем большинстве учебников и сборников задач общепризнанных авторов (А.А. Яблонский или М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон), как и во многих других [1] – [3], предлагаемый подход ограничивается нахождением радиуса кривизны $R_{крив}$ траектории движения материальной точки без упоминания об эволюте. Такое неполное решение предлагаемой задачи не дает исчерпывающего правильного понимания ее сути.

Например, в случае движения материальной точки по траектории, являющейся эллипсом, появляется своего рода “ловушка” для основной массы студентов технических вузов, которые не знакомы с понятием эволюты. Они ошибочно убеждены, что имеет место следующее соотношение для малой полуоси эллипса (a) , большой полуоси (ka) и радиуса кривизны траектории $R_{крив}$:

$$(a) \leq R_{крив} \leq (ka) \text{ - «ложная формула», (1)}$$

где числовой параметр $k > 1$.

Интересно отметить, что при стремлении параметра k к 1, т.е. при $k \rightarrow 1$, эллипс в предельном переходе при $k=1$ превращается в окружность, а радиус кривизны окружности всюду одинаков. При этом формула (1) дает правильный результат. Подобное «правильное» поведение ошибочной формулы для большинства студентов остается непонятным и парадоксальным.

Рассмотрим сначала стандартное решение классической задачи, предлагаемое в сборниках задач по теоретической механике.

Пусть дан эллипс в декартовой системе координат XOY , заданный системой уравнений:

$$\begin{cases} X = a \sin(\omega t) & (2) \\ Y = ka \cos(\omega t) & (3) \end{cases}$$

где: $(\omega t) = \varphi$; a – малая полуось эллипса; (ka) – большая полуось эллипса; $k > 1$ – некий числовой параметр; ω – угловая частота; t – текущая переменная величина; x и y – координаты некоторой точки M эллипса.

Скорость точки M найдем из системы уравнений:

$$\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} & (4) \\ v_y = \frac{dy}{dt} & (5) \end{cases}$$

В данном случае получим:

$$\begin{cases} v_x = a\omega \cos(\omega t) & (6) \\ v_y = -ka\omega \sin(\omega t) & (7) \end{cases}$$

Далее найдем ускорение точки M из следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} a_x = \frac{d}{dt}(v_x) & (8) \\ a_y = \frac{d}{dt}(v_y) & (9) \end{cases}$$

В результате имеем:

$$\begin{cases} a_x = -a\omega^2 \sin(\omega t) & (10) \\ a_y = -ka\omega^2 \cos(\omega t) & (11) \end{cases}$$

По следующей формуле найдем тангенциальное ускорение:

$$a_{\text{танг}} = \frac{a_x v_x + a_y v_y}{\sqrt{v_x^2 + v_y^2}} \quad (12)$$

Подставив полученные выше значения, после преобразований получим:

$$a_{\text{танг}} = a\omega^2 \frac{\sin(2\omega t)(k^2 - 1)}{2\sqrt{\cos^2(\omega t) + k^2 \sin^2(\omega t)}} \quad (13)$$

Далее по формуле (14) находим нормальное ускорение:

$$a_{\text{норм}} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 - a_{\text{танг}}^2} \quad (14)$$

Подставив полученные выше значения, после преобразований получим:

$$a_{\text{норм}} = \frac{ka\omega^2}{\sqrt{\cos^2(\omega t) + k^2 \sin^2(\omega t)}} \quad (15)$$

По формуле (16) найдем радиус кривизны эллипса в т. M :

$$R_{\text{крив}} = \frac{v_x^2 + v_y^2}{a_{\text{норм}}} \quad (16)$$

Подставив полученные выше значения, после преобразований получим:

$$R_{\text{крив}} = \frac{a}{k} [\cos^2(\omega t) + k^2 \sin^2(\omega t)]^{3/2} \quad (17)$$

На этом заканчивается предлагаемое в классической литературе решение данной задачи.

Мы предлагаем продолжить решение данной задачи таким образом. При аналитическом рассмотрении формулы (17) очевидно, что соотношение, определяемое формулой (1), не имеет места при $k > 1$. При этом многим студентам не ясно, в силу действия каких факторов $R_{\text{крив}}$ значительно отличается от большой и малой полуосей эллипса. Поэтому на основании вышесказанного имеет смысл исследовать этот вопрос подробнее.

Найдем формулы для определения координат центров кривизны эллипса – точки C . Координаты точки C обозначим через X_c, Y_c .

На рис. 1 представлена геометрия поставленной задачи.

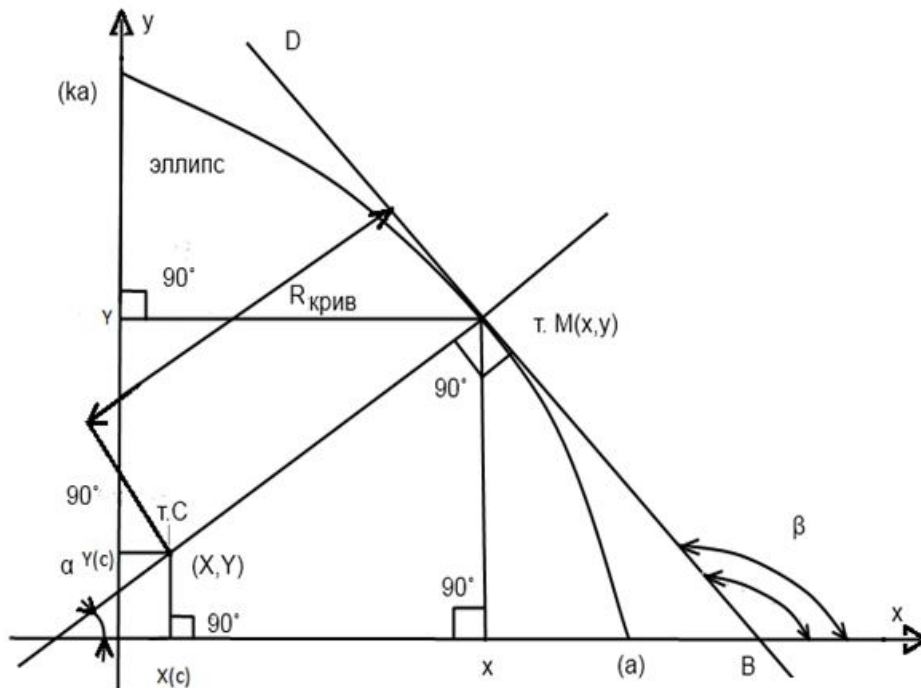


Рис. 1

На рисунке изображены: на оси OX – малая полуось эллипса (a); на оси OY – большая полуось эллипса (b); точка $M(x, y)$ – лежащая на эллипсе точка; BD – касательная к эллипсу в т. $M(x, y)$; β – угол между касательной BD и положительным направлением оси OX ; отрезок CM проведен под углом 90° к касательной BD ; точка M имеет координаты (x, y) ; α – угол между прямой CM и положительным направлением оси OX ; точка $C(x, y)$ – центр кривизны эллипса в случае, когда мы рассматриваем кривизну в т. $M(x, y)$; величина отрезка $CM = R_{крив}$.

Далее из системы уравнений (1) и (2) получим:

$$\frac{dy}{dx} = -k \operatorname{tg}(\omega t) \quad (18)$$

В соответствии с курсом математического анализа имеет место зависимость:

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{dy}{dx} \quad (19)$$

откуда получим:

$$\operatorname{tg}\beta = -k \operatorname{tg}(\omega t) \quad (20)$$

Так как прямые BD и CM взаимно перпендикулярны, то, как известно из курса аналитической геометрии:

$$(\operatorname{tg}\alpha)(\operatorname{tg}\beta) = -1 \quad (21)$$

Таким образом, после ряда преобразований получим:

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{\operatorname{ctg}(\omega t)}{k}\right) \quad (22)$$

Из рис. 1 ясно, что:

$$X_c = x - R_{крив} \cos(\alpha) \quad (23)$$

$$Y_c = y - R_{крив} \sin(\alpha) \quad (24)$$

После тригонометрических преобразований имеем:

$$\begin{cases} \sin(\alpha) = \frac{\cos(\omega t)}{\sqrt{k^2 \sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t)}} & (25) \\ \cos(\alpha) = \frac{k \sin(\omega t)}{\sqrt{k^2 \sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t)}} & (26) \end{cases}$$

Подставив все полученные выше формулы в систему уравнений (23) и (24), после преобразований получим:

$$\begin{cases} X_c = (1 - k^2) a [\sin(\omega t)]^3 & (27) \\ Y_c = \left(k - \frac{1}{k}\right) a [\cos(\omega t)]^3 & (28) \end{cases}$$

где X_c и Y_c – координаты точки C , а точка C – центр кривизны траектории эллипса при данном значении параметра t .

По полученным зависимостям (17), (27), (28) построены соответствующие графики.

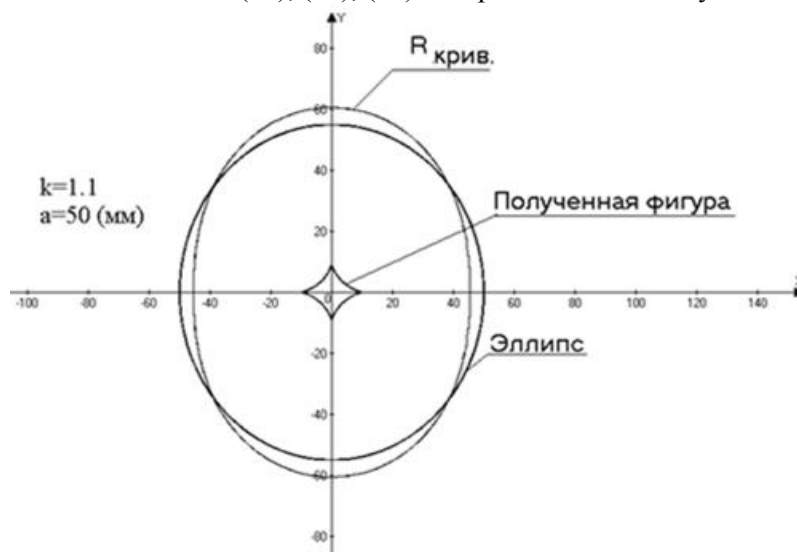


Рис. 2

Рис. 2 Графически показаны зависимости радиусов кривизны эллипса и искомой эволюты эллипса от параметра t при $k=1,1$ и $a=50$ мм.

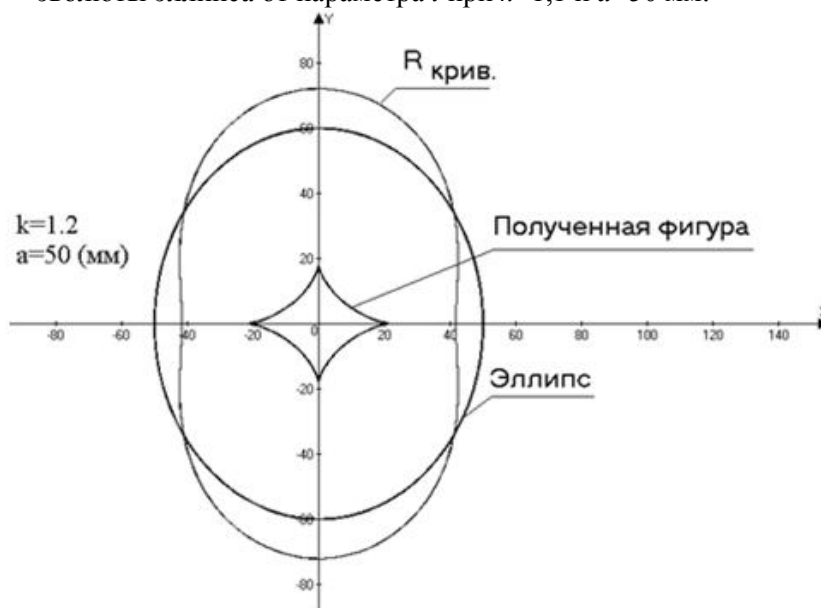


Рис. 3

Рис. 3 Графически показаны зависимости радиусов кривизны эллипса и искомой эволюты эллипса от параметра t при $k=1,2$ и $a=50$ мм.

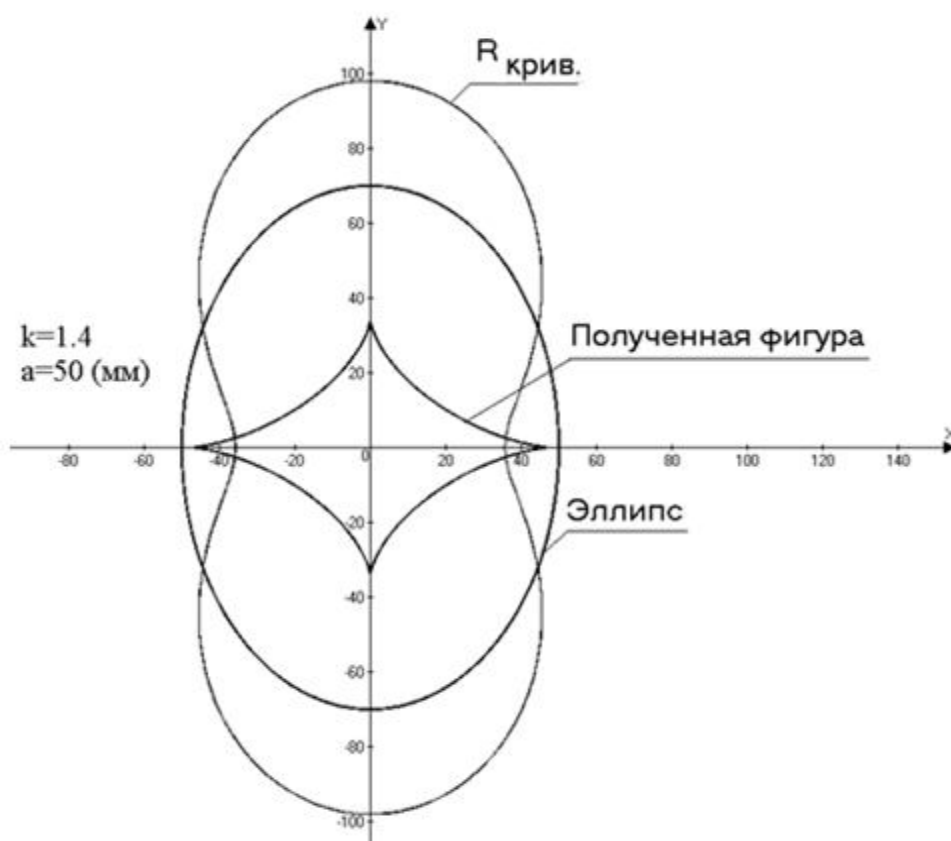


Рис. 4.

Рис. 4 Графическая зависимость радиусов кривизны эллипса и искомой эволюты эллипса от параметра t при $k=1,4$ и $a=50$ мм.

На приведенных графиках видно, каким сложным образом изменяется радиус кривизны $R_{крив.}$ эллипса. Также видно, что искомая фигура, состоящая из множества центров кривизны траектории, имеет сложную форму и не совпадает с точкой начала координат, как в случае с окружностью. При изменении параметра k имеет место эволюция искомой кривой: при $k \rightarrow 1$ искомая эволюта «стягивается» в точку в начале координат и в пределе при $k=1$ эллипс и окружность совпадают.

Авторами предлагается разбиение решения задачи на 3 этапа:

I этап - следует ограничиться нахождением только нормального $a_{норм}$ и тангенциального $a_{танг}$ ускорений;

II этап - предполагает получить аналитическое выражение для эволюты при единственном заданном значении параметра k и изобразить ее графически;

III этап – дает возможность получить аналитическое выражение для семейства эволют при заданных множествах значений параметра k и изобразить их графически.

Выбор конкретного этапа производится преподавателем в соответствии с изложенным выше требованиями.

Использование положений курса «Дифференциальная геометрия» при решении задач данного типа по теоретической механике позволяет получить исчерпывающие, наглядные результаты:

- 1) установлены функциональные зависимости для радиусов кривизны траекторий при движении точки по эллипсу в зависимости от параметра k ;
- 2) в явном виде получены графики исследуемых множеств геометрического места точек центров кривизны, то-есть эволют, для эллипса;
- 3) показан переход эллипса в окружность и имеющаяся при этом эволюция зависимостей радиуса кривизны и вида эволют;

4) решение задачи по движению материальной точки логически продолжено, что позволяет тем, кто изучает излагаемый материал в курсе теоретической механики, глубже понять рассматриваемую проблему;

5) наглядно продемонстрирована тесная связь между изучаемыми в ВУЗах дисциплинами «Теоретическая механика» и «Высшая математика».

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; Под редакцией А.А. Яблонского – 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985 – 367с.
2. М.И. Бать. Теоретическая механика в примерах и задачах. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Том первый. Статика и кинематика. – Москва: Наука, 1967. – 512 с.
3. Сборник задач по теоретической механике. Б.И. Турбин, С.И. Рустамов – Киев: Вища школа, 1978. – 157 с.
4. Г.Я. Мішук, Теоретична механіка. Кінематика. Динаміка та аналітична механіка./ Н.І. Штефан – К:НТУУ «КПІ», 2012. – 196 с.
5. А.А. Яблонский, Курс теоретической механики. Ч.1. Статика. Кинематика: Учебник для технических вузов. / В.М. Никифорова – 6-е издание исправленное – М.: Высшая школа, 1984. – 343с.
6. А.А. Яблонский Курс теоретической механики. Ч.2. Динамика: Учебник для технических вузов – 6-е изд., исправ. – М.: Высшая школа, 1984. – 423 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Королев Сергей Васильевич – старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и авиационной химии, КИА НАУ

Научные интересы: ударные волны в атмосфере и в жидкости.

Максимова Людмила Александровна - старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и авиационной химии, КИА НАУ

Научные интересы: методика преподавания технических дисциплин авиационной направленности.

МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КОНЦЕПЦІІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Юрій КРАСНОБОКИЙ, Ігор ТКАЧЕНКО

У статті обґрунтовується необхідність посилення фундаментальної, методологічної та методичної підготовки фахівців у галузі природничо-наукової освіти з метою забезпечення виконання положень концепції сталого розвитку суспільства.

In the article the necessity of strengthening fundamental, methodological and methodical preparation of specialists is grounded. The industry naturally provides scientific educations with the purpose of providing positions of conception steady development of society.

Постановка проблеми. В основі парадигми розвитку людської цивілізації є концепція сталого розвитку, схвалена ООН у 1987 році. Ця концепція спрямована на розв'язання сучасних проблем людства з урахуванням його потреб у майбутньому. Тобто, сталий розвиток являє собою такий розвиток, за якого задоволення потреб нинішнього покоління повинно відбуватися без нанесення шкоди (ущемлення) потребам майбутніх поколінь. Іншими словами, цю концепцію можна трактувати, як концепцію справедливого розподілу можливостей між поколіннями.

У 2002 році на Всесвітньому саміті у Йоганнесбурзі було відмічено, що на той час суттєвих успіхів у реалізації програми сталого розвитку не досягнуто. Було названо й основну причину цього явища – недостатню увагу до одного з найважливіших дієвих механізмів сталого розвитку – освіти.

У «Концепції переходу України до сталого розвитку» в числі внутрішніх факторів впливу, які гальмують досягнення стратегічних цілей сталого розвитку, теж відзначається: «Низький рівень екологічної свідомості населення, відсутність системи екологічної просвіти. Недоліки системи освіти всіх рівнів, що полягає в недостатньому рівні екологічних знань, практичній відсутності культурного, етичного та естетичного виховання». Щодо існуючих

проблем стосовно досягнення «Цілі 2. Освіта та інформація», то відзначається «погіршення якості освіти всіх рівнів, що зумовлене... значною відірваністю процесу освіти, особливо у вищій школі, від процесів наукових досліджень».

Вихідні дані дослідження. Саме з огляду на вище сказане в переважній більшості цивілізованих країн національними освітніми стратегіями стає розвиток природничих наук як техніко-технологічного базису матеріальних виробництв, імплементація найновіших досягнень природничих наук у навчальні програми університетів та екологізація освіти як одна з найважливіших умов вирішення проблеми збереження стабільності природного середовища і забезпечення сталого розвитку суспільства.

Метою статті є обґрунтування необхідності збільшення кількості годин на вивчення природничих дисциплін у навчальних планах всіх профілів навчання в середній школі; підвищення методологічного, фундаментального та професійного рівня підготовки вчителів природничо-наукового циклу шляхом інтегративного підходу до їх викладання.

Виклад основного матеріалу. Система освіти є відкритою системою, і її розвиток визначається запитами суспільства. Отож, нинішній запит суспільства до системи освіти втілений у формулі – «забезпечення сталого розвитку».

Сприйняття оточуючого світу як цілісної динамічної системи взаємозв'язку природи, людини і суспільства, вимагають постійного оновлення змісту освіти, удосконалення методів, форм і засобів навчання у ВНЗ, які б відповідали найновішим досягненням науки [1]. Загострилася проблема трансформації існуючої моделі освіти у таку систему освіти, яка базується на глибоких міждисциплінарних (інтегрованих) знаннях, що відображають комплексний підхід до розвитку суспільства, економіки і оточуючого середовища. Тому, коли мова йде про удосконалення природничо-математичної і технічної (технологічної) освіти, головним її компонентом має бути формування цілісної наукової картини світу, як найвищого рівня узагальнення і систематизації всієї сукупності знань (і, насамперед, природничо-наукових), накопичених людством на даному етапі історичного розвитку [2].

Для опанування основними положеннями концепції сталого розвитку необхідний науково обґрунтований механізм навчання, кінцевою метою якого має бути сформована у суб'єктів навчального процесу особиста відповідальність за глобальні процеси. Основою такого механізму мають бути: отримання фундаментальних природничо-наукових знань, розуміння широких інтеграційних зв'язків між навчальними дисциплінами, системне мислення, неперервність освіти, екологізація дисциплін природничо-наукового циклу. При цьому технологію навчального процесу слід спрямовувати на його оптимізацію, включення таких елементів, які роблять процес навчання особистісно-орієнтованим, розвиваючим, мотивованим.

З цією метою в галузі технічної освіти акценти робляться на здатність майбутніми спеціалістами вирішувати проблеми прогнозування і ліквідації надзвичайних ситуацій і їх наслідків, переробки й утилізації відходів виробництва і споживання, контролю над якістю оточуючого середовища тощо. У технічних ВНЗ практикується викладання курсів: «Основи екології», «Енергозберігаючі технології (у промисловості, системах освітлення, будівлях, спорудах тощо)», «Альтернативні джерела енергії», «Переробка і утилізація промислових і побутових відходів» та ін., практикуються також інтегративні курси, наприклад, «Основи екології та енергозбереження».

За сучасних умов зростання темпів накопичення емпіричного і теоретичного матеріалу в галузі природознавства, посилення інтеграції у природничо-науковій освіті, на передній план, як одна з найважливіших, виступає фундаментальна і методологічна підготовка майбутніх фахівців [3]. Методологічні знання відрізняються від знань теоретичних тим, що характеризують підхід, шлях до пізнання об'єкта, а інші розкривають його природу. 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. Для науки в цілому головним стає не просте накопичення та

поширення знань, а їх систематизація, системне, синтетичне осмислення, пізнання законів та закономірностей розвитку природи, людини й суспільства.

Фундаментальна підготовка студентів природничо-наукових спеціальностей неможлива без послідовного і систематичного формування природничо-наукового світогляду у майбутніх фахівців.

Саме науковий світогляд – це погляд на Всесвіт, на природу і суспільство, на все, що нас оточує і що відбувається у нас самих; він проникнутий методом наукового пізнання, який відображає речі і процеси такими, якими вони існують об’єктивно; він ґрунтується виключно на досягнутому рівні знань всіма науками. Така узагальнена система знань людини про природні явища і її відношення до основних принципів буття природи складає природничо-науковий аспект світогляду. Тому, світогляд – утворення інтегральне і ефективність його формування в основному залежить від ступеня інтеграції всіх навчальних дисциплін. Адже до складу світогляду входять і відіграють у ньому важливу роль такі узагальнені знання, як повсякденні (життєво-практичні), так і професійні та наукові. Такий світогляд можна сформуванати в ході навчального процесу за умови взаємодії природничих, технічних, гуманітарних та соціально-економічних наук. Розкриття матеріальної єдності світу вже не є привілеями лише фізики і філософії, та й взагалі природничих наук; у цей процес активно включилися соціально-економічні і технічні науки. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Ряд природничих наук, у тому числі й синтетичні, інтегруються з іншими галузями знань. Наприклад, екологія як наука, знаходиться на перехресті технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, математики, фізики, астрофізики та ін.

Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому що взаємодіюче з нею суспільство теж являє собою матерію вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв’язку та інтеграції перерахованих вище наук [4].

Звичайно, що найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) вияснення і обґрунтування можливості економічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

Ще більш важливе і складне завдання у розглядуваному аспекті стоїть перед педагогічною освітою. Саме від підготовки вчителів, а, отже, в майбутньому і від їх учнів залежатиме реалізація концепції сталого розвитку.

Аналіз навчальних планів, програм, підручників та інших нормативних документів і матеріалів навчально-методичного забезпечення профільного навчання у нинішній старшій школі свідчить про наявність реальної небезпеки того, що учні гуманітарного профілю після закінчення середньої школи будуть мати надто приблизні уявлення про науково-технічний стан того суспільства, в якому їм належатиме жити і працювати. Не менш серйозна пересторога проглядається і в «однобокості» підготовки випускників природознавчих профілів.

Вступаючи в реальне життя, випускникам середніх навчальних закладів необхідно буде адаптуватися не лише до умов високотехнологічного, інформаційно-перенасиченого світу, але й до світу переобтяженого глобальними проблемами, такими як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, антропогенне навантаження на довкілля, демографічна проблема та інші, які мають системний характер. Проте завдання природничих наук не обмежується лише проблемами земного масштабу, тому що наука вже давно вийшла в планетарний та космічний простір. Завдяки невпинному прогресу на чільне місце виходять ті галузі знань, які передбачають інтегральний характер свого дослідження. Саме тому, в авангарді передових досліджень перебувають фізика та астрономія, які утворюють потужний

науковий «конгломерат» – астрофізику. Астрофізика вже давно стала найбільш вагомою серед інших споріднених наук, і роль її все більше зростає. Вона взагалі знаходиться попереду сучасної фізики, буквально переповнена фізичними ідеями й має величезний позитивний зворотній зв'язок з сучасною фізикою, стимулюючи багато досліджень, як теоретичних, так і експериментальних. Зумовлено це, в першу чергу, неспинним розвитком сучасних астрофізичних теорій, переоснащенням науково-технічної дослідницької бази, значним успіхом світової космонавтики. Не випадково, що більшість нобелівських лауреатів зробили свої відкриття саме в новітніх розділах фізики, до яких, беззаперечно, належать: астрофізика, фізика космічних променів, рентгенівська астрономія, гамма-астрономія та інші. Цілковито природно дістали новий імпульс ідеї про нескінченність, але обмеженість Всесвіту, його симетрію і додекадральну форму, що допускає просторово-часову багатовимірність, а отже і можливості множинності Всесвітів (теорії «суперструн» і «бран»). Набувають реальності об'єкти дослідження «фізичний вакуум», «темна матерія», «темна енергія», які є атрибутами буття і саморозвитку природи. Наука, передусім, не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи.

Таким чином одним з найважливіших завдань освіти стає, з одного боку, формування у суб'єктів навчально-виховного процесу всіх профілів навчання наукового світогляду на базі широкої інтеграції знань, а з другого – створення можливостей для професійного розвитку. Реалізація цих завдань можлива за умови застосування методології системного підходу до діяльності вчителя з проектування освітнього процесу в умовах профільного навчання.

Тому, майбутнім педагогам необхідно усвідомлювати взаємозв'язок і взаємозалежність наук, щоб вони могли підготувати своїх учнів до роботи у швидкозмінних умовах інтеграції науки-освіти-виробництва в інформаційно-техногенному суспільстві [5].

З метою посилення фундаментальної, методологічної та професійної підготовки учителів природничо-наукового профілю в ОПП, на нашу думку, доцільно було б ввести такі інтегративні курси, як: «Історія і філософія природознавства», «Фундаментальні основи природознавства», «Основи нанофізики, нанохімії та нанотехнологій», «Основи синергетики», «Фізико-хімічні основи життя» та інші подібні курси. Особливу увагу слід звернути на розробку навчальної програми дисципліни «Методика навчання природознавства». У змістову основу цієї навчальної дисципліни має бути закладений відповідний інтегрований теоретичний матеріал, а в плані викладання – посилені діяльнісна складова, інтерактивні форми роботи, зроблено акцент на самостійну, творчу роботу студентів, широке використання мультимедійних засобів навчання тощо.

Висновок. За умови успішного засвоєння традиційних і запропонованих навчальних курсів майбутні вчителі в процесі своєї професійної діяльності здатні будуть забезпечити повноцінну реалізацію внутрішнього інтелектуального потенціалу кожного свого учня в інтересах його особистості шляхом вирішення, передбачених концепцією сталого розвитку, таких завдань:

- гармонізувати відносини людини з природою через засвоєння сучасної наукової картини світу; розкрити у процесі навчання фундаментальну єдність «природа-людина-суспільство»;
- досягти успішної соціалізації людини шляхом її занурення у культурне і техногенне середовище;
- стимулювати інтелектуальний розвиток шляхом освоєння сучасних методів наукового пізнання;
- привити учням навички діяльності в умовах насиченого інформаційного середовища та неперервної самоосвіти;
- з урахуванням інтеграційних тенденцій розвитку науки і освіти закласти здатність до набуття широкої базової освіти, що дозволить у майбутньому учням досить швидко адаптуватися до суміжних галузей професійної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Краснобокий Ю.Н. О необходимости пересмотра содержания образовательного процесса по физике / Ю.Н.Краснобокий // Материалы XI Междунар. конф. «Физика в системе современного образования (ФССО – 11)». Том 1. – Волгоград: Изд. ВГСПУ «Перемена», 2011. – С.338 – 340.
2. Кириленко К.М. Проблема формування єдиної наукової картини світу (історико-культурологічний аспект) // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [Гол.ред. М.Т.Мартинюк]. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. – Ч.4. – С.168 – 176.
3. Краснобокий Ю.М. Про необхідність посилення методологічної підготовки магістрів (студентів)-фізиків / Ю.М.Краснобокий // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 33: збірник наукових праць / за ред. проф. В.Д.Сиротюка. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. – С.88 – 93.
4. Краснобокий Ю.Н. Физика в системе интеграции естественнонаучных дисциплин/ Ю.Н.Краснобокий // Материалы Междунар.научно-практич. конф., посвященной 100-летию МГУ имени А.А.Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания»/ под общ.ред. Т.Ю.Герасимовой, Д.В.Киселевой. – Могилев: МГУ имени А.А.Кулешова, 2013. – С.56 – 59.
5. Ткаченко І.А. Актуальність природничо-наукових дисциплін у інтеграційному розрізі компетентнісної парадигми освіти / Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 57 – 60.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, фізико-математичний факультет.

Коло наукових інтересів: теорія і практика навчання фізики і астрономії.

Ткаченко Ігор Анатолійович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, фізико-математичний факультет.

Коло наукових інтересів: теорія і методика навчання фізики і астрономії.

**ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ З ФІЗИКИ У ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Ольга КУЗЬМЕНКО

У статті проаналізовано використання сучасних інформаційних технологій, які запроваджені під час проведення лабораторного практикуму з фізики. Поєднання реального та віртуального фізичного експериментів у вищих навчальних закладах для студентів нефізичних спеціальностей.

The uses of modern information technologies, which are inculcated during the leadthrough of laboratory practical work from physics, are analysed in the article. Combination real and virtual physical experiments in higher educational establishments for the students of unphysical specialities.

Постановка проблеми. Пріоритетом сучасного розвитку освіти є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу під час вивчення фізики, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

Це досягається шляхом забезпечення поступової інформатизації системи освіти, спрямованої на задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу; розроблення індивідуальних модульних навчальних програм із загального курсу фізики відповідно до вимог сучасної освіти, різних рівнів складності залежно від конкретних потреб. Але відповідно до цього потрібно враховувати основні переваги та недоліки випуску електронних підручників з фізики; створення індустрії сучасних засобів навчання, що відповідають світовому науково-технічному рівню і є важливою передумовою реалізації ефективних стратегій досягнення цілей освіти; створення

тестових програм, що допомагають швидко та ефективно перевірити рівень знань студентів у процесі навчання фізики.

У процесі навчання фізики фізичний експеримент є джерелом знань, методом навчання та видом наочності і тому є невід'ємною його складовою. Він допомагає реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність тих, хто навчається, формувати у кожного з них активну позицію у навчально-виховному процесі. Тому процес навчання фізики завжди спирався на експериментальну основу та застосування спеціально створеного для його реалізації навчального обладнання.

На даному етапі розвитку фізичної освіти лабораторії вищих навчальних закладів частіше оснащені застарілим обладнанням, не вирушіє усіх проблем проведення повноцінного фізичного експерименту.

Ця проблема є актуальною для багатьох вищих навчальних закладів України. Отже, постає питання необхідності пошуку шляхів постановки демонстраційних експериментів і лабораторних робіт при мінімальних затратах та без придбання нових дорогих приладів.

Аналіз актуальних досліджень. Удосконаленню методики і техніки навчального фізичного експерименту присвячені роботи Л.І. Анциферова, О.І. Бугайова, С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, Є.В. Коршака, Б.Ю. Миргородського, О.В. Сергєєва, М.І. Садового, І.О. Теплицького, М.М. Шахмаєва та ін. Впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики висвітлено в наукових працях С.П. Величка та В.В. Неліповича, С.М. Гайдука, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, А.Н. Петриці, Н.Л. Сосницької, В.І. Сумського, В.Д. Шарко та ін.

Метою даної статті є розгляд різних підходів щодо організації навчального експерименту з фізики, виявлення її переваг та недоліків, а також можливість впровадження у вищих навчальних закладах України сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та ППЗ.

Виклад основного матеріалу. Держава підтримує процес інформатизації освіти, застосування інформаційно-комунікаційних технологій у системі освіти; сприяє забезпеченню навчальних закладів комп'ютерами, сучасними засобами навчання, створенню глобальних інформаційно-освітніх мереж; забезпечує розвиток всеохоплюючої системи моніторингу якості освіти всіх рівнів [5]. Отже, сучасне освітнє середовище і тотальна комп'ютеризація всіх сфер діяльності людини підштовхують до розв'язання завдання забезпечення навчального закладу ефективно діючою системою навчального фізичного експерименту саме за рахунок використання можливостей сучасних установок, ППЗ та електро-обчислювальних машин (ЕОМ).

Комп'ютеризація навчального фізичного експерименту передбачає використання різних дидактичних функцій електронно-обчислювальної техніки, спрямованих на підвищення інформативності та оперативності навчального експерименту, одночасно активізуючи діяльність викладача та студента.

Аналізуючи проблему у цьому аспекті, наші узагальнення та аналіз свідчать про наступне: 1) у навчанні, яке базується на застосуванні комп'ютерних технологій, рівень візуалізації досліджуваного об'єкта може бути різним – від малюнка, коли на екрані монітора відображені всі елементи установки по чергово або одночасно, і до відображення, наприклад, електричної схеми в цілому досліджуваної системи; 2) студент та викладач через ЕОМ бере активну участь у спілкуванні з об'єктом дослідження через засіб інформаційних технологій, у якому вже закладена математична модель „поведінки” об'єкта чи системи досліджуваних об'єктів; 3) екранний об'єкт при використанні програмно-педагогічних засобів візуального моделювання (ППЗ ВМ) є вторинним, бо математична модель, яка змінює стан досліджуваної системи у процесі її дослідження, сформована на основі вже відомих теоретичних положень і знань про сам об'єкт. Усі події, які спостерігає студент на екрані монітора, сформовані як графічне відображення предметів діяльності з урахуванням у ППЗ ВМ функціональних зв'язків між параметрами досліджуваного явища; 4) під час використання ППЗ ВМ студент оперує графічними образами обмежено, бо такі обмеження закладені у математичній моделі діяльності. Тому досить важливою є проблема створення відповідних програмно-педагогічних засобів, що обумовлені не лише змістом навчального

матеріалу та методикою його викладання, а й урахуванням особистісних особливостей студентів, які значною мірою викликані різним віковим цензом та інтелектуальним рівнем розвитку кожної групи студентів; 5) запровадження комп'ютерної техніки під час дослідження природних явищ і процесів змінює характер операційної діяльності студента, бо за цих умов характер такої діяльності відрізняється від складу дій, які повинен виконати студент, складаючи реальну експериментальну установку та працюючи з досліджуваним предметом та вимірювальними приладами; 6) використання ППЗ ВМ дозволяє будувати навчальний процес на основі опосередкування предметно-маніпулятивного аналізу і одночасно дозволяє оперувати екранними образами. Набутий досвід допомагає студенту у навчальній діяльності так само, як і постійне тренування з реальними об'єктами; 7) використання реального та віртуального фізичного експерименту є взаємодоповнювальними елементами в цілому навчально-виховного процесу як у методологічному, так і в методичному аспекті; 8) використання у навчальному процесі з фізики віртуального навчального експерименту, що спирається на засоби ІКТ, актуалізує проблему розробки методики його запровадження, що великою мірою залежить від того, як розробники та користувачі розуміють відповідні ППЗ та яке місце надається модельному експерименту в системі фізичної освіти як учнів, так і студентів.

Отже, ми вважаємо, що ЕОМ у поєднанні з відповідними ППЗ ВМ мають суттєві можливості для ефективного запровадження у процесі вивчення курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах. При цьому, з одного боку, зазнає значного розвитку фізичний експеримент як невід'ємна складова процесу навчання фізики взагалі, а з іншого – розширюються і значною мірою вдосконалюються взаємозв'язки та на достатньо високому рівні інтегруються фізико-математичні дисципліни, а також посилюються їхні міжпредметні взаємозв'язки та взаємозв'язок експериментального й графічного методів дослідження природних явищ. Прикладом поєднання реального та віртуального експерименту у процесі вивчення курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах є комплект „L-мікро”.

Пропонований навчальний комплект містить набір різних датчиків та іншого обладнання для навчальних цілей, а також електричний вимірювальний блок та програмно-педагогічне, що дозволяє відображати покази датчиків на екрані монітора, фіксувати їх та графічно екстраполювати. Програма допускає зупинку запису даних у будь-який момент часу та оперативний перегляд одержаних графіків.

Після запуску програми на екрані монітора з'являється весь перелік дослідів, які можна виконати з навчальним комплектом. Ці досліді можуть бути реалізовані як демонстраційні, так і лабораторні експерименти. До того ж під час вивчення кожного з дослідів на екрані з'являється графік спостережуваного явища. При цьому на цифровому табло фіксуються відповідні значення вимірювальних фізичних величин, а на нижній частині екрану відображається час, що пройшов з початку вимірювань. Дуже важливо, що на основі кожного з виконаних навчальних експериментів є можливість вирішення серії експериментальних задач, бо отримані результати, представлені у вигляді графіків, що дозволяють робити розрахунки певних параметрів, що характеризують досліджувані явища та їхні закономірності не лише під час експерименту, а й після його виконання, коли одержані результати можуть використовуватися з метою повторення, узагальнення та систематизації набутих знань.

Важливим прикладом ефективного застосування ПЕОМ у фізичному навчальному експерименті під час вивчення загального курсу фізики у ВНЗ є комп'ютерний варіант фізичного практикуму з розділів „Механіка” та „Молекулярна фізика”.

Лабораторний комплекс „L-мікро” базується на застосуванні комп'ютера, який дозволяє створювати експериментальні установки для проведення лабораторних досліджень різної складності, що відображені в апробованому нами посібнику [1].

Базовий комплект „L-мікро” містить у собі електронні блоки з'єднання, датчики й елементи лабораторного оснащення, програмне забезпечення і докладні методичні рекомендації. Лабораторне оснащення виконане у вигляді окремих модулів, з яких можуть збиратися різні експериментальні установки без залучення додаткового устаткування.

Під час монтажу модулі легко встановлюються на металевій основі за допомогою магнітних тримачів і розбірних штативів. Спеціально адаптована для індивідуального виконання відповідних завдань комп'ютерна програма реалізує універсальний сценарій проведення лабораторних робіт, що включає стисло викладений матеріал з описом дослідів, вказівки для складання експериментальної установки, а також проведення експерименту й обробки отриманих результатів. Програмне забезпечення містить математичний апарат, елементи мультиплікації, електронну таблицю, засоби коректування експериментальних даних і виносу їх у графічному вигляді, готовому для складання звіту. Використання комп'ютера у фізичному практикумі дозволяє реалізувати подання інформації у всіх можливих формах: семантичній, символічній та графічній. Такий спосіб синхронізації прийняття навчальної інформації створює розвиваючий ефект і сприяє засвоєнню складного матеріалу, що є досить зручним засобом для організації самостійної роботи студентів під час вивчення фізики.

Навчальний комплект „L-мікро” дає можливість реалізувати 17 демонстрацій навчальних дослідів та 7 лабораторних робіт фізичного практикуму з курсу загальної фізики. Слід звернути увагу на комп'ютерно-тестову програму з фізики, яка допомагає швидко перевірити рівень підготовки студентів до занять з фізики. Дана програма детальніше описана в посібнику [4], яка була апробована як у загальноосвітніх так і у вищих навчальних закладах освіти.

Найбільшу ефективність для використання комп'ютерних електро-обчислювальних машин забезпечується за таких умов: 1) забезпечення максимального застосування різних форм чуттєвого і раціонального пізнання та з'ясування фізичної сутності складних розрахунків під час обробки експериментальних даних, отриманих в лабораторних роботах; 2) формування та розвиток науково-теоретичного стилю мислення студентів, завдяки моделюванню фізичних процесів, використовуючи ППЗ, які неможливо реалізувати в лабораторії; 3) формування і розвиток творчих здібностей студентів, стимулюючи уяву та інтуїцію, використовуючи математичне планування експерименту та елементи його автоматизації з метою глибшого осмислення природи фізичних явищ, закономірностей, коли студент виступає у ролі дослідника-експериментатора; 4) сучасні автоматизовані системи наукових досліджень з використанням ЕОМ дозволяють повністю автоматизувати подібні роботи, включаючи збір та обробку експериментальної інформації.

Висновки. Отже, доцільність застосування сучасних інформаційних технологій при викладанні загального курсу фізики в вищих навчальних закладах зумовлена: економією навчального часу за рахунок автоматизації операцій обчислювального характеру; підвищенням наочності матеріалу та полегшення його сприйняття завдяки компактному і чіткому поданню навчальної інформації; розширенню та поглибленню змісту навчання з дисциплін, що вивчаються за рахунок організації експериментально-дослідницької діяльності студентів; здійсненням оперативного контролю за результативністю навчання.

Перспективи подальших наукових розвідок полягають у вивченні проблеми розробки методики вдосконалення комп'ютерного забезпечення вивчення курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей у вищих навчальних закладах та його оптимальне поєднання з реальними засобами навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Борота В.Г. Механика и молекулярная физика: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по физике на базе комплекта «L-микро». / В.Г. Борота, О.С. Кузьменко, С.А. Остапчук. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кировоград: КЛИА НАУ, 2012. – 100 с.
2. Величко С.П. Концептуальні засади комп'ютерного експерименту в навчанні фізики / Величко С.П., Гайдук С.М. // Наукові записки – Випуск 21 – Серія: Педагогічні науки. – Кировоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка. – 2000. – С. 118 – 120.
3. Жук Ю.О. Використання засобів інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності / Жук Ю.О. // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 3. – С.4 – 7.
4. Кузьменко О.С. Використання інформаційно-комунікаційних технологій з оптики в профільній школі: Посібник для вчителів фізики / [За ред. проф. С.П. Величка] / О.С. Кузьменко – Кировоград: , 2010. – 60 с.
5. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения./ Машбиц Е. И. - М.: Педагогика.-1988.-191 с.

6. Сумський В.І. Методика і теорія застосування ПК у процесі вивчення фізики у педагогічних закладах: монографія / Сумський В.І. – Вінниця: ВДПУ, 2003. – 380 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кузьменко Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В
СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

**Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА,
Игорь СЕМЧЕНКО**

В статье рассматривается методика формирования естественнонаучных умений и реализация межпредметных связей, способствующая повышению качества усвоения фундаментальных знаний по физике.

The technique of forming natural science skills and implementation of relations contributes to the quality of mastering fundamental knowledge in physics.

Сложившаяся в Республике Беларусь система школьного образования включает значительный объем естественнонаучных знаний, формирование которых, в основном, происходит при изучении предметов естественнонаучного цикла: физики, химии, биологии, географии, астрономии. Физика среди них занимает одно из ведущих мест, являясь фундаментом научного миропонимания.

Изучая и осваивая естественнонаучные умения, учащиеся открывают перед собой естественнонаучную картину мира, охватывающую огромный диапазон явлений микро-, макро- и мегамира, базирующихся на современных теориях. Овладение естественнонаучными понятиями вводит учащихся в динамичный мир современного производства, раскрывает основные проблемы научно-технического прогресса.

Формирование естественнонаучных умений включает рассмотрение разнообразных видов работы учащихся по физике, способствующих формированию комплексного применения знаний и умений по другим естественнонаучным дисциплинам. Универсальным средством обучения, способствующим реализации задач по формированию естественнонаучных умений, являются задачи. В данном случае речь идет о заданиях, способствующих обучению учащихся работе и обучению их умению применять свои знания и умения на практике

Выделяют следующие основные условия, способствующие эффективности формирования у учащихся естественнонаучных умений:

— организация учебной деятельности учащихся, направленной на формирование у них умения комплексного применения знаний и умений по естественнонаучным дисциплинам при обучении физике (выполнение учениками комплексных заданий, комплексных лабораторных работ, подготовка сообщений на комплексную тему и т.д.);

— ориентация деятельности учителя физики на формирование у учащихся умения комплексного применения знаний и умений по естественнонаучным дисциплинам при обучении физике;

— координация деятельности учителей других естественнонаучных дисциплин при формировании у учащихся умения комплексного применения знаний и умений по естественнонаучным дисциплинам при обучении физике.

Для того чтобы естественнонаучные умения успешно сформировано у школьников, учителю необходимо иметь в виду следующие дидактические условия его формирования: 1)

систематическое включение учащихся в самостоятельную деятельность по комплексному применению своих знаний и умений; 2) формирование с помощью

внутрипредметных связей гибких, систематизированных, мобильных знаний как опорных для комплексного применения и переноса знаний; 3) использование поэлементной обработки познавательных действий – актуализации, переноса, обобщения и систематизации по формированию умения комплексного применения знаний и умений; 4) обучение учащихся обобщающей ориентировочной основе действий; 5) переход от репродуктивной деятельности к деятельности, основанной на комплексном применении знаний и умений по естественнонаучным дисциплинам; 6) включение учащихся в более сложные виды деятельности при решении комплексных проблем, обеспечивающих широкий перенос знаний и умений из разных предметных областей и закрепление умения комплексного применения знаний и умений.

Все эти условия должен создавать учитель в процессе обучающей деятельности школьников по формированию у них естественнонаучных умений при обучении физике.

К естественнонаучным умениям относится формирование умений по измерению, которое является одним из важных умений, общих для физики, химии, биологии и математики. Линейные размеры тел, площади, объёмы, температуры учащиеся измеряют уже в начальной школе при изучении математики и природоведения. В 5–8-м классах эти умения развиваются и дополняются более сложными – умениями измерить скорость, массу и вес тела, плотность вещества, силу тока, напряжение на участке цепи, электрическое сопротивление. Одни измерения являются прямыми (измерение линейных размеров тел, объёмов с помощью мензурки, температуры массы с помощью рычажных весов, веса с помощью пружинного динамометра, силы тока с помощью амперметра, напряжения с помощью вольтметра), другие – косвенными (например, скорость равномерного прямолинейного движения, определяемая как отношение пройденного пути ко времени, в течение которого пройден этот путь).

При формировании умений можем предложить следующую последовательность действий: определить по внешнему виду назначение прибора; выяснить верхний и нижний пределы измерения; определить цену деления шкалы прибора; выполнить упражнения, например, измерить длину листа тетради, ширину тетради, температуру воздуха в классе, объём жидкости, налитой в мензурку, вес тела с помощью динамометра (упражнения по чтению шкалы прибора, определению цены деления шкалы прибора лучше делать сразу с несколькими приборами, чтобы дети усвоили общность выполняемых операций), для чего определить по шкале значение измеренной величины и определить точность измерения. Все измерения следует сопровождать соответствующими записями в тетрадях.

Особое внимание заслуживает формирование умений – наблюдать и самостоятельно ставить опыты. Наблюдением называется преднамеренное и целенаправленное восприятие изучаемых объектов. На основе результатов наблюдений осуществляется сравнение, сопоставление изучаемых объектов, выявление в них главного, существенного. Структура деятельности по выполнению наблюдения: уяснение цели наблюдения; определение объекта наблюдения; создание необходимых условий для наблюдения, обеспечение хорошей видимости наблюдаемого явления; выбор наиболее выгодного для данного случая способа кодирования (фиксирования) получаемой в процессе наблюдения информации; проведение наблюдения с одновременным фиксированием (кодированием) получаемой в процессе наблюдения информации; анализ результатов наблюдений, формулировка выводов.

Структура деятельности по выполнению опытов: формулировка цели опыта; построение гипотезы, которую можно положить в основу; определение условий, которые необходимы для того, чтобы проверить правильность гипотезы; определение необходимых приборов и материалов; моделирование хода конкретного опыта (определение последовательности операций); выбор рационального способа кодирования (фиксирования) информации, которую предполагается получить в ходе эксперимента; непосредственное выполнение эксперимента – наблюдение, измерение и фиксирование получаемой информации (зарисовки, запись результатов измерений и т.д.); математическая обработка результатов измерений; анализ полученных данных; формулировка выводов из опытов.

Процесс формирования у учащихся умения самостоятельно выполнять опыты начинается с выработки умения выполнять простейшие операции: выполнение измерений,

включая чтение шкал приборов, определение цены шкалы прибора, его нижнего и верхнего пределов, измерение, отсчёт и правильная запись показаний приборов, определение погрешности измерения.

Необходима также предварительная выработка умения правильно пользоваться лабораторным оборудованием (штативами и принадлежностями к ним, источником энергии, подставками, подъёмными столиками и т.д.), соблюдать правила техники безопасности, фиксировать результаты наблюдений и измерений различными способами (рисунки, таблицы, графики, фотографии, киносъёмки, а в будущем и видеозапись).

Приведённый план деятельности является общим для всех опытов. Вначале он даётся в сокращённом виде в 8-м классе. После этого отрабатывается умение выполнять всё более сложные операции, и по мере овладения этим умением план деятельности по выполнению опытов расширяется, в него включаются такие пункты, как построение гипотезы, моделирование хода выполнения опыта, определение необходимых для этого приборов и материалов, умение использовать микрокалькулятор для выполнения расчётов, и т.д.

Большая роль в формировании естественнонаучных умений, общих для цикла учебных дисциплин, отводится разнообразию форм организации учебных занятий (конференции, внутрипредметные и комплексные семинары, интегрированные уроки, практикумы, экскурсии).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кульбитский, Д.И. Методика обучения физике в средней школе. Учебное пособие / Д.И. Кульбитский. – Мн.:ИВЦ Минфина, 2007. - 291 с.

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».

Семченко Игорь Валентинович – д.ф.-м.н., профессор, проректор по учебной работе, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЯ ЗСУВУ ЗА ДОПОМОГОЮ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА

Володимир МАНЬКО

Запропонована лабораторна методика визначення модуля зсуву сталевого дроту за допомогою пружинного маятника.

The laboratory method of determination of the module is offered change of steel wire by a spring pendulum.

При роботі практично всіх механічних механізмів його деталі зазнають різних видів деформації. Як відомо, всі види деформацій можна звести до двох: розтягування (стискування) і зсув. Досить поширеною є деформація зсуву. Саме такий вид деформації має місце у валах механізмів, пружинах. Тому вивчення лабораторних методів вимірювання модуля зсуву представляє інтерес для студентів таких спеціальностей як машинобудування, металознавство, літакобудування та інших технічних спеціальностей. В лабораторному ж практикумі вузів вимірюванню пружних властивостей металів приділяється мало уваги. Особливо це стосується експериментальному визначенню модуля зсуву. Мета даної роботи – надолужити цю прогалину в навчальному процесі.

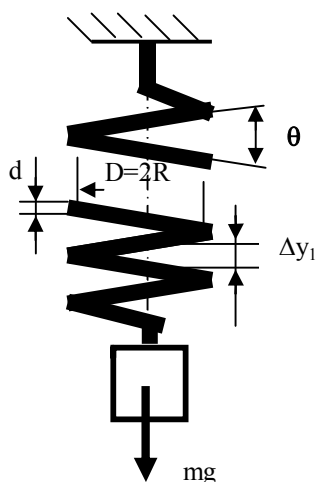


Рис. 1.

Метод визначення модуля зсуву оснований на вимірюванні коефіцієнта жорсткості пружини k , який залежить від геометричних розмірів пружини та пружних властивостей матеріалу. Встановимо цей зв'язок для циліндричної пружини. Розглянемо деформацію циліндричної пружини з N витками, діаметр дроту якої d набагато менший за діаметр витка D . При розтягуванні пружини дріт зазнає деформації закручування на кут Θ , який припадає на довжину одного витка $L = \pi \cdot D$.

При невеликій деформації, як видно з рисунка

$$\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{\theta}{2} = \frac{\Delta y_1}{2 \cdot D/2} = \frac{\Delta y_1}{D},$$

де Δy_1 – видовження пружини, яке припадає на один виток.

$$\text{Кут закручування } \theta = \frac{2 \cdot \Delta y_1}{D}. \quad (1)$$

Підстановка L , Θ і $r = \frac{d}{2}$ у вираз (4) для моменту закручування M , одержаний нами в

$$[1] \text{ дає } M = \frac{G \cdot \Delta y_1 \cdot d^4}{16 \cdot D^2} \quad (2)$$

З другого боку момент розтягуючої сили mg (див. рис. 1) дорівнює

$$M = mg \cdot \frac{D}{2}. \quad (3)$$

$$\text{Загальне видовження } y = N \cdot \Delta y_1 \Rightarrow \Delta y_1 = \frac{y}{N}. \quad (4)$$

Із (2) – (4) одержуємо вираз для модуля зсуву, який узгоджується з виразом, приведеним в [2]

$$G = \frac{8 \cdot D^3 \cdot N}{d^4} \cdot k, \quad (5)$$

де k – жорсткість пружини, яку можна експериментально визначити по залежності стаціонарного видовження пружини від маси тягарця, або по залежності періоду коливань від маси, які, як відомо, визначається співвідношеннями відповідно $mg = ky$ і

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Вимірювався період коливань пружинного маятника при різних масах тягарця, по результатам яких будувалась залежність $T^2 = f(m)$ (рис.2). По двом точкам А і В цього графіка знаходився коефіцієнт жорсткості

$$k = 4 \cdot \pi^2 \frac{m_B - m_A}{T_B^2 - T_A^2} = 4 \cdot \pi^2 \frac{2,0 - 0,05}{4,5 - 1,5} = 1,97 \frac{\text{Н}}{\text{м}}. \quad (6)$$

Таке ж значення було одержано і по залежності стаціонарного видовження пружини від маси тягарця. За формулою (5) розраховувався модуль зсуву.

Параметри пружини: $D = 10,5 \text{ мм}$, $d = 0,50 \text{ мм}$, $N = 265$ витків.

$$G = \frac{8 \cdot D^3 \cdot N}{d^4} \cdot k = \frac{8 \cdot (10,5 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 265 \cdot 1,97}{(0,5 \cdot 10^{-3})^4} = 77,4 \cdot 10^9 \text{ Па}.$$

Одержане значення узгоджується з раніше нами одержаним в [1] та довідковим.

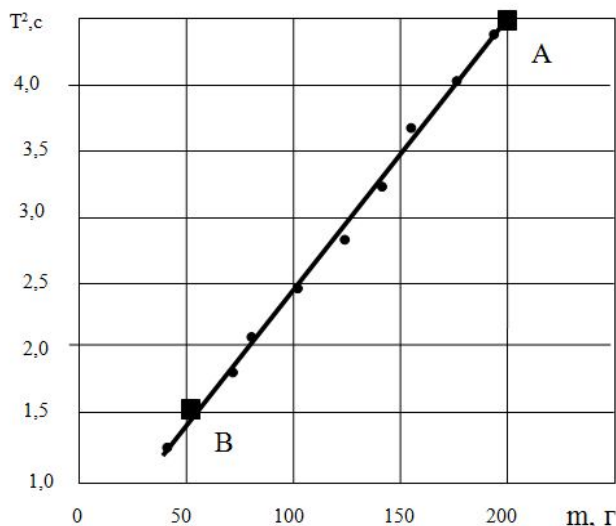


Рис.2

При коефіцієнті Пуассона для такої сталі $\mu = 0,29$ модуль Юнга $E = 2(1 + \mu) \cdot P = 205,6 \text{ ГПа}$, що також узгоджується з табличним значенням. Отже, запропонована методика може бути використана для лабораторного знаходження модулю зсуву і на потребу складного обладнання.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Манько В., Задорожний Є. Визначення модуля зсуву за допомогою крутильного маятника / В зб. Наукові записки КДПУ ім. Володимира Винниченка – 2013, вип.4, частина 2, – С.158–161.
2. Рудой, К.А.Определение модуля Юнга и модуля сдвига: методические указания по выполнению лабораторной работы [Текст] / К.А. Рудой. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. – 15 с.: ил.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Манько Володимир Костянтинович - кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: ефекти у напівпровідниках при рекомбінації на їх поверхні атомарних газів. Методика викладання фізики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Виктор МЫШКОВЕЦ, Александр МАКСИМЕНКО, Георгий БАЕВИЧ

Рассмотрено применение специального программного обеспечения в образовательном процессе, обосновано использование имитационно-моделирующих программных средств в лабораторном практикуме при подготовке студентов физических специальностей.

The applying of special software in the educational process is considered, using of imitative-modeling software in a laboratory practical work in training of students of physical specialities is proved.

Одним из этапов при подготовке студентов технических специальностей в высших учебных заведениях является изучение общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Теория электрических цепей», «Основы радиоэлектроники», «Интегральная электроника» и др.

Целью изучения таких дисциплин является формирование у студентов систематизированных знаний, умений и навыков, развитие творческих способностей и умения формулировать и исследовать на должном уровне общетеоретические проблемы будущей специализации, развивать и реализовывать свои знания в области инженерной практики.

Предметом изучения этих дисциплин являются методы анализа электрических сигналов, физические принципы работы базовых радиоэлектронных цепей и схем, вопросы, связанные с анализом работы цифровых устройств, электромагнитные явления и их применение для решения проблем радиоэлектроники, автоматики, вычислительной техники, при разработке электротехнических устройств, отвечающих современным требованиям.

В обучении, как правило, используются традиционные методы проведения лабораторных работ с применением различных аппаратно-технических средств, таких как электроизмерительные приборы, специальные лабораторные стенды. Для интенсификации и повышения качества учебного процесса за счет сокращения времени на подготовительные операции могут применяться имитационно-моделирующие программные средства, позволяющие моделировать сложные процессы и воспроизводить их сущность на экране в наглядной графической форме. При этом компьютер расширяет возможности учебного процесса в принципиально новом направлении: позволяет студентам наблюдать на экране имитацию сложных процессов, скрытых от непосредственного наблюдения, а также управлять моделируемыми процессами, изменяя соответствующие параметры модели. Иногда эти программы могут заменить сложные и дорогостоящие лабораторные опыты [1-2].

На сегодняшний день существует значительное число программных продуктов, позволяющих осуществлять математическое моделирование физических процессов, протекающих в радиоэлектронных цепях и устройствах различного назначения, а также проводить расчеты их характеристик. К наиболее известным программным пакетам относятся LabView, Matlab, Mathcad, Multisim и другие.

Такие системы обладают стандартным, интуитивно понятным интерфейсом, требуют минимум времени для их освоения. Кроме того, в отличие от специально разработанных учебных программ, такие программы обладают более обширными возможностями, приучают студентов к самостоятельной работе и позволяют им не только получить представление о современных средствах разработки электронных устройств, но и развить свой творческий потенциал.

Основными критериями при выборе систем моделирования являются минимальное время освоения и максимальные простота и наглядность. Этим критериям в наибольшей степени отвечают программные средства с использованием, так называемых, виртуальных приборов. Среди представленных программ National Instruments (NI) Multisim в наибольшей степени учитывает специфику учебного процесса.

Пакет NI Multisim содержит в своем составе удобный интерфейс пользователя, большую библиотеку электронных компонентов и позволяет создавать и исследовать принципиальные схемы аналоговых и цифровых измерительных приборов практически неограниченной сложности. Встроенная в пакет лаборатория виртуальных измерительных приборов позволяет выполнить анализ различных электрических параметров измерительных сигналов на всех этапах их преобразования и в произвольных точках принципиальной схемы [3].

В соответствии с учебным планом, применение технологий NI Multisim предусмотрено при изучении различных дисциплин, таких как «Основы радиоэлектроники», «Интегральная электроника» при проведении лабораторного практикума и в лекционных демонстрациях. В рамках данных дисциплин предусмотрено ознакомление студентов с необходимыми теоретическими сведениями о принципах построения современной электронной измерительной аппаратуры, устройствах автоматизации эксперимента, схемных решениях, применяемых для функционального преобразования сигналов в устройствах съема информации, измерительных преобразователях, применяемых при постановке физического эксперимента.

На основе пакета NI Multisim разработан цикл лабораторных работ, посвященных, в частности, изучению цепей постоянного и переменного тока, резонанса в последовательной и параллельной цепи, принципа работы пассивных и активных элементов и других тем.

Каждая лабораторная работа состоит из кратких теоретических сведений, виртуальной модели принципиальной схемы, экспериментальной модели и хода выполнения исследования.

Поскольку при выполнении лабораторных работ огромная часть времени уходит на понимание того, как работать с установкой, то, загрузив модель, студент имеет возможность заранее подготовиться, изучив функционирование схемы в различных режимах. После выполнения виртуальной части работы студент получает возможность на практике проверить полученные результаты, причем при выполнении эксперимента он может координировать свои действия, основываясь на уже полученной информации. Отчет по лабораторной работе формируется в результате совместной обработки результатов моделирования и экспериментальной части.

Опыт проведения лабораторных работ с использованием NI Multisim позволяет выделить следующие достоинства по сравнению с традиционной методикой:

- обеспечение автоматического замкнутого направленного управления учебно-познавательной деятельностью учащихся;
- уменьшение количества времени, затрачиваемого учащимися на выполнение всех заданий лабораторной работы, что позволяет в пределах одного занятия получить зачёт по данной работе;
- возможность каждому учащемуся самостоятельно выполнять лабораторные работы, что способствует лучшему пониманию изучаемых вопросов;
- облегчение деятельности преподавателя по управлению учебным процессом во время лабораторного занятия;
- сочетание виртуальной и реальной действительности заставляет студентов широко применять справочную и научную литературу, приучает самостоятельно мыслить и принимать решения, стимулирует к самообразованию и позволяет раскрыть их творческие возможности;
- возможность без больших материальных затрат довести до конца любые решения, выбрать оптимальный путь, а уж потом претворять его в жизнь.

Несмотря на перечисленные преимущества, следует отметить, что компьютерное моделирование не может в полной мере заменить реальные физические эксперименты. Именно по этой причине с привлечением виртуальной лаборатории на основе NI Multisim необходимо сочетать занятия в реальных лабораториях примерно в равных соотношениях.

Информационные технологии играют важную роль для подготовки квалифицированных специалистов. Применение пакета NI Multisim позволяет существенно улучшить качество учебного процесса за счет его интенсификации и практической направленности. Кроме того, данный подход способствует повышению интереса студентов к вопросам технического творчества, углубленному пониманию принципов построения аналоговых и цифровых приборов, преобразования измерительных сигналов, методов оценки метрологических показателей приборов.

Применение NI Multisim дает возможность самостоятельно изменять и проверять работоспособность новых технических решений, что способствует подготовке специалистов, соответствующих современному уровню развития техники.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Использование информационных технологий в лабораторном практикуме / Баевич Г.А. // Наукові записки. – 2011. – № 98. – С. 304-306.
2. Бабак В.П. Опыт использования информационных технологий National Instruments в учебном процессе в национальном авиационном университете. / В.П. Бабак, В.С. Еременко, Ю.В. Куц, В.М. Мокийчук, В.В. Дегтярев // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments: материалы Международной научно-практической конференции, 17 - 18 ноября 2006 г. – С. 54-57.
3. Методика проведения учебных занятий с применением комбинированных интерактивных программных систем / М. Польский // 2nd International Conference on Modern (e-) Learning, Bulgaria, Varna, 1-7 July 2007. – p. 1-9.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мышковец Виктор Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Максименко Александр Васильевич – кандидат технических наук, доцент кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Бавич Георгий Александрович – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Коло наукових інтересів: Использование ИКТ в лабораторном практикуме.

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУЮВАННЯ І ВІДБОРУ ЗМІСТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Олександра ОРДАНОВСЬКА

Стаття присвячена підготовці майбутніх учителів фізики до використання технології конструювання і відбору змісту в профільній школі. Проектування навчального середовища, постановка педагогічного діагнозу та відповідний вибір педагогічних засобів сприятимуть ефективному розв'язуванню педагогічної задачі з розробки уроків фізики в профільній школі.

The article is devoted to the training future physics teachers to use the technology of construction and selection of content in the profile school. The learning environment's planning, the pedagogical diagnose and selection of appropriate pedagogical methods would lead to effective solving of educational task of developing physics lessons at profile school.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Суттєві зміни, що останнім часом відбулися в системі середньої загальноосвітньої школи, зокрема, прийняття нових Державних стандартів базової й повної загальної середньої освіти, введення зовнішнього незалежного оцінювання, оновлення Концепції профільного навчання, скасування 12-річного терміну навчання та відповідне ущільнення змісту програм навчання дисциплін тощо, свідчать про те, що проблема відбору і конструювання змісту навчальних дисциплін зберігає свою актуальність. Так, перед учителем фізики постають питання щодо відбору навчального матеріалу з фізики для реалізації ідей профільного навчання, як то: організації міждисциплінарної взаємодії профільних і непрофільних дисциплін, інтеграції профільних і профілюючих предметів, урахування особистісних психічних особливостей дитини, її когнітивного стилю навчання за певним профілем тощо, і все це за умови скороченого часу та ущільнення змісту шкільного курсу фізики. Таке розширення вимог до професійної діяльності вчителя фізики в профільній школі вимагає оновлення підготовки майбутнього вчителя, зокрема, розробки концепції і моделі цієї підготовки, оновлення програм дисциплін професійно-орієнтованого циклу, удосконалення змістової складової підготовки за двома напрямками – до різноманітного та різномістового навчання фізики в профільній школі, і т. ін.

Розуміючи, що розв'язання вищезгаданих проблем частково є можливим завдяки використанню педагогічних технологій у навчанні фізики в профільній школі, до підготовки майбутніх учителів фізики необхідно додати формування знань та вмінь використовувати ці технології, зокрема: технологію відбору і конструювання змісту, технологію укрупнення дидактичних одиниць (УДО), тестові, інформаційні та проектні технології тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. В останнє десятиріччя різноманітні аспекти проблеми конструювання і відбору змісту навчальних дисциплін різних ланок освіти досліджувалися В. Антоновим, В. Давидовим, В. Закалюжним, Л. Липовою, О. Ляшенком, С. Мартиненко, В. Орловим, Н. Сосницькою, В. Шарко та ін. Науковими основами розробок щодо конструювання і відбору змісту курсу фізики стали: теорія змістовного (теоретичного) узагальнення навчального матеріалу з фізики (В. Давидов, О. Ляшенко), організація навчального матеріалу

в блоках, схемах, опорних конспектах (В. Шаталов), укрупнення дидактичних одиниць (П. Ерднієв, А. Павленко) тощо.

На основі технологічного підходу В. Сластьоніним та І. Ісаєвим була розроблена технологія конструювання педагогічного процесу, яка включає не лише продумування дій педагога, змісту і можливостей використання педагогічних засобів, а здійснюється з орієнтацією на групу школярів взагалі і кожного окремо, тобто вимагає імовірного конструювання дій учнів [1].

Водночас, нестабільність визначальних чинників, що впливають на ефективність навчально-виховного процесу, вимагає від учителя умінь переорієнтування цієї технології до конкретних умов профільної школи. Отже, підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін з опанування технології відбору і конструювання змісту навчально-виховного процесу профільної школи вимагає додаткової уваги під час навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики».

Формулювання цілей статті. Мета даної статті – представити окремі аспекти підготовки майбутніх учителів фізики до використання технології відбору і конструювання змісту під час розробки уроків для учнів профільної школи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо приклади підготовки майбутніх учителів фізики до розв'язання такої педагогічної задачі: розробити урок вивчення нових знань з теми «Рівновага тіл. Види рівноваги» для учнів класу художньо-естетичного профілю навчання (10 клас, розділ «Основи динаміки»). Дотримуючись основних кроків технології відбору та конструювання змісту, студенти спочатку визначаються з загальною стратегією згідно з моделлю навчального середовища, з'ясовують вихідні дані, аналізують їх та формулюють педагогічний діагноз:

- 1) (стаціонарна умова) навчання фізики за рівнем стандарту;
- 2) (змінна умова) скорочений час на вивчення розділу;
- 3) (впливова умова) в учнів скоріше низький рівень умотивованості до навчання фізики, оскільки цей предмет не належить до ближнього кола їхніх інтересів;
- 4) (впливові умови) більшість учнів художньо-естетичного класу обирає такий профіль навчання вмотивовано, оскільки мають відповідну зацікавленість, схильність до творчої діяльності і є, можливо, художньо обдарованими дітьми, тому таких школярів відрізняє: загострена чутливість, підвищена емоційність, зацікавленість у предметах гуманітарного циклу та складність у засвоєнні точних наук (тобто математики і фізики); отже, рівень фізико-математичних знань скоріше низький або середній.

З аналізу вихідних даних студенти мають передбачити (спрогнозувати), вжиття яких педагогічних заходів сприятиме кращому розумінню учнями фізичних понять (навчальна мета уроку), зацікавленості до навчання фізики (розвивальна мета) і взагалі до підвищення рівня вмотивованості до навчання фізики (виховна мета). Це можуть бути такі пропозиції:

– здійснення міжпредметних зв'язків фізики та образотворчого мистецтва сприятиме зацікавленості учнів класу художньо-естетичного профілю навчання, оскільки дозволить включити, хоча б фрагментарно, фізичні знання в ближнє коло навчальних інтересів;

– використання ілюстративного матеріалу сприятиме кращому розумінню фізичного матеріалу, оскільки візуальне сприйняття навколишнього середовища є переважним когнітивним стилем у навчанні (завдяки збільшенню навчальних годин в художньо-естетичних класах на заняття різновидами образотворчого мистецтва) і, можливо, особливістю психіки учнів таких класів.

На етапі проектування студенти створюють ескіз уроку, де з одного боку визначаються з'ясовані вихідні дані, зокрема: нормативні вимоги до знань і умінь учнів з вказаної теми, рівень фізичних знань школярів, рівень математичних знань (якщо фізичний матеріал передбачає використання математичного матеріалу), рівень експериментальних умінь (якщо до змісту уроку включені завдання на розв'язання експериментальних задач чи виконання лабораторних робіт), рівень умотивованості до навчання фізики, особливості когнітивного стилю в навчанні та емоційної сфери тощо. З іншого боку перелічуються заходи (педагогічні технології, методики, прийоми психолого-педагогічної корекції тощо), які покликані

розв'язати об'єктивні труднощі та знизити вплив чинників, що негативно впливають на навчання фізики (рис. 1).

Розглянемо інший приклад створення ескізу уроку фізики з тієї ж теми «Рівновага тіл. Види рівноваги» в іншому навчальному середовищі – класі з біолого-хімічним профілем навчанням ліцею.

До вихідних умов цього навчального середовища належать:

- 1) (стаціонарна умова) навчання фізики за академічним рівнем;
- 2) (змінна умова) обрання ліцею в навчальному середовищі може змінюватися на обрання загальноосвітнього закладу;
- 3) (змінна умова) недостатній час на вивчення розділу за вказаними в програмі об'ємом навчального матеріалу та вимогами до знань та умінь учнів;
- 4) (впливова умова) в учнів скоріше середній або достатній рівень умотивованості до навчання фізики, оскільки цей предмет як частина природознавства належить до ближнього кола їхніх інтересів;
- 5) (впливові умови) більшість учнів біолого-хімічного класу обирає такий профіль навчання вмотивовано, оскільки мають намір пов'язати свою майбутню професійну діяльність з біологією, хімією, медициною, тому таких школярів відрізняє: легкість включення в експериментальну діяльність у навчанні; достатній або високий рівень розвитку психомоторних здібностей учнів, що характеризується чіткістю, розмежованістю, завершеністю; отже, рівень фізичних знань та практичних умінь скоріше середній або достатній;
- 6) (впливова умова) рівень математичних знань скоріше середній внаслідок скороченого загального часу на навчання математики (алгебри і геометрії разом) в біолого-хімічному класі (3 години на тиждень в 10 та 11 класах); це може сприяти виникненню труднощів у учнів під час розв'язування фізичних задач, що вимагають застосування математичного апарату;
- 7) (впливова умова) в емоційній сфері учнів відрізняє активність, раціональність, практичність, проте, розосередженість у фіксації уваги на елементах, що викликають естетичні переживання.

З аналізу вихідних даних студенти розроблюють ескіз уроку, в якому відображають такі зв'язки між елементами педагогічного діагнозу та педагогічними засобами:

- здійснення міжпредметних зв'язків фізики та біології, включення до навчального матеріалу елементів біомеханіки має поглибити зацікавленість та розуміння в учнів класу біолого-хімічного профілю навчання та загальний рівень умотивованості до навчання фізики;
- використання демонстраційного експерименту, розв'язання експериментальних завдань сприятиме кращому розумінню фізичного матеріалу, оскільки кінестетичне сприйняття навколишнього середовища є одним з переважних когнітивних стилів у навчанні (завдяки збільшенню навчальних годин в біолого-хімічних класах на практичні і лабораторні заняття з біології та хімії);
- використання методики математизації фізичних знань та досвідченість учнів у алгоритмізації початкових дій сприятиме розвиненню вмінь використовувати математичний апарат у навчанні фізики.

В обох прикладах навчального середовища було запропоновано використання елементів міждисциплінарної інформації та відповідного ілюстративного матеріалу. Так, наприклад, у розробці уроку з теми «Рівновага тіл. Види рівноваги» для учнів художньо-естетичного класу може бути передбачена робота з ілюстративним матеріалом, на якому відображаються архітектурні конструкції і скульптурні витвори і ставляться питання щодо стійкості представлених споруд та витворів мистецтва, відображення статичності (рівноваги) чи динамічності в представлених зразках (рис. 2).

Для іншого навчального середовища – класу з біолого-хімічним профілем навчання – може бути передбачене використання інших елементів міждисциплінарної інформації: визначення видів рівноваги відбувається на прикладах зображень спортсменів, що виконують різні спортивні вправи, знання про різновиди важелів доповнюються відомостями про різновиди важелів у біомеханіці (рис. 3).

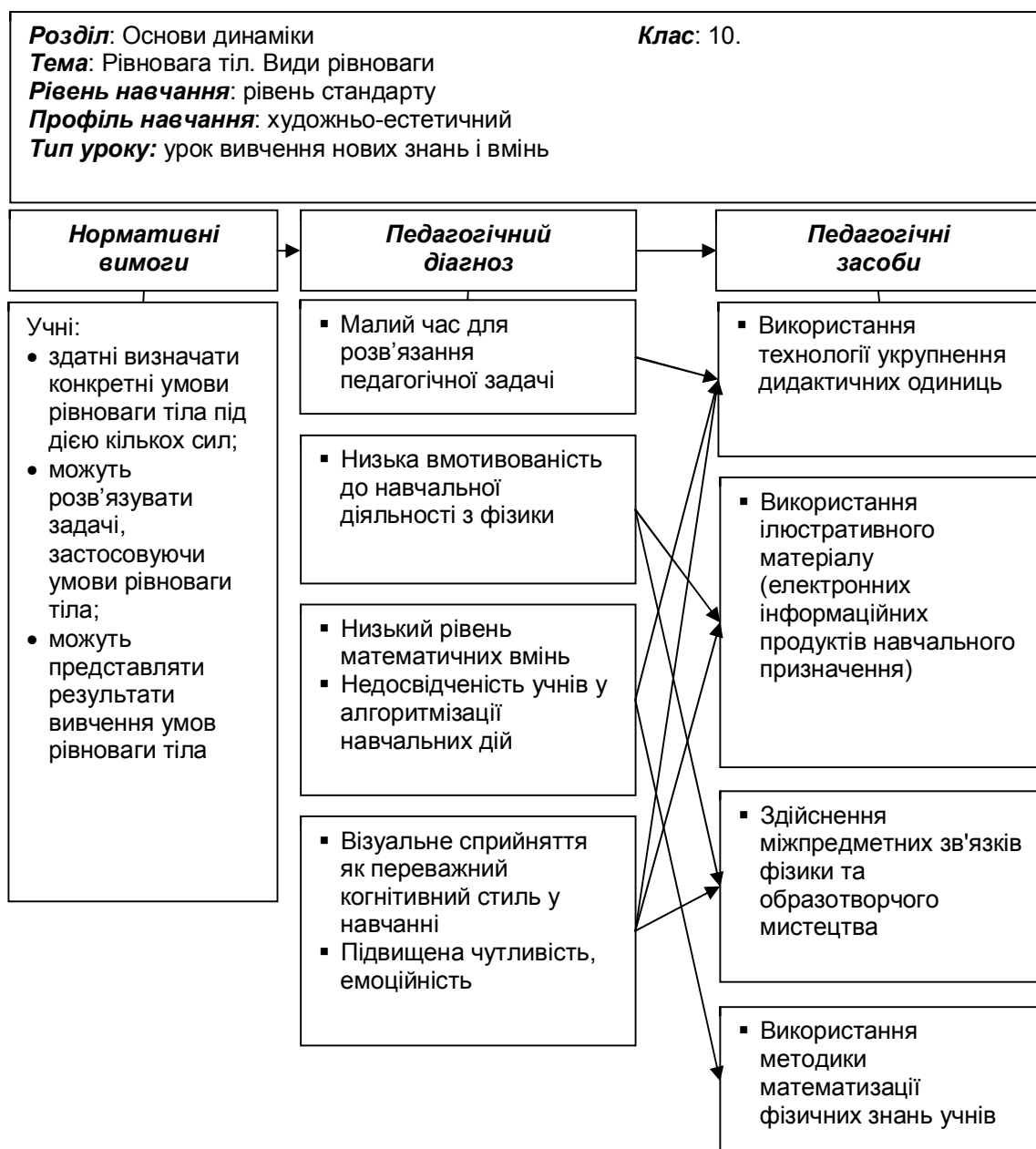


Рис. 1. Ескіз проекту уроку «Рівновага тіл. Види рівноваги» для 10-го класу художньо-естетичного профілю навчання

Обговорення студентських розробок відбувається під час семінарів- тренінгів з методики навчання фізики у вигляді синектичного штурму під керівництвом викладача. Одна частина студентів групи висловлюється з позиції учнів класу, в якому ніби то проводиться розроблений урок, а інша частина студентів – з позиції вчителів фізики.

Перша частина групи – «учні» – мають проаналізувати, чи цікавим здався їм навчальний матеріал міжпредметного змісту і чи сприятиме його використання кращому розумінню фізичних знань; повинні висловитися з приводу ступеня доступності чи складності, об'єму навчального матеріалу, доцільності використання дидактичного матеріалу тощо.

Висновки. Представлений формат застосування технології конструювання змісту для умов навчально-виховного процесу з фізики в профільній школі був успішно використаний під час практичних занять з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики». Систематичне використання цієї технології під час розв'язання педагогічних задач з



А – скульптура А. Помодоро «Земна куля» (байдужа рівновага)



Б – скульптура Т. Оттернесса «Нічого не бачу, нічого не чую, нічого не кажу» (стійка рівновага)



В – скульптура С. Маніло «Рівновага» (нестійка рівновага)

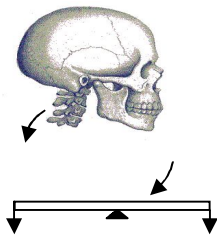
Рис. 2. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку фізики «Рівновага тіл. Види рівноваги» (для класу з художньо-естетичним профілем навчання)



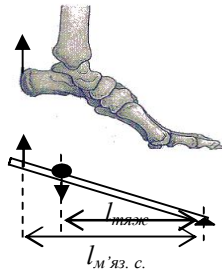
А – нестійка рівновага



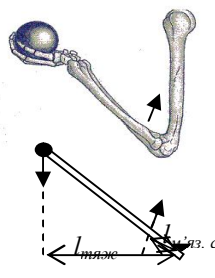
Б – стійка рівновага



Голова людини – важіль першого роду



Стопа людини – важіль другого роду; (важіль сили)



Ліктьовий суглоб – важіль другого роду; (важіль швидкості)

Рис. 3. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку «Рівновага тіл. Види рівноваги» (для класу з біолого-хімічним профілем навчання)

розробки уроків фізики для класів з різними профілями навчання привело до формування в майбутніх учителів важливих професійних умінь:

- ставити і відповідати на запитання щодо вихідних сталих та змінних умов, на яких має ґрунтуватися розробка уроку;
- прогнозувати, аналізувати і систематизувати чинники, що впливають на розв'язання педагогічної задачі;
- обирати методики, технології, засоби навчання, що спрямовані на успішний розв'язок педагогічної задачі за різними вихідними умовами.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Сластенин В. А., Исаев И. Ф. Педагогика: Учебное пособие / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/slast/19.php

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ордановська Олександра Ігорівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики фізики та мультимедійних засобів навчання ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»; вчитель фізики загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 38 м. Одеси.

Коло наукових інтересів: Проблеми високопрофесійної підготовки вчителя фізики.

УЗАГАЛЬНЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОСТАНОВКИ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ

Анатолій ПАВЛЕНКО

У статті теоретично обґрунтовується технологічне представлення реалізації задачного підходу у навчанні фізики. Описана узагальнена технологія постановки і розв'язування фізичних задач.

This paper theoretically justified technological representation of task implementation approach in teaching physics. We describe a generalized formulation technology and solving physical problems.

Перманентний розвиток понять «педагогічна технологія», «дидактична технологія» свідчить про подальші пошуки їх загальноприйнятого сучасного визначення. Це свідчить про те, що теорія і практика впровадження педагогічних технологій ще знаходиться на етапі подальшої розробки.

Широке визнання теорії і практичного впровадження задачного підходу в дидактиці, і дидактиці фізики зокрема (П.С.Атаманчук, С.У.Гончаренко, Г.О.Балл, В.В.Давидов, Ю.І.Машбиць, А.І.Павленко, О.В.Сергєєв, Л.М.Фрідман та ін.), разом з тим, ще на жаль, в повній мірі не призвело до відповідного теоретичного усвідомлення і представлення задачного підходу у технологічному вимірі, як узагальненої дидактичної і педагогічної технології. Вирішення цієї проблеми є предметом розгляду і метою цієї статті.

Задачний підхід, збагачений сучасними теоретичними розвідками в умовах технологізації навчання і переходу на компетентнісні засади зараз знаходить свій розвиток в *узагальненій задачній технології навчання*.

На сучасному етапі задачний підхід у дидактиці може виступати у формуванні понять, знань, умінь та навичок спеціальною системою навчальних ситуацій, проблем, на основі цілісної послідовності поставлених як вчителем так і учнем навчально-пізнавальних задач, та подальшого їх розв'язування.

Як свідчить проведений аналіз літературних джерел, достатньо довгий час більшість педагогів-дослідників не розмежовували між собою технології навчання і педагогічні та освітні технології. Перевага надавалася тим педагогічним технологіям, що стосувалися навчання, а сама технологія зводилася до навчання за допомогою технічних та програмованих засобів. За В.О.Сластьоніним сьогодні педагогічну технологію потрібно

розуміти як послідовну і взаємопов'язану систему дій педагога, спрямованих на розв'язання педагогічних задач, або як планомірне і послідовне втілення на практиці заздалегідь спроектованого педагогічного процесу [6].

Педагогічна технологія (від грецьк.: *techne* - мистецтво, майстерність, уміння; *logos* - слово, вчення) – сукупність педагогічних прийомів і методів впливу на розвиток, навчання і виховання учня засобами цілеспрямованої оптимізації освітнього процесу.

У 1970—1980-і роки сутність педагогічної технології розпочали пов'язувати із способом управління системно побудованим педагогічним процесом. Саме процесуальний аспект найбільш близько визначає поняття «педагогічна технологія» у цілісному і системному відтворенні елементів педагогічного процесу як у діяльності вчителя так і учня (зокрема технологія цілепокладання як складова частина технології повного засвоєння, узагальнена технологія постановки і розв'язування проблем, навчально-пізнавальних задач).

На відміну від методу навчання технологія може бути точно описана і алгоритмізована. Характерними ознаками технології є системність (системність організації діяльності і мислення); відтворюваність іншими суб'єктами навчання; результативність стосовно поставлених цілей; гнучкість у належному реагуванні на можливі різні варіанти виникаючих педагогічних ситуацій.

Педагогічна технологія у широкому розумінні за своєю сутністю є цілісним педагогічним проектом вчителя, що враховує і охоплює діяльність усіх реальних суб'єктів педагогічної системи: від діагностичного цілеутворення, об'єктивного контролю вчителем якості педагогічного процесу, до спочатку спільного, а потім у кінцевому рахунку, і самостійного цілеутворення в учінні та рефлексії учнем якості особистісних освітніх результатів.

Так само дидактична технологія є дидактичним проектом вчителя, що цілісно охоплює діяльність суб'єктів дидактичної системи і включає в себе дидактичні задачі (проекти) вчителя і навчально-пізнавальні задачі для учнів.

У підготовці творчої особистості вчителя як в університеті, так і системі післядипломної педагогічної освіти необхідно забезпечити поступовий перехід від традиційного розгляду «методики» до її якісного розширення у дидактичній системі: засвоєння педагогічних і дидактичних технологій. Особливе значення при цьому має системний розгляд узагальненої педагогічної технології постановки і розв'язування задач (педагогічних, виховних, дидактичних у діяльності вчителя, навчальних, навчально-пізнавальних в учінні учня).

Задачний підхід є нині дуже важливим у змістовному і процесуальному вивченні математики, фізики, дисциплін природничо-наукового циклу, та провідним у відповідному змісті зовнішнього незалежного оцінювання. Задачний підхід сьогодні активно використовується і при вивченні мов, текстів, історії, педагогіки, інформатики та інших як загальних, так і спеціальних дисциплін. Осмислення змістового наповнення задачного підходу і відповідної технології його реалізації на сьогодні зазнає змін.

Задачний підхід і відповідна освітня технологія на сучасному етапі є інноваційними у реформуванні освіти, що набувають нових форм в умовах переходу до особистісно-орієнтованого навчання.

Така реалізація задачного підходу є характерною і визнаною для цілісного педагогічного процесу. Розглядаючи процедуру розв'язку педагогічної задачі, В.О.Сластьонін виходить з того, що її мета досягається в результаті розв'язування окремих пізнавальних і практичних задач. Ці окремі задачі є етапами розв'язування педагогічної задачі в цілому [1]: постановка педагогічної задачі на основі аналізу ситуації і конкретних умов; конструювання способу педагогічної взаємодії (впливу); процес розв'язку педагогічної задачі; аналіз результатів розв'язку педагогічної задачі.

У цілісному дидактичному процесі, що включає в себе і етап творчої діяльності, на нашу думку, таку ж саму роль повинні відігравати навчально-пізнавальні задачі (у навчанні вчителем і учінні учня): постановка навчальної задачі (проект як вчителя, так і учня) на

основі аналізу навчальної чи практичної ситуації і конкретних умов; аналіз і пошук моделей розв'язку; процес розв'язку задачі; аналіз результатів розв'язку навчальної задачі.

Сьогодні є підстави для визнання задачного підходу на сучасному етапі його розвитку технологічною основою не лише цілісного педагогічного [1], а й цілісного дидактичного процесу у навчанні і учінні.

На думку О.І.Іваницького узагальненим технологіям навчання фізики властиві *циклічність* (повторюваність), широке застосування різноманітних інваріантів навчальної діяльності учнів (*алгоритмованість*), можливість застосування технології іншим вчителем фізики з приблизно з такими ж результатами навчання при відповідних початкових умовах (*відтворюваність*), обґрунтованість перевірки досягнутого пізнавального рівня (*діагностичність*), діяльнісний характер навчання (особистісно-орієнтоване навчання фізики) [2, с.149].

Системність організації діяльності і мислення в узагальненій задачній технології, *цілісність пізнавальної діяльності* учнів у процесі постановки і розв'язування задач (*циклічність* процесу пізнання), *відтворюваність* іншими суб'єктами навчання, *діагностичність* і *результативність* стосовно поставлених цілей, *поступальне охоплення* задачною технологією широкого кола шкільних навчальних предметів, що відбувається за останні чверть століття (від традиційного і поглибленого: математики, фізики, астрономії, хімії до біології, географії, історії, мови та ін.) та *якісний розвиток* діапазону дії (від традиційного розв'язування поставлених вчителем задач до інтегрованого складання і розв'язування, взаємодії з проектною технологією, компетентнісною спрямованістю), ще раз доводить *узагальнений характер задачної дидактичної технології*.

Пізнавальний процес вчителя в узагальненій технології постановки і розв'язування навчальних задач спрямований на вивчення, діагностику, актуалізацію та моделювання, розвиток особистісних пізнавальних процесів і можливостей, освітніх досягнень і результатів учня, *навчальне пізнання* учня – на навчальні ситуації, постановку, формулювання задачі та їх розв'язування, а їх об'єднання відбувається у *співтворчості вчителя і учня* – під час спільної постановки і розв'язування творчих задач і проектів.

Проведений аналіз показує, що технологія постановки і розв'язування творчих навчальних задач також має особистісно-орієнтований характер. Одна і та ж навчальна задача у процесі її розв'язування може бути творчою для одного учня і рутинною – для другого, і незрозумілою (у разі відмови від розв'язування) – для третього.

Постановка (складання, проектування) і розв'язування педагогічних (вчителем) і навчально-пізнавальних задач учнями служать технологічною основою цілісного як педагогічного, так і навчально-пізнавального процесів.

Найбільш у наочній і повній формі, на нашу думку, дидактичний цикл відтворюється в *узагальненій технології проблемного навчання*, де у загальному випадку постановка навчальної проблеми належить вчителю. Але у кінцевому рахунку метою проблемного навчання є досягнення учнями уміння самостійно ставити, формулювати і розв'язувати як навчальні так і реальні проблеми на практиці. А це означає досягнення рівня повноцінної цілісності, самостійності і креативності у процесі навчального пізнання. Узагальнена технологія постановки і розв'язування фізичних задач включає в собі проблемну інтерпретацію задач [6].

Так, наприклад, у проведенні шкільного фізичного навчального експерименту та постановки експериментальних задач вчителем реалізація дидактичного циклу полягає: 1) у постановці дидактичної задачі у відповідності до завдань і змісту навчальної програми на основі аналізу фізичної ситуації і конкретних умов проведення експерименту; 2) у конструюванні і проектуванні способу та етапів педагогічної взаємодії (зокрема діалогічної) з учнями під час проведення експерименту, актуалізації, активізації, спрямування їх індивідуальних пізнавальних процесів; 3) технічний процес проведення фізичного експерименту і реалізація проекту розв'язку дидактичної задачі; 4) аналіз результатів розв'язку дидактичної задачі.

У той же час цикл навчального пізнання учнів може бути послідовно описаний у вигляді: 1) орієнтація у конкретній навчальній ситуації експерименту, постановка цілей спостереження фізичного явища та проведення експерименту в цілому; 2) обрання необхідних та оптимальних умов спостереження, можливих індикаторів або вимірювань фізичних процесів у ході проведення фізичного експерименту; 3) підтвердження, або дослідне встановлення відповідності між фізичною теорією та фізичним експериментом; 4) встановлення зв'язків фізичної теорії та експерименту з практикою прикладної діяльності людини та наукового пізнання природи.

Якщо педагогічна діяльність вчителя в розглядуваній технології визначається умовами реалізації дидактичного циклу, то навчально-пізнавальна діяльність учня – квазінаукового навчально-пізнавального циклу: 1) проблемна ситуація у навчанні чи з практики; 2) чітке розуміння суті проблеми, її формулювання з розмежуванням відомого і невідомого (постановка задачі); 3) опрацювання гіпотези на основі вихідних фактів; 4) підтвердження, доведення гіпотези різними способами, індивідуальною або відомою визнаною практикою, перехід гіпотези в теорію підтвердженням відомим застосуванням теорії, експериментом, новими фактами і т.д.).

Якщо поняття «методика» відображає процедуру використання комплексу методів і прийомів навчання і виховання безвідносно до діяча, що їх реалізує, то педагогічна технологія враховує ефективне залучення до процедури особистості кваліфікованого педагога-майстра, у всіх їх різноманітних проявах. Будь-яка педагогічна задача ефективно може бути розв'язана тільки за допомогою адекватної педагогічної технології.

З іншої сторони, педагогічна технологія на відміну від методики повинна розглядати розробку змісту і способів організації діяльності самих вихованців [6].

У цілісному дидактичному процесі, що включає в себе і етап творчої діяльності, на нашу думку, таку ж саму роль повинні відігравати навчально-пізнавальні задачі (у навчанні вчителем і учінні учня): постановка навчальної задачі (проект як вчителя, так і учня) на основі аналізу навчальної чи практичної ситуації і конкретних умов; аналіз і пошук моделей розв'язку; процес розв'язку задачі; аналіз результатів розв'язку навчальної задачі.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що сьогодні є підстави для визнання задачного підходу на сучасному етапі його розвитку технологічною основою не лише цілісного педагогічного, а й цілісного навчально-пізнавального процесу у навчанні і учінні.

Задачний підхід у дидактиці може виступати як узагальнена технологія постановки і розв'язування навчальних задач у формуванні понять, знань, умінь та навичок спеціальною системою навчальних ситуацій, проблем, на основі цілісної послідовності поставлених як вчителем так і учнем навчально-пізнавальних задач, та подальшого їх розв'язування.

Треба зробити також важливий висновок про ймовірнісний характер досягнення дидактичної мети під час застосування задачної технології розвитку творчих здібностей учнів та надзвичайну складність педагогічного керування таким розвитком. Створюючи необхідні умови для розвитку творчих здібностей учнів, вчитель, як і для технології проблемного навчання, не має гарантій для його досягнення у випадку конкретної навчальної задачі чи завдання. Ось чому розв'язування творчих навчальних задач на уроці завжди було ознакою високої педагогічної майстерності педагога.

Постановка (складання, проектування) і розв'язування педагогічних (вчителем) і навчально-пізнавальних задач учнями служать технологічною основою цілісного як педагогічного, так і навчально-пізнавального процесів. Взаємодія їх у єдиній дидактичній системі є предметом подальших розвідок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. - М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
2. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. – Запоріжжя: Прем'єр. – 266 с.
3. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи).- К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997.- 177с.

4. Павленко А.І. Задачний і компетентнісний підходи у навчанні: перспективи інтеграції.- // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 42: збірник наукових праць / за заг. ред. проф. В.Д.Сиротюка. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – С.207-211.

5. Павленко А., Піскунова І. Педагогічні задачі у вимірі творчості //Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки, Київ-Запоріжжя, 1999. – С.65-69.

6. Педагогіка: Учебн. пособие для студентов пед. учебных заведений / В.А.Сластенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. — М.: Школа-Пресс, 1997. – 512 с.

7. Сластенин В.А., Мищенко А.И. Целостный педагогический процесс как объект профессиональной деятельности учителя. – М.: Прометей, 1997. - 201 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Павленко Анатолій Іванович – доктор педагогічних наук, професор, Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти.

Коло наукових інтересів: проблемологія, дидактика фізики.

НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Наталія ПОДОПРИГОРА

У статті обґрунтовується доцільність інтегрування змістово-утворюючих компонентів курсів математичних методів фізики і теоретичної фізики при підготовці майбутніх вчителів фізики у педагогічному університеті. Вказується на прикладну спрямованість курсу математичних методів фізики.

In the article expediency of integration of semantically-formative components of courses of mathematical methods of physics and theoretical physics is grounded at preparation of future teachers of physics in a pedagogical university. It is underlined that the educational course of mathematical methods of physics has the applied aspiration.

Постановка проблеми. Національною доктриною розвитку освіти у XXI столітті визнано органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки як одного з пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти. Зокрема наголошується, що Держава повинна забезпечувати: «... формування у дітей та молоді сучасного світогляду, розвиток творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації особистості; підготовку кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння та впровадження наукоємних та інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці ...» [3]. З огляду на це проблема організації та підвищення успішності навчальної діяльності майбутніх вчителів фізики є досить важливою.

Теоретична фізика як навчальна дисципліна у педагогічному університеті «... формує науковий світогляд майбутнього вчителя фізики, який повинен мати цілісні уявлення про сучасну картину світу, вміння розв'язувати практичні і теоретичні задачі» [2]. Разом з тим, процес підготовки майбутніх учителів фізики має сприяти інтеграції природничо-наукових та фундаментальних дисциплін, які формують необхідну математичну та феноменологічну основу фізики як науки для дисциплін професійної і практичної підготовки. Математика і фізика – базові навчальні дисципліни, що відіграють головну роль в підготовці вчителів фізики, оскільки їх вивчення є основою багатьох фахових дисциплін, що вимагає вирішення глобальної проблеми – адаптації природничо-наукових і фундаментальних знань у практичну площину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Математична і теоретична фізика є близьким поняттям. Разом з тим, між ними є істотна різниця. Теоретична фізика розробляє нові математичні моделі явищ, для яких моделей, які строго з математичної точки зору можна було б вважати задовільними ще не побудовано. В теоретичній фізиці досить часто нехтують математичною строгістю застосованих методів і моделей в узгодженості з умовами їх

експериментальної перевірки, а точність вимірювань може бути наперед заданою і цілком задовольняти очікуваним результатам. Проте, математична фізика формулює і глибоко досліджує вже побудовані моделі на рівні математичної строгості.

За Владіміровим В.С., *математична фізика* – це теорія математичних моделей фізичних явищ. Вона належить до математичних наук; критерій істинності в ній – математичне доведення. Але на відміну від чисто математичних наук, в математичній фізиці досліджуються фізичні задачі на математичному рівні, а результати подаються у вигляді теорем, графіків, таблиць і ін., що отримують фізичну інтерпретацію. За такого широкого розуміння математичної фізики до неї слід віднести і такі розділи механіки, як теоретична механіка, гідродинаміка і теорія пружності [1]. Подібне бачення структури відповідного розділу курсу теоретичної фізики у педагогічних університетах віддзеркалює й освітньо-професійна програма цієї дисципліни.

Разом з тим, у системі підготовки майбутніх вчителів фізики математичні методи фізики є більш широким поняттям ніж математична фізика. У педагогічних університетах навчання математичних методів фізики набуває ознак інтегрованості з усіма дисциплінами циклів природничо-наукової, фундаментальної підготовки (математичний аналіз, лінійна алгебра та аналітична геометрія, основи векторного і тензорного аналізу, диференціальні і інтегральні рівняння, теорія ймовірностей й математична статистика, загальна фізика) та практичної і професійної підготовки (теоретична фізика, методика навчання фізики). Разом з тим, слід враховувати, що «... курси математичних дисциплін циклу фундаментальної підготовки студентів не встигають в часі за курсами фізичних дисциплін, в яких математичний інструментарій є конче необхідним ...» [7, с. 207]. Тому **метою** нашої статті є обґрунтування доцільності інтегрування змістово-утворюючих компонентів курсів математичних методів фізики (ММФ) і теоретичної фізики при підготовці майбутніх вчителів фізики у педагогічному університеті.

Виклад основного матеріалу. У педагогічному університеті майбутні учителі фізики, які починають вивчати курс теоретичної фізики, часто потребують внутрішньої впевненості, перш ніж вони зануряться всередину невідомого об'єкта дослідження. На нашу думку, курс математичних методів фізики покликаний надати студентам досвід і певну сміливість щодо розв'язку практичних задач, для яких їх підготовка є недостатньою. У зв'язку з цим має місце суттєва неоднорідність з приводу детальності розгляду тих або інших питань курсу. Деяким з них можна приділити менше уваги і викладати схематично, в той час як інші потребують більш детального розгляду.

Подібний підхід ми спробували реалізувати у розробленому нами посібнику «Математичні методи фізики» [6], який є невід'ємною частиною навчально-методичного комплексу відповідної дисципліни у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка. Усе це пов'язано не з ірраціональністю змісту освітньо-професійної програми ММФ, запропонованої галузевим стандартом для педагогічної спеціальності «Фізика», а передусім з тим, що таким є шлях теоретичної фізики в науці.

Курс ММФ покликаний сформулювати у майбутніх вчителів фізики уявлення про основні математичні моделі, аналізу характеру їх поведінки в тих або інших фізичних умовах, якісному обговоренню проблем і завдань щодо його об'єкту і предмету дослідження [2].

Об'єктом дослідження ММФ є реальні фізичні явища і процеси, предметом – їх математичні моделі. Разом з тим, ще одним із головних завдань навчання студентів ММФ є з'ясування перспектив розвитку фізики як науки з огляду на можливість застосування математичних методів до аналізу запропонованих фізикою математичних моделей. Отже, цілеутворюючий компонент курсу ММФ враховує основні етапи наукового пізнання природи: факти – модель – наслідок – експеримент, що поєднують у єдиний комплекс експериментальні і теоретичні методи навчання фізики.

Проблему методичної та практичної реалізації єдності експериментальних і теоретичних методів фізики при підготовці майбутніх учителів фізики ми пропонуємо розв'язувати в узгодженості, із дидактичним принципом циклічності, обґрунтованим і апробованим академіком Разумовським В.Г. для методики навчання фізики загальноосвітньої школи [8]. Майже п'ятидесятилітня практика реалізації цього принципу визнає, що і до тепер немає

більш змістовного, конкретного знання (концепції, теорії), яке б можна було б із ним порівняти.

У теорії і методиці навчання фізики вищої школи реалізація даного принципу, на нашу думку, має набути подальшого розвитку, який ми вбачаємо в узгодженому і комплексному відображенні змістовних компонент курсів загальної фізики, теоретичної фізики та ММФ.

Разом з тим, слід враховувати, що актуальними ще залишаються проблеми пов'язані з: адаптацією першокурсників до системи навчання фізики у вузі; науковим рівнем комплексного представлення експериментальних і теоретичних методів фізики у відповідній системі навчання; реалізацією наступності між дисциплінами на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях (бакалавр; спеціаліст, магістр); методичною адаптацією рівня наукових досягнень сучасної фізики у площину шкільних умов і ін. [7].

У педагогічних університетах фізика вивчається у два етапи. З експериментальним методом пізнання природи студенти знайомляться у курсі загальної фізики, яка на основі вивчення феноменологічних законів експериментальної фізики готує фундамент для теоретичного методу пізнання у курсі теоретичної фізики. Теоретична фізика не лише надає законам фізики кількісного математичного представлення, а й узагальнює їх, формулює нові постулати і принципи, створює нові теорії.

Основне завдання ММФ полягає в аналітичному вивченні скалярних, векторних і тензорних полів фізичних величин. В курсі ММФ розглядаються дві проблеми. Одна з них займається вивченням диференціальних властивостей різноманітних полів, їй присвячений один з розділів курсу – математична теорія поля. Інша ж проблема полягає у відшуканні фізичної величини, якщо відомі умови, в яких перебуває фізичний об'єкт. Щоб невідомі функції було знайдено необхідно, виходячи із заданих фізичних закономірностей скласти функціональне рівняння і розв'язати його. Зазвичай ці функціональні рівняння являють собою диференціальні рівняння різних типів. Вивченням методів складання й розв'язанням рівнянь такого роду займається теорія диференціальних рівнянь у часткових похідних. Сукупність теорії поля і теорії диференціальних рівнянь у часткових похідних утворюють класичну математичну фізику, яка у повній мірі відображена у змістовній частині пропонованого нами посібника і допомагає розв'язати основне завдання вивчення дисципліни – розглянути ряд математичних понять і методів, що покладені в основу математичної теорії поля, та основні типи диференціальних рівнянь у часткових похідних фізичного змісту [6].

Структура і зміст пропонованого нами посібника з ММФ уможливує інтегрування змістово-утворюючих компонент цього курсу з курсом теоретичної фізики при підготовці майбутніх вчителів фізики у педагогічному університеті, що представлено у табл. 1.

Таблиця унаочнює той факт, що усі змістово-утворюючі компоненти ММФ є інтегрованими до змісту курсу теоретичної фізики у педагогічному університеті. Це вказує на, що у системі підготовки майбутніх вчителів фізики ММФ є більш широким поняттям ніж математична фізика.

Висновки та перспективи подальшого розвитку. Доцільність інтегрування змістово-утворюючих компонентів курсів ММФ і теоретичної фізики при підготовці майбутніх вчителів фізики зумовлюють декілька передумов.

Одна з них пов'язана із особливостями теоретичного методу пізнання природи (об'єкта дослідження), який є головним у курсі теоретичної фізики: постановка проблеми, заснована на емпіричних фактах про об'єкт – виділення найістотніших властивостей і зв'язків об'єкта – математичне моделювання об'єкта – гіпотеза щодо справжності пропонованої моделі, перспектив практичної реалізації, прогностичних можливостей – теоретичний аналіз моделі з урахуванням особливостей її перебування в тих або інших умовах – наслідок (закон, принцип, теорія) – емпірична перевірка на відповідність критеріям істинності (експеримент). Отже, експериментальний (чуттєвий) компонент у процесі теоретичного пізнання природи не ліквідується, а безпосередньо йому підпорядковується. З експерименту усе починається і ним завершується. Тому природно припустити, що цілеутворюючі і змістові компоненти курсів загальної і теоретичної фізики теж мають бути підпорядкованими один одному.

Таблиця 1

Змістово-утворюючі компоненти курсу математичних методів фізики, що інтегровані з курсом теоретичної фізики у педагогічному університеті

ММФ	Теоретична фізика
<i>1. Математичні методи теорії поля</i>	
1.1 Скалярне поле і моделі фізичних систем	
Скалярні величини і скалярне поле $\varphi = \varphi(\vec{r}, t)$.	Скалярні величини: довжина, площа, об'єм, маса, час, температура, електричний заряд, енергія і ін. Скалярні поля: температур, густин, швидкостей, скалярного потенціалу електричного поля і ін.
Похідна скалярного поля за напрямком.	Дозволяє досліджувати диференціальні властивості скалярних полів конкретних фізичних величин.
Лінії рівня $\varphi(\vec{r}) = \varphi_0 = \text{const.}$	Ізотерми, лінії однакового потенціалу електростатичного поля і ін. Їх геометрична інтерпретація дає якісні уявлення про властивості поля: однорідність або неоднорідність, швидкість зміни.
Гradient скалярного поля. Векторне поле градієнта.	Рівняння зв'язку між векторними і скалярними полями: у класичній механіці $F = -\text{grad } U$; у класичній електродинаміці $\vec{E} = -\text{grad } \varphi$ і ін.
Моделі фізичних систем.	Атом (квантова механіка); атомне ядро (ядерна фізика); ідеальний газ (статистична фізика); коливальний контур (електродинаміка), математичний маятник, абсолютно тверде тіло (механіка); кристалічні ґрати, провідник, напівпровідник, діелектрик, феромагнетик і ін. (електронна теорія речовини).
1.2 Векторне поле	
Вектори і математичні дії над ними. Аналітичне означення вектора.	Декартова система координат в механіці $\vec{x} = [\vec{y}, \vec{z}]$; магнітна складова сили Лоренца $\vec{F}_m = q[\vec{v}, \vec{B}]$; закони Ампера, Біо-Савара-Лапласа і ін. Аналітичне означення вектора дозволяє використовувати аналітичні методи розв'язування задач, наприклад, у механіці враховуючи незалежність типів руху при координатному їх описі на відміну від траєкторного і ін.
Диференціальна характеристика векторних полів.	Довільні тензорні поля: тензор деформації, тензор напруг, тензор інерції абсолютно твердого тіла; діелектрична і магнітна проникності і ін. Приклади фізичних задач: відшукування густини середовища; дослідження властивостей стаціонарного поля швидкостей і ін.
1.3 Тензори та їх властивості	
Аналітичне означення тензора. Тензорна алгебра.	Уможливило застосування математичного апарату тензорної алгебри до розробки сучасних математичних методів операторної квантової механіки. Зокрема, під час відшукування спінових матриць Паулі; E -зображення оператора збурень у квантовій теорії збурень і ін.
Головні напрямки тензора. Інваріанти.	Допомагають відшукати головні вісі симетрії абсолютно твердого тіла, що обертається і ін. Інваріанти уможливають відшукування законів збереження фізичних величин і зв'язати їх із властивостями симетрій. Зокрема, однорідність і ізотропність простору дає можливість отримати закони збереження імпульсу та моменту імпульсу; однорідність часу – закон збереження енергії [4]. Або відшукати закон збереження електричного заряду як наслідок врахування його інваріантності відносно калібрувальних перетворень [5] і ін.
Вектори і тензори в n -вимірному просторі.	Модель чотиривимірного простору у СТВ. Уможливило отримати перетворення Лоренца-Ейнштейна як поворот чотиривимірної системи координат у просторі Мінковського і ін.

ММФ		Теоретична фізика
1.4 Дивергенція векторного поля		
Векторне поле. Векторна лінія поля. Потік вектора.		Математичне моделювання векторних електричного, магнітного і ін. полів фізичних величин. Зображення графічної картини таких полів за допомогою векторних ліній напруженості, індукції поля і ін. Застосування поняття потоку довільного векторного поля до вивчення поняття потоку вектора напруженості електростатичного поля, а також під час вивчення явища електромагнітної індукції Фарадея, ефекту квантування магнітного потоку у надпровідниках і ін.
Аналітичне інваріантне означення дивергенції векторного поля.	i	Уможливило з'ясувати фізичний зміст дивергенції фізичного векторного поля як інтенсивності випромінювання його джерел. А також з'ясувати фізичний зміст закону Кулона в електростатиці. Виявляється критерієм соліності електромагнітного поля, є одним з критеріїв вихровості і одночасно безвихровості такого поля і ін.
Теорема Гауса.		Теорема Остроградського-Гауса в диференціальній (одне з рівнянь феноменологічної теорії Максвелла) та інтегральній формах та її застосування для розрахунку електростатичних полів. Застосування цієї теореми під час з'ясування фізичного змісту рівнянь класичної електродинаміки у феноменологічній теорії Максвелла. Під час отримання рівняння неперервності, уможливаючи перехід від інтегрування за поверхнею до інтегрування за об'ємом і ін.
1.5 Ротор векторного поля		
Циркуляція векторного поля уздовж замкнутого контуру. Криволінійний інтеграл векторного поля.		Поняття циркуляції векторного поля уможливило з'ясувати фізичний зміст електрорушійної сили у провідниках з постійним електричним струмом; криволінійний інтеграл пов'язується із поняттям вимірюваної напруги на кінцях однорідного провідника зі струмом. А також з'ясувати фізичний зміст індукції електромагнітного поля у Законі Фарадея і ін.
Вихор вектора навколо певного напрямку в даній точці. Інваріантне та аналітичне означення ротора. Теорема Стокса.		Застосовується: в динаміці твердого тіла, зокрема з'ясовується, що ротор лінійної швидкості твердого тіла є вектор, рівний подвійній кутовій швидкості його обертання; гідродинаміці; електродинаміці, зокрема, допомагає з'ясувати фізичний зміст рівнянь феноменологічній теорії Максвелла. Теорема Стокса уможливила: перехід від інтегрування за поверхнею до інтегрування за довжиною, розв'язувати практичні задачі на використання закону Біо-Савара-Лапласа і ін. Виявляється критерієм потенціальності електростатичного поля, одним з критеріїв вихровості поля і ін.
1.6 Криволінійні координати		
Означення криволінійної системи координат. Коефіцієнти Ламе.		Аналітичне представлення проєкцій лінійної швидкості та лінійного прискорення твердого тіла, що обертається навколо нерухомої точки, на вісі декартової, циліндричної та сферичної система координат у класичній механіці та отримання кінематичних рівнянь Ейлера і ін. Уможливають введення узагальнених координат в аналітичній механіці, фазового простору в статистичній фізиці і ін.
Основні диференціальні операції в криволінійних координатах.	v	Аналітичне представлення градієнта скалярної функції, дивергенції та ротора векторних полів фізичних величин в декартовій, циліндричній і сферичній системах координат. За потребою їх використання під час розв'язування практичних задач.

ММФ	Теоретична фізика
Поняття оператора.	Спростує математичне представлення диференціальних операцій над математичними полями фізичних величин. Набуває розвитку в квантовій механіці: Враховуючи самоспряженість і ін. властивостей її операторів, можна показати як відбувається їх добір, вказати на можливість виконання математичних дій; Ввести клас комутуючих операторів та сформулювати умови можливості одночасного вимірювання різних квантово-механічних величин; Ввести поняття про повний набір спостережуваних; Подати основні оператори квантової механіки в координатному зображенні.
1.7 Диференціальні операції другого порядку	
Оператор Гамільтона.	Формально розглядається як вектор, що дозволяє застосувати до нього формули векторної алгебри. Уможливорює аналітичне представлення градієнта, дивергенції, ротора і тензорного добутку для полів фізичних величин переважно у класичній механіці та електродинаміці, застосовують під час складання диференціальних рівнянь I порядку і ін.
Диференціальні операції другого порядку.	Застосовують під час складання і розв'язку диференціальних рівнянь II порядку в теоретичній механіці, електродинаміці, квантовій механіці тощо. Для розв'язку практичних задач досить корисною є теорема Гельмгольца, що уможливорює будь-яке однозначне, неперервне і гладке векторне подати у вигляді суми потенціального та вихрового полів і ін.
Формули Гріна.	Уможливлюють відшукання загального розв'язку рівняння Пуассона в класичній електродинаміці і ін.
<i>2. Математичні рівняння фізики</i>	
2.1 Класифікація лінійних рівнянь	
Класифікація лінійних рівнянь у частинних похідних II порядку та їх зведення до канонічного вигляду.	Формує методологічну основу щодо складання та розв'язування диференціальних рівнянь у частинних похідних II порядку з дослідження фізичних процесів і явищ у багатьох фізичних теоріях, яким притаманний динамічний тип зв'язку (класична механіка, гідродинаміка, механіка суцільних середовищ, електродинаміка).
Канонічні форми рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	Визначають типовий клас рівнянь – гіперболічного, еліптичного і параболічного типів для змодельованих теоретичною фізикою відповідних природних процесів.
Фізичні задачі, які приводять до рівнянь в частинних похідних. Приклади фізичних задач, що приводять до лінійних рівнянь.	В таких задачах шукається функція або залежність між змінними факторами якого-небудь фізичного, хімічного або технічного процесу, рівняння (форма) лінії або поверхні. Приклади, відшукати: залежність швидкості падіння тіла в повітрі від часу, якщо сила опору повітря пропорційна квадрату швидкості v і площі S найбільшого перерізу тіла; форму дзеркала, що відбиває всі промені, що виходять із даної точки, паралельно даному напрямку; задача про квантовий одновимірний гармонійний осцилятор і ін.
Класифікація рівнянь II порядку з багатьма незалежними змінними.	Унаочнює той факт, що зведення рівняння II порядку з багатьма незалежними змінними в деякій області простору до найпростіших нормальних форм (гіперболічного, параболічного і еліптичного) неможливе. Тому і тривіальних розв'язків фізичних задач, що приводять до рівнянь такого типу не існує.

ММФ	Теоретична фізика
<p>Нелінійні рівняння математичної фізики.</p>	<p>Точні розв'язки нелінійних рівнянь наочно демонструють і дозволяють розібратися в механізмі таких складних нелінійних ефектів, як просторова локалізація процесів перенесення, багатоманітність чи відсутність стаціонарних станів при визначених умовах, існування режимів з загостренням та ін. Навіть ті часткові точні розв'язки диференціальних рівнянь, які не мають зрозумілого фізичного змісту, можуть бути використаними в якості «тестових» задач при перевірці коректності та оцінці точності різних числових, асимптотичних та наближених аналітичних методів. Більшість рівнянь теоретичної фізики містять параметри або функції, які знаходяться експериментально і тому не строго фіксовані. Проте, рівняння, що моделюють реальні явища і процеси, повинні бути досить простими для того, щоб їх можна було вдало проаналізувати і розв'язати. В якості одного з можливих критеріїв простоти можна прийняти вимогу, щоб модельне рівняння допускало розв'язок у замкнутому вигляді. При цьому особливий інтерес являють собою рівняння, що залежать від довільних функцій або такі, що містять багато вільних параметрів, які можна задати на розсуд дослідника. Наприклад, це прикладні рівняння, що зустрічаються в теорії переносу тепла та переносу маси речовини, теорії води, гідродинаміці, теорії горіння, нелінійній оптиці, ядерній фізиці і ін.</p>
<p>Інтегральні рівняння у фізиці.</p>	<p>Функція, що задовольняє диференціальному рівнянню і перетворює його в тотожність, є інтегралом (або розв'язком) цього рівняння. В класичній механіці обґрунтовується існування семи інтегралів руху: імпульсу, моменту імпульсу і енергії, які пов'язують із відповідними фундаментальними законами збереження. З прикладами інтеграл-диференціальних рівнянь студенти знайомляться в класичній електродинаміці, зокрема під час відшукування загального розв'язку рівняння Пуассона і ін.</p>
<p>2.2 Рівняння гіперболічного типу</p>	
<p>Найпростіші фізичні задачі, що приводять до рівнянь гіперболічного типу.</p>	<p>Хвильові рівняння, що описують: малі поперечні вільні коливання струни, коливання мембрани, акустичні коливання у суцільному середовищі, електромагнітну хвилю у вакуумі без урахування її джерел і ін.</p>
<p>2.2 Рівняння гіперболічного типу</p>	
<p>Колівання струни нескінченної довжини. Метод Д'аламбера. Окремий випадок задачі Коші. Плоскі і сферичні хвилі.</p>	<p>Набуває подальшого розвитку під час розв'язування хвильового рівняння для плоскої поперечної електромагнітної хвилі. Розв'язок Д'аламбера обґрунтовує наявність прямої і зворотної хвиль. Узагальнюється на випадок сферичних хвиль при переході до сферичної системи координат, якщо джерелами поля є не статичні заряди, а система зарядів, що рухається нерівномірно. Вводиться поняття фазової швидкості, хвильового вектора, довжини електромагнітної хвилі, частоти, критерії монохроматичності хвилі. Доводиться, що структура плоскої і сферичної електромагнітних хвиль однакова щодо властивості їх попередності.</p>
<p>Колівання струни скінченної довжини. Метод Фур'є. Загальний розв'язок хвильового рівняння. Стоячі хвилі.</p>	<p>Набуває подальшого розвитку у класичній електродинаміці під час дослідження системи джерело – електромагнітна хвиля – детектор та під час з'ясування питання про практичне використання стоячих електромагнітних хвиль. Під час встановлення критеріїв невизначеностей щодо одночасного вимірювання добротності і вибіркості коливальної системи і ін.</p>

ММФ	Теоретична фізика
2.3 Рівняння параболічного типу	
Рівняння параболічного типу. Метод відокремлення змінних для рівняння параболічного типу. Функція джерела.	Набуває подальшого розвитку в термодинаміці: Під час складання і розв'язування рівняння теплопровідності для середовища (газ, рідина, тверде тіло) коли у ньому існує градієнт температури і відбувається перерозподіл тепла, за умови що останній задовольняє емпіричному закону Фур'є. Розглядаються окремі випадки рівняння теплопровідності: Під час складання і відшукування загального розв'язку рівняння теплопровідності для довгого тонкого стержня.
2.4 Рівняння еліптичного типу	
Рівняння еліптичного типу. Фізичні задачі, що приводять до рівнянь Лапласа.	Задача про стаціонарне теплове поле: без урахування джерел задовольняє рівнянню Лапласа, з урахуванням джерел – рівнянню Пуассона. Досліджується: потенціальний рух рідини без наявності її джерел; стаціонарний електричний струм в однорідному середовищі (провіднику); електричне поле стаціонарних зарядів; магнітне поле постійних струмів і ін.
Рівняння Лапласа в криволінійній системі координат.	Використовуються під час розв'язування задач в електростатиці, якщо джерело поля утворює електростатичне поле відповідного типу симетрії – циліндричної (заряджений циліндричної форми провідник або циліндрична поверхня) або сферичної (точкове джерело, сферична поверхня або куля).
Рівняння Пуассона та його загальний розв'язок.	Розв'язування рівнянь Пуассона в електростатиці за допомогою форму Гріна. Розв'язування рівнянь Пуассона в магнітостатиці і ін. Враховуються джерела електростатичного і магнітостатичного полів.
Рівняння Лежандра. Відтворювальна функція і поліноми Лежандра. Формула Родріга. Рекурентні співвідношення.	Розв'язування задачі про рух частинки в центральносиметричному полі в квантовій механіці (модель атому водню). Отримується рівняння Лежандра для хвильових функцій Лежандра внаслідок відокремлення кульових змінних рівняння Шредінгера. Шукані хвильові функції Лежандра у силу їх фізичних обмежень на відповідність стандартним умовам (неперервності, скінченності, квадратично-інтегрованості) для електрона в атомі зображуються у вигляді поліномів Лежандра. Встановлення рекурентного співвідношення між коефіцієнтами загального розв'язку рівняння Лежандра уможливило відшукування власних значень оператора орбітального моменту імпульсу такого електрона.
Сферичні і кульові функції. Поліноми Лаггера.	Розв'язування радіального рівняння Шредінгера (задача про атом водню), з якого шукають відповідні радіальні хвильові функції. Ці функції – це поліноми Лаггера-Чебишева. Також з'ясовується енергетичний спектр електрона, що впливає з рекурентного співвідношення між коефіцієнтами загального розв'язку радіального рівняння Шредінгера.
2.5 Застосування теорії груп у фізиці	
Основні поняття і елементи теорії груп.	Досліджуються гармонічні коливання молекул. Встановлюють правила відбору операторів квантової механіки.

Разом з тим, слід враховувати, що методологія теоретичної фізики, заснована на якісних і кількісних математичних методах, уможливило їх перенесення у практичну площину. Цю можливість можна реалізувати в курсі ММФ, узгоджуючи його вивчення в часі – після початку вивчення курсу загальної фізики і початком вивчення курсу теоретичної фізики, відповідно 1, 2 і 3 роки навчання. У такий спосіб уможливується реалізація принципу циклічності навчання фізики у педагогічному університеті.

Проте слід зважати й на те, що у процесі навчання фізики за допомогою теоретичного методу пізнання природи мають бути враховані притаманні йому рефлексивність, критичне ставлення до самого процесу пізнання, його форм, прийомів і методів, понятійного апарату. Дослідження впливу цих чинників на методичну систему навчання математичних методів фізики в педагогічних університетах є перспективною проблемою теорії та методики навчання фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Владимиров В.С. Что такое математическая физика? / В.С. Владимиров. – М.: МИАН, 2006. – 20 с. – (Препринт / РАН, Математический институт им. В.А. Стеклова).
2. Галузеві стандарти вищої освіти. Педагогічна освіта. Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика. – Частина II. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. – К. : Видавництво НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2003. – 74 с.
3. Національна доктрина розвитку освіти : затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – № 33. – С. 4-6.
4. Подопригора Н.В. Вивчення симетрій майбутніми вчителями фізики / Н.В. Подопригора, М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Педагогічні науки). – 2012. – Ч.4. – С. 288-297.
5. Подопригора Н.В. Закон збереження електричного заряду та його інваріантність відносно калібрувальних перетворень / Н.В. Подопригора // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – КДПУ ім. В.Винниченка, 2007. – Вип. 72. – Ч.1. – С. 211-218.
6. Подопригора Н.В. Математичні методи фізики: [навч. посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Подопригора Н.В., Трифонова О.М. Садовий М.І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. – 300 с.
7. Подопригора Н.В. Про навчання експериментальних і теоретичних методів фізики у педагогічному університеті / Н.В. Подопригора // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – КДПУ ім. В.Винниченка, 2013. – Вип. 4. – Ч. 1. – С. 204-209.
8. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике : Пособие для учителей / Разумовский В.Г. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подопригора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методична система навчання математичних методів фізики в педагогічних університетах.

STUDY CONCAVE MIRROR

Mykola SADOVYI

Стаття присвячена проблемі побудови зображення в сферичних дзеркалах і виведенню формули дзеркала.

The article is devoted to the problem of drawing the images in spherical mirrors and deducing the formula of the mirrors.

A concave mirror, you will recall, curves inward. Its surface is usually a part, or section, of a sphere. An imaginary line called the principal axis passes through the centre of the mirror's surface. The students should know that all incident rays that are parallel to the principal axis are reflected through the same point. This is called the principal focus, or F . Consider reflection from a concave spherical mirror, as shown in Figure 1. This mirror is a portion of a sphere of radius R whose center is at C . R is the radius of curvature and is the distance C from the mirror.

In this case, the light rays converge after reflecting of the mirror if the object is far enough away from the mirror. This convergence forms an *image*. The distance the object is from the mirror d , and the distance of the image from the mirror f , are related to the focal F length of the mirror by

the formula $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$.



Figure 5

In order to illustrate the material explained above, we propose to make some experiments.

Experiment 1. Watching an image of a candle in a convex mirror.

Equipment: spherical mirrors, candles, ruler.

Ray diagrams for spherical convex mirrors, along with corresponding photographs of the images of candles, figure 2 [1].

When the object is located so that the center of curvature lies between the object and a concave mirror surface, the image is real, inverted, and reduced in size, figure 2. When the object is located between the focus and a concave mirror surface, the image is non-inverted and enlarged, virtual, figure 3 and 4 [1].



Figure 2. Ray diagram for spherical mirror

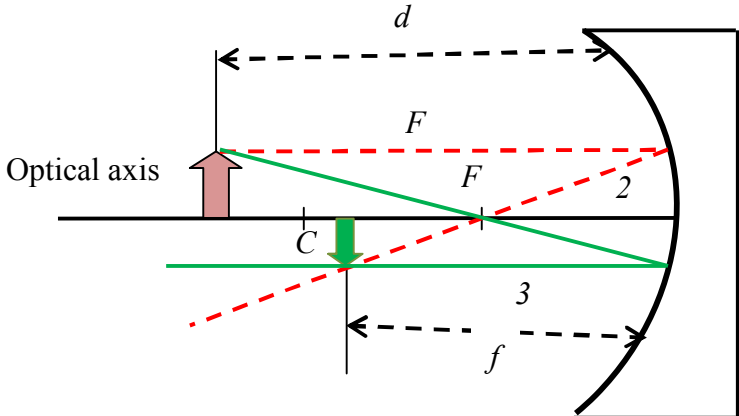


Figure 1. Image formation from a curved reflecting surface.

Experiment 2. Watching the image of a rose in a concave mirror [1].

Equipment: concave mirror, rose, ruler.

Place a concave mirror and a rose vertically on the table, figure 5. Change the distance between a flower and a mirror. Watch the image of a rose in a mirror, make conclusions.

A concave mirror can make [1] an object appear either smaller or larger. The drawing shows how the reflection of light rays causes a smaller image to be formed.

The image formed by the concave mirror is on the opposite side of the principal axis from the objects. The distance between the image and the principal axis is less than the distance between the object and the principal axis. The image thus appears upside-down, or inverted, and, in this case,

is smaller than the object. The image and the object are on the same side of the mirror's surface. Such an image is said to be «real». Light actually passes through a real image and it can be projected onto a screen.

We offer to solve the problem: what kind of image do you see when you go to the movies?

Concave reflectors are used for many purposes rather than for mirrors. For example,

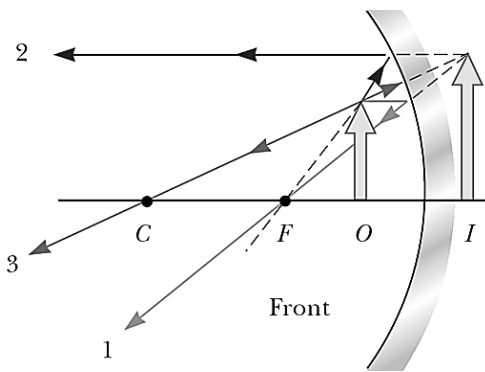


Figure 3



Figure 4

flashlights and automobile headlights have concave reflectors in them. The bulbs for these lights are located at the principal focus. The rays diverge, or spread out, from there to the mirror. They are then reflected parallel to the principal axis. This produces a beam of very concentrated light rays.

Studying of convex mirror.

A convex mirror makes things look smaller. But it has a very large area of reflection. This is why such mirrors are used as outside rear view mirrors on automobiles. They are also used in stores so that security people can see every part of the shopping area. However, convex mirrors give a distorted indication of distance. In such mirrors, things appear to be farther away than they actually are. When the object is located between the focal point and a concave mirror surface, the image is virtual, upright, and enlarged. When the object is in front of a convex mirror, the image is virtual, upright, and reduced in size.

Ray diagrams for spherical mirrors, along with corresponding photographs of the images of candles.

Experiment 7. Watching the image of a candle and drawing the image in convex mirror.

Equipment: convex mirrors, candle, ruler.

Place a convex mirror and a candle vertically on the table, figure 6. Change the distance between a candle and a mirror. Watch the image of a candle and draw the image in a mirror, figure 7.

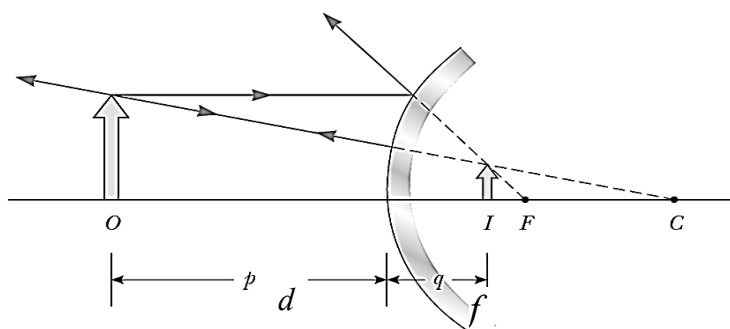


Figure 6

Formation of an image by a spherical convex mirror [2].

The image formed by the real object is virtual and upright.

Study formation of an image by a spherical convex mirror.

Focal length is a parameter particular to a

given mirror and therefore can be used to compare one mirror with another. The mirror equation can

be expressed in terms of the focal length, figure 7: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$. The focal length of a mirror

depends only on the curvature of the mirror and not on the material from which the mirror is made.

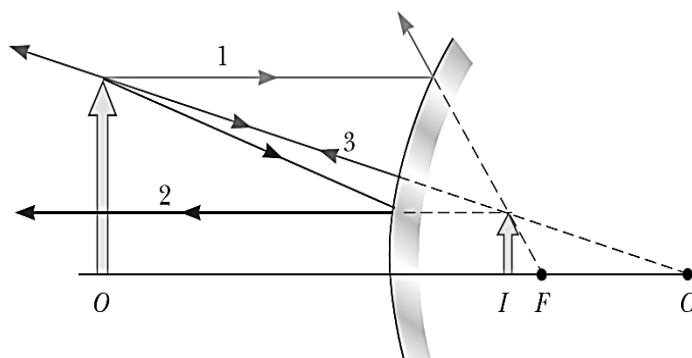


Figure 7

This is because the formation of the image results from rays reflected from the surface of the material [2]. We saw that for an object at infinity, the image is located at the focal point of a

concave spherical mirror, where $F = \frac{r}{2}$. But where does the image lie for an object not at infinity?

First consider the object shown as an arrow in figure 7, which is placed between F and C at point O .

Example of image formation by a concave mirror [1]. Let us determine where the image will be for a given point O' at the top of the object.

- a) Ray 1 goes out from O' parallel to the axis and reflects through F .
- b) Ray 2 goes through F and then reflects back parallel to the axis.
- c) Ray 3 is chosen perpendicular to mirror, and so must reflect back on itself and go through C (centre of curvature).

To do this we can draw several rays and make sure these reflect from the mirror such that the angle of reflection equals the angle of incidence. Many rays could be drawn leaving any point on an object, but determining the image position is simplified if we deal with three particularly simple rays. These are the rays labelled 1, 2, and 3 in figure 8 and we draw them leaving object point B' as follows:

Ray 1 is drawn parallel to the axis; therefore after reflection it must pass along a line through F figure 8. Ray 2 leaves B' and is made to pass through F ; therefore it must reflect so it is parallel to the axis.

Ray 3 passes through O the centre of curvature; it is along a radius of the spherical surface and is perpendicular to the mirror, so it is reflected back on itself. All three rays leave a single point B' on the object. After reflection from a (small) mirror, the point at which these rays cross is the image point C . All other rays from the same object point will also pass through this image point. To find the image point for any object point, only these three types of rays need to be drawn. Only two of these rays are needed, but the third serves as a check.

We have shown the image point in figure 8 only for a single point on the object. Other points on the object are imaged nearby, so a complete image of the object is formed, as shown by the dashed arrow in figure 9. Because the light actually passes through the image itself, this is a real image that will appear on a piece of paper or

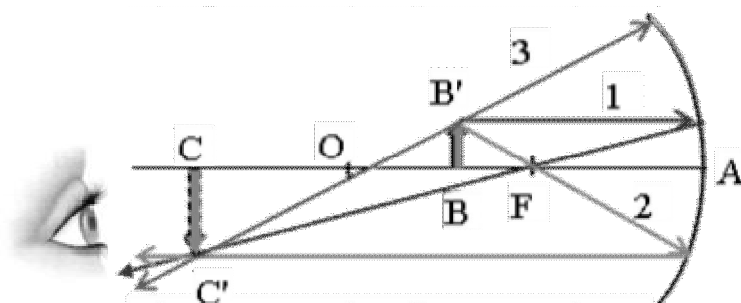


Figure 8 [2]. Diverging ray heading toward eye

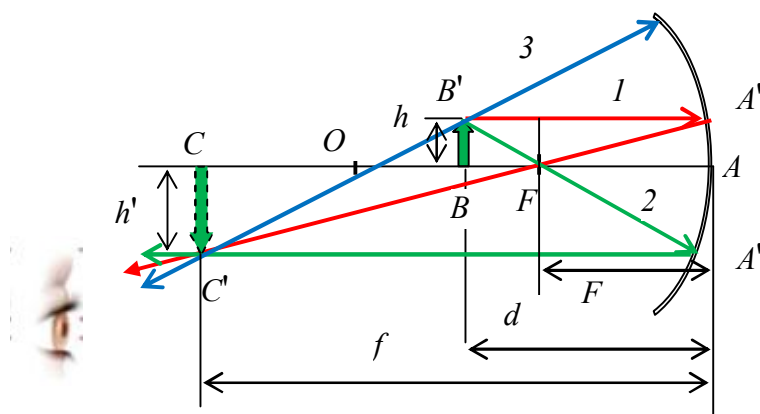


Figure 9. Diverging ray heading toward eye

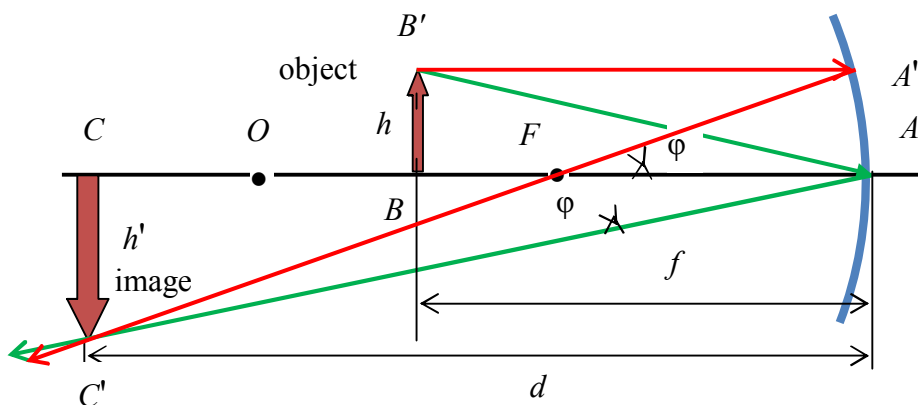


Figure 10

film placed there. This can be compared to the virtual image formed by a plane mirror (the light does not actually pass through that image. The image in figure 8 can be seen by the eye when the eye is placed to the left of the image, so that some of the rays diverging from each point on the image (as point C') can enter the eye as shown in figure 9. Image points can be determined, roughly,

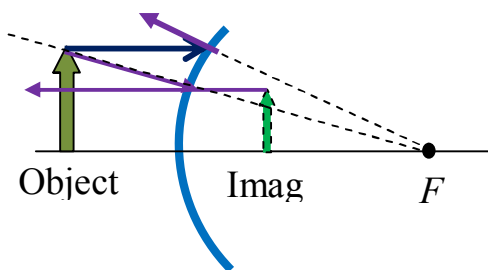


Figure 11. Convex mirror

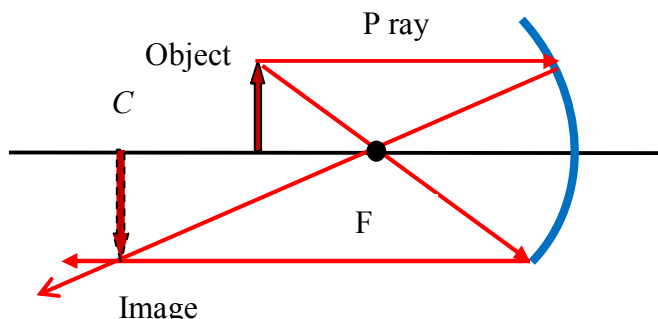


Figure 12

by drawing the three rays as just described, figure 8. But it is difficult to draw small angles for the «paraxial» rays as we assumed. For more accurate results, we now derive an equation that gives the image distance if the object distance and radius of curvature of the mirror are known. To do this, we refer to figure 10.

The object distance d – is the distance of the object (point B) from the centre of the mirror. The image distance, f , is the distance of the image (point C) from the centre of the mirror. The height of the object BB' is called h and the height of the image, $C'C$, is h' .

Two rays leaving B' are shown: $B'A'C'$ and $B'AC'$. The ray BFA and ray $AFBC$ obeys the law of

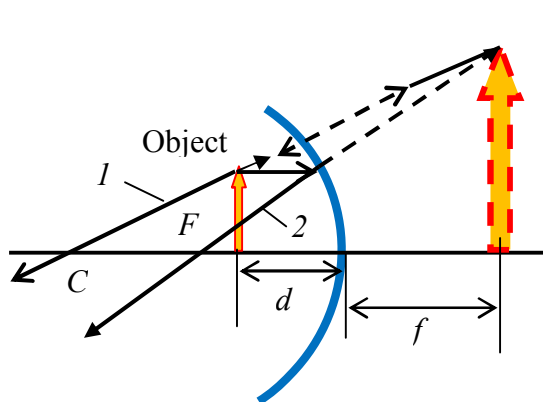


Figure 13. Virtual image, upring, enlarged,

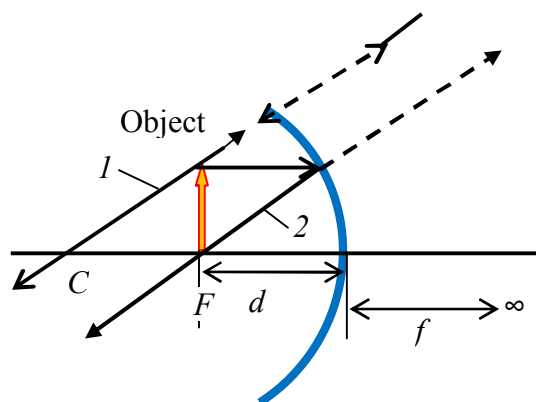


Figure 14. Object located the focal point,

reflection, so the two right triangles $B'BA$ and $C'CA$ are similar. Therefore, we have $\frac{h}{h'} = \frac{d}{f}$.

The triangles $B'AB$ and ACC' are also similar because the angles are equal and we use the approximation $B'B = h$, (mirror small compared to its radius). Furthermore $FA = F$ the focal length of the mirror, so $\frac{h}{h'} = \frac{CF}{FA} = \frac{(d - F)}{F}$.

The left sides of the two preceding expressions are the same, so we can equate the right sides: $\frac{d}{f} = \frac{(d - F)}{F}$.

We now divide both sides and rearrange to obtain $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$. This is the equation we were

seeking. It is called the mirror equation and relates the object and image distances to the focal length, where $F = \frac{r}{2}$).

The lateral magnification m of a mirror is defined as the height of the image divided by the height of the object. From our first set of similar triangles above, or the first equation on this page, we can write:

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{f}{d}$$

The minus sign in $m = \frac{h'}{h} = \frac{f}{d}$ is inserted as a convention. Indeed, we must be careful about the signs of all quantities

$$\text{in } \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \text{ and}$$

$\frac{d}{f} = \frac{(d - F)}{F}$. Sign conventions are chosen so as to give the correct locations and orientations of images, as predicted by ray diagrams.

Study ray diagram showing image formed by a convex mirror. The three outgoing rays (P , F , and C) extend back to a single point at the top of the image, figure 12, [2].

When an object is close to a convex mirror the image is practically the same size and distance from the mirror, figure 11.

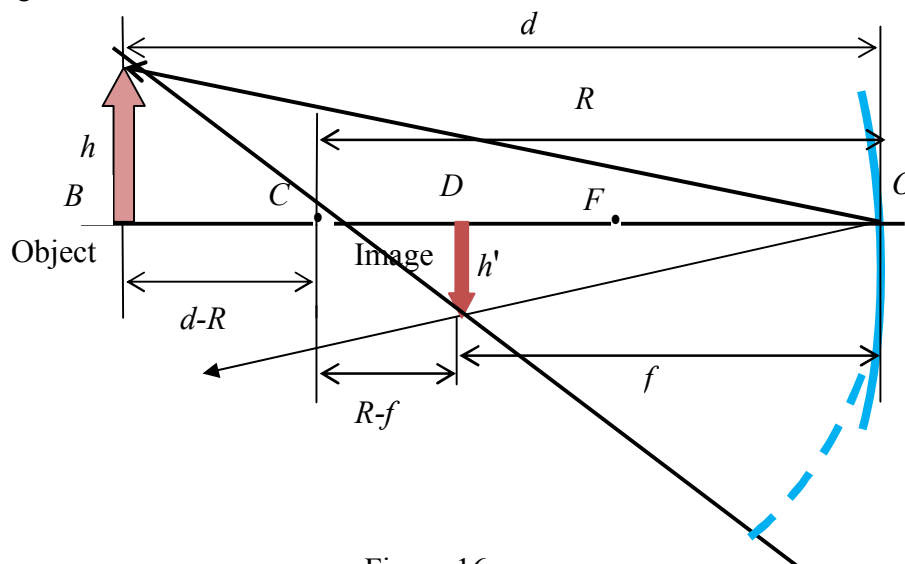


Figure 16

Study ray diagram showing image formed by a concave mirror

In the limit that the object is very far from the concave mirror the image is small and close to the focal point.

Object located outside C : Image is: inverted real reduced ($|m| < 1$).

Reverse rays: Object located between C and F : Image is: inverted real magnified ($|m| > 1$).

Object located inside F : Image is: Upright (M is positive) virtual magnified ($|m| > 1$).

Do practical tasks: deduce a formula of a mirror. Use figure 15.

a) The two similar triangles in this case are used to obtain Equation.

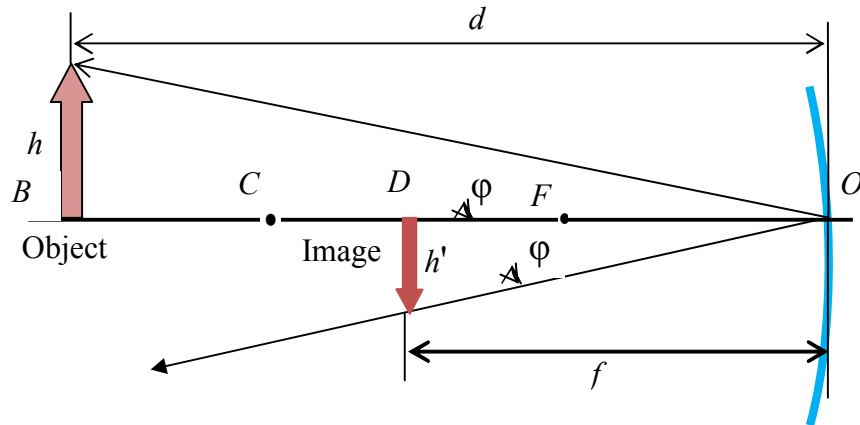


Figure 15

b) These similar triangles yield Equation.

Summary of sign conventions:

Object distance d , is + if the object is in front of the mirror.

Object distance d , is - if the object is behind the mirror.

Image distance f , is + if the image is in front of the mirror (real image).

Image distance f , is - if the image is behind the mirror (virtual image).

For a concave mirror, focal length F , is +.

For a convex mirror, focal length F , is -.

A flat mirror is a curved mirror with $R=\infty$ $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} = 0, \frac{1}{d} = -\frac{1}{f}, d = -f,$

$$m = -\frac{f}{d} = +1.$$

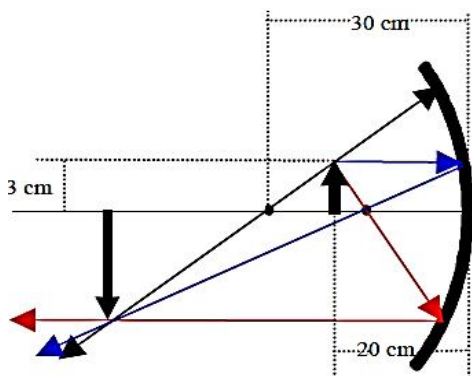


Figure 17.

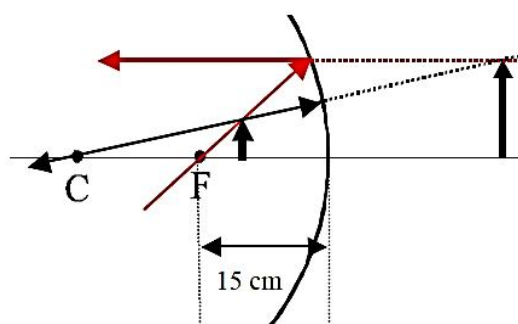


Figure 18

Experiment Problem: An object 3 cm tall is placed 20 cm from the front of a concave mirror with radius of curvature of 30 cm. Where is the image formed and how tall is it?

Solution: Always draw a ray diagram (not to scale) to get an overall picture [2].

From ray diagram, Image is real, inverted and magnified f is positive, m is negative, and $|m| > 1$ Any calculations have to agree with these observations.

$$f = \frac{Fd}{(d - F)} = \frac{(+15)(+20)}{(20 - 15)} = +60 \text{ cm}.$$

This calculation also agrees with the ray diagram. $m = \frac{-f}{d} = -\frac{(+60)}{(+20)} = -3.$

This calculation also agrees with the ray diagram.

Problem: What will the characteristics of the image be if the object is moved to 10 cm from the mirror.

Solution: Always draw a ray diagram to get an overall picture (no to scale).

Image is Virtual, Upright and magnified f is negative, m is positive, and $|m| > 1$

Any calculations have to agree with these observations.

$$f = \frac{Fd}{(d - F)} = \frac{(+10)(+20)}{(10 - 15)} = -40 \text{ cm}$$

This calculation agrees with the ray diagram. $m = \frac{-f}{d} = -\frac{(-40)}{(+10)} = +4.$

This calculation also agrees with the ray diagram.

Problem: An object 2 cm tall is placed 24 cm in front of a convex mirror

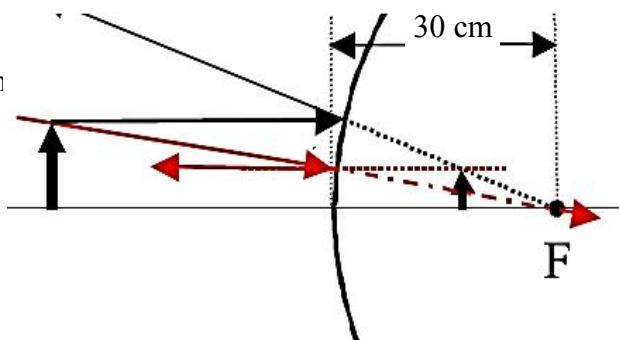


Figure 19. From the ray diagram below

whose focal length is 30 cm.

1. Where is the image formed?
2. How tall is it?

Image is virtual, upright reduced f is negative, m is positive $|m| < 1$ Any calculations have to agree with these observations.

$$\text{Mirror is convex so focal length is negative } f = \frac{Fd}{(d - F)} = \frac{(-30)(24)}{(24 - 30)} = -13,3 \text{ cm.}$$

So image is behind the mirror.

This calculation agrees with the ray diagram.

$$m = \frac{-f}{d} = -\frac{(-13,3)}{(+24)} = +0,55. \quad h' = mh = 0,55 \times 2 = 1,11 \text{ cm}$$

Conclusion. Offered methods of spherical mirrors teaching give effective results. The students get knowledge individually, draw the rays in the mirrors and check got formulas practically.

BIBLIOGRAPHY

1. <http://www.phy-astr.gsu.edu/sulCh36.pdf> CHAPTER 36 Geometric Optics
2. <http://www.phy-astr.gsu.edu/sulCh26.pdf> CHAPTER 26 Geometric Optics.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Mykola Sadovyi, doctor of pedagogical science, professor.

The circle of scientific interests: didactics of physics.

ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ З РЕЄСТРАЦІЇ РАДІОАКТИВНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Борис СЕРПЕЦЬКИЙ, Сергій ЛУЩИН

Розроблена лабораторна робота з реєстрації радіоактивного випромінювання. Досліджується активність препарату абсолютним методом із застосуванням сцинтиляційного лічильника.

Laboratory work to registration of radioactive radiation has been developed. Activity of the substance is measured by the absolute method applying the scintillation counter.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвитку ядерної енергетики і необхідності підготовки інженерно-технічного персоналу для роботи на атомних електростанціях виникає необхідність розробки і застосування фізичного практикуму при вивченні розділів з атомної і ядерної фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні застосовують різні методи реєстрації радіоактивного випромінювання. Одним з більш відомих є сцинтиляційний метод реєстрації. Цей метод застосовується для реєстрації заряджених і нейтральних частинок, а також дозволяє визначити їх енергію. У фізичному практикуму найчастіше для реєстрації радіоактивного випромінювання застосовують газорозрядні лічильники Гейгера-Мюлера [1-3]. Сцинтиляційні лічильники мають високий ступінь розділення за часом (10^{-10} - 10^{-5} с) і дозволяють реєструвати частинки в широкому інтервалі енергій. Вони мають високу ефективність реєстрації – приблизно 100% для заряджених частинок, до 50% для нейтронів і до 30% для γ – квантів [4]. Розроблені в Інституті сцинтиляційних матеріалів НАН України нові матеріали на основі важких оксидних сцинтиляторів дозволили створити малогабаритні високочутливі детектори для різних систем виявлення радіоактивного випромінювання.

Мета статті – розробка і упровадження в учбовому процесі при викладанні курсу загальної фізики в технічному університеті лабораторної роботи з реєстрації радіоактивного випромінювання речовиною із застосуванням виміру активності препарату абсолютним методом за допомогою сцинтиляційного лічильника.

Виклад основного матеріалу. Лабораторна робота “Реєстрація радіоактивного випромінювання” розроблена і застосовується в навчальному процесі при вивченні

закономірностей радіоактивного випромінювання в розділі “Ядерна фізика”. Лабораторна робота надається українською і англійською мовами. Метою лабораторної роботи є вивчення закономірностей радіоактивного випромінювання і визначення активності препарату КСІ. В теоретичній частині лабораторної роботи основна увага звертається на властивості радіоактивного випромінювання, вивчення закону радіоактивного розпаду, характеристики радіоактивних матеріалів та сцинтиляційний метод ресстрації радіоактивного випромінювання [4,5].

Кількість атомів, що не розпалися у радіоактивному препараті зменшується з часом, за законом радіоактивного розпаду:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}, \tag{1}$$

де N_0 – кількість атомів, що були в початковий момент часу $t = 0$;

N – кількість атомів, що не розпалися, у момент часу t ;

λ – стала розпаду, характерна для даної радіоактивної речовини величина, що показує яка частина наявних атомів розпадається за одиницю часу.

Час, за який розпадається половина початкової кількості атомів, називається періодом напіврозпаду T .

Величину T легко визначити з умови:

$$\frac{1}{2} N_0 = N_0 e^{-\lambda T}, \text{ тобто } T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}. \tag{2}$$

Період напіврозпаду для відомих радіоактивних речовин знаходиться в межах від $3 \cdot 10^{-7}$ с до $5 \cdot 10^{15}$ років.

Активність препарату і одиниці виміру. Число розпадів ядер атомів, що відбувається за одиницю часу називають активністю препарату. У міжнародній системі одиниць (СІ) активність вимірюється числом розпадів за секунду. Одиницею активності в цій системі є один розпад за секунду, яка називається Бк (Бекерель). Застосовуються також позасистемні одиниці: розпад/хв і Кюрі. Одиниця активності, названа Кюрі, визначається як активність такого препарату, у якому відбувається $3,7 \cdot 10^{10}$ актів розпаду за секунду. Похідні від Кюрі одиниці активності: мілікюрі (10^{-3} Кюрі) і мікрокюрі (10^{-6} Кюрі). Для виміру активності потужних радіоактивних препаратів застосовуються кратні від Кюрі одиниці: кілокюрі (10^3 Кюрі) і мегакюрі (10^6 Кюрі).

Зв'язок активності препарату з масою активного ізотопу в ньому. Радіоактивні ізотопи можуть застосовуватися не тільки в чистому виді, але і разом з нерадіоактивними речовинами. Тому про кількість радіоактивної речовини судять не по масі препарату, а по його активності.

З визначення активності препарату випливає, що вона дорівнює похідній dN/dt , користуючись законом радіоактивного розпаду, отримуємо:

$$n = \left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \lambda N. \tag{3}$$

Число атомів радіоактивного ізотопу в препараті в даний момент часу дорівнює:

$$N = \frac{M}{m}, \tag{4}$$

де M – маса радіоактивного ізотопу в препараті; m – маса радіоактивного атома.

Маса одного атома може бути визначена зі співвідношення:

$$m = \frac{A}{N_A}, \tag{5}$$

де A – атомна маса радіоактивного ізотопу, N_A – число Авогадро.

З урахуванням співвідношень (4) і (5) рівність (3) можна записати у виді:

$$n = \frac{\lambda M N_A}{A}. \tag{6}$$

Рівність (6) визначає зв'язок активності препарату з масою радіоактивного ізотопу в ньому.

Вимір активності препарату абсолютним методом. Метод визначення активності джерела заснований на безпосередньому рахунку числа часток, випромінюваних препаратом, називається абсолютним методом.

Число радіоактивних часток, випущених джерелом в усі сторони (тобто в тілесний кут 4π в одиницю часу) не дорівнює числу часток, які попадають у лічильник по двом причинам.

По-перше, у робочий об'єм лічильника можуть попадати лише частки, що випускаються радіоактивним джерелом у напрямку вікна лічильника. По-друге, по шляху з радіоактивного шару в робочий об'єм лічильника потік радіоактивних часток частково поглинається в шарі повітря між препаратом і лічильником і, також, у матеріалі віконця лічильника.

Позначимо шукану активність препарату через n і введемо коефіцієнт K , що показує яка частина часток, випущених препаратом, попадає в лічильник. Тоді:

$$n = \frac{n_1}{K}, \tag{7}$$

де n_1 – число часток, що фактично потрапили в робочий об'єм лічильника в одиницю часу.

Число часток n_1 визначається експериментально за допомогою радіометричної установки. Число n'' імпульсів, зареєстрованих установкою за одиницю часу буде відрізнятися від числа n_1 часток, що потрапили в робочий об'єм лічильника з препарату. Це зв'язано з тим, що лічильнику властиві проміжки часу повної нечутливості. Цей час τ називають «мертвим часом» лічильника. З іншої сторони в число імпульсів n_1 входить деяке число імпульсів n_ϕ , що викликано різними сторонніми впливами (наприклад, космічним випромінюванням). Це так званий фон лічильника.

З обліком «мертвого часу» лічильника швидкість рахунку буде дорівнювати

$$n' = \frac{n''}{1 - n''\tau}. \tag{8}$$

Число часток, зареєстрованих лічильником з урахуванням “мертвого часу” і фону буде дорівнювати

$$n_1 = n' - n_\phi. \tag{9}$$

Активність лічильника розраховується за (7) з урахуванням (8) і (9).

Сцинтиляційний лічильник. Сцинтиляційний метод реєстрації часток – один з більш відомих методів. Широке розповсюдження він отримав після створення фотоелектронних помножувачів – приладів, що володіють здібністю реєструвати слабкі спалахи світла. Сцинтиляційний лічильник складається зі сцинтилятора та фотоелектронного помножувача.

Сцинтилятори називають такі речовини, які під дією заряджених часток випромінюють фотони у видимій частині спектру. У сцинтиляторі спалахи світла з'являються не тільки під дією заряджених часток, але й під дією гамма-випромінювання та нейтронів.

Друга складова сцинтиляційного лічильника – ФЕП. Фотони світла, попадаючи на фотокатод ФЕП, в результаті фотоэффекту вибивають електрони. Під дією зовнішнього електричного поля електрони спрямовуються на діоди ФЕП, де відбувається вторинна електронна емісія, в результаті якої на анод ФЕП приходять у десятки та сотні тисяч разів більша кількість електронів. Таким чином народжується електричний імпульс, який потім реєструється відповідними електронними схемами.

Робота виконується на установці, що складається з сцинтиляційного лічильника, джерела живлення, свинцевого боксу. Для реєстрації радіоактивного випромінювання застосовується блок детектування БДИСЗ-05 з детектором СДН.83.63.63-10.37 СПС.

Виконання лабораторної роботи проводять за наступним алгоритмом.

1. Ввімкнути установку.
2. Виміряти фон лічильника. Для цього треба подати на лічильник напругу 1250В.

Зняти показання лічильника у відсутності джерела випромінювання при закритому вікні свинцевого боксу.

3. Виміряти швидкість рахунку. Для цього:

- а) покласти джерело випромінювання на відкрите вікно свинцевого боксу;
- б) зробити вимір швидкості рахунку n'' аналогічно виміру фона лічильника при закритому вікні свинцевого боксу;
- в) результати вимірів занести в таблицю з обліком «мертвого часу» і фона. («Мертвий час» лічильника вважати рівним $\tau = 5 \cdot 10^{-6}$ с);

г) тривалість виміру усереднити.

4. Обчислити за формулою (7) активність препарату. (Вважати коефіцієнт $K=0,1$; $A=40$; $\lambda=1,3 \cdot 10^9$ років).

5. Використовуючи співвідношення (6) визначити масу M радіоактивного ізотопу в препараті за формулою:

$$M = \frac{nA}{\lambda N_A}$$

6. За результатами дослідів зробити висновки щодо активності препарату КСІ та порівняти масу радіоактивного ізотопу із загальною масою препарату.

Висновки. Розробка і упровадження лабораторної роботи в учбовому процесі фізичного практикуму з реєстрації радіоактивного випромінювання дозволяє більш глибоко і системно засвоїти теоритичний матеріал розділу з ядерної фізики, а також набути навиків експериментальної роботи з дозиметричною апаратурою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Фізика твердого тіла. Атомна та ядерна фізика: Практикум з фізики/ Під ред. В.Л. Лучина.- Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2010.-180 с.
2. Практикум по ядерной физике/ Под ред. Ш.Ш. Башкирова.- Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1985.-126с.
3. Практикум по ядерной физике/ Под ред. В.О. Сергеева.-М. Высш. шк., 1975.-197 с.
4. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Т.3: Навч. посібник / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук.-К.: Техніка, 1999.-520 с.
5. Чолпан П.П. Фізика. – К.: Вища школа, 2003.-568 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Серпецький Борис Олексійович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університета.

Луцин Сергій Петрович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університета.

Коло наукових інтересів-методика викладання фізики у вищій школі.

УДОСКОНАЛЕННЯ ФАХОВОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВИХ

Едуард СІРИК

У статті пропонується робота лабораторного практикуму з електрики по дослідженню характеристики гальванічного елемента (залежність е.р.с. від температури) з метою активізації дослідницької діяльності студентів-фізиків.

In the article the work of laboratory work on electricity by studying the characteristics of a galvanic cell (emf dependence on temperature) to enhance research physics students.

Постановка проблеми. Навчальна дисципліна «Фізика» входить до циклу фундаментальних дисциплін професійно-практичної підготовки студентів. Це зумовлено тим, що сучасний розвиток фізичної науки досягнув такого рівня, завдяки якому фізичні теорії, фізичні методи наукового дослідження стали загальновизнаними не лише в галузі

природничих наук, а й поза їхньою сферою і дають вагомі результати в пізнанні внаслідок моделювання фізичних явищ і процесів.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення. Оскільки основне завдання фізики – пояснити фізичні явища, виходячи з невеликої кількості простих, фундаментальних законів, то можна вважати за доцільне як основний засіб розв’язання задач використовувати найбільш зональні закони того чи іншого розділу фізики. Це сприяє неформальному засвоєнню основних понять і законів та формуванню наукового мислення. В умовах реформи фізичної освіти, кожен вищий навчальний заклад, особливо педагогічний, має готувати майбутнього фахівця з урахуванням високої фахової професійної підготовки та органічним поєднанням її з формуванням особистості фахівця у відповідній галузі, інтеграції освіти і науки, а також запровадження останніх наукових досягнень в процесі навчання.

Процедура формування компетентісно-світоглядних якостей фахівця лежить у площині такої діяльності, яка є логічним наслідком дії механізму освітньої доктрини. Остання виступає модулятором змістовно-методологічного трактування глобальної мети освіти, моделю створення та впровадження високоефективних технологій навчання, а також орієнтиром для здійснення якісного навчання. Результативне навчання сприяє актуальному оновленню змісту і якості освіти в аспектах формування індивідуальних особливостей майбутнього вчителя фізики.

Професія вчителя фізики набуває ціннісного значення серед молоді як менеджера освіти, керівника навчально-пізнавальної діяльності учня, того, хто веде за собою, вчить наслідувати за фахівцем, залучає до активності. Майбутній фахівець-педагог активізує творче, нестандартне мислення знайомить з функціональністю, закономірністю природних явищ, їх практичними реалізаціями в навколишньому світі, життєдіяльності індивіда.

Щоб досягнути поставленої мети, при вивченні курсу фізики, необхідно застосовувати здобуті знання на практичних і лабораторних заняттях, оскільки саме експериментальні завдання передбачають створення проблемної ситуації, що сприяє активізації наукової діяльності студента.

Загальновідомим є те, що в процесі навчання фізики у студентів формується і розвивається не лише теоретичне мислення, а й дослідницьке відношення до професійної діяльності. В даному контексті орієнтуємось на розуміння того, що дослідницька діяльність – це не тільки робота над заданою проблемою, а й процес формування дослідницьких умінь студентів та ряд питань, що стосуються проектування змісту та організації дослідницької діяльності. В організаційному аспекті принципово важливе значення має забезпечення високого рівня активності і самостійності студентів на всіх етапах їх дослідницької діяльності, для чого необхідно:

- використовувати методи й прийоми, що додають діяльності особистісну значимість для тих, хто навчається;
- розглядати студента як самостійного і діючого суб’єкта, що пізнає, а саму діяльність як сферу формування у нього індивідуального стилю мислення і власних підходів до вирішення проблем;
- створювати умови для самостійного прийняття студентом вирішення проблеми і його практичної реалізації;
- використовувати в якості критеріїв оцінки результатів діяльності ступінь активності і самостійності студентів в процесі пошуку і реалізації рішення проблеми.

При всій різноманітності проблематики дослідницької діяльності, спрямованої на вирішення фізичних проблем, і її конкретного ходу, вона включає в себе ряд інваріантних, обов’язкових компонентів. Це дозволяє певним чином структурувати дослідну діяльність, що може бути покладено в основу її організації.

Пріоритетами викладання курсу загальної фізики є: вивчення основних фізичних явищ, оволодіння фундаментальними поняттями, законами й теоріями класичної й сучасної фізики, методами фізичного дослідження; оволодіння прийомами й методами розв’язання конкретних задач з різних областей фізики; вміння виділити конкретний фізичний зміст в прикладних задачах майбутньої діяльності.

Розв'язанню цих задач служать усі види занять з курсу загальної фізики: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, семінари й колоквиуми з теоретичного матеріалу. Ми розглянемо можливості інтенсифікації лабораторного курсу загальної фізики, зокрема такого її важливого розділу як «Електрика та магнетизм», оскільки він сприяє глибшому і всебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає студентам ознайомитись з принципами вимірювання, оволодінню способами і технікою вимірювань, який є відтворенням за допомогою спеціальних приладів фізичного явища на заняттях з фізики в умовах найбільш зручних для його вивчення.

Аналіз досліджень і публікацій. Становлення фізичного експерименту в Україні тісно пов'язане з іменами А.К.Бабенка, М.М.Бартновського, О.І.Бугайова, С.В.Коршака, Б.Ю.Миргородського, Н.М.Розерберга, С.П.Слесаревського, Р.К.Шабала, М.С.Шульги, В.А.Франковського, а згодом С.П.Величка, С.У.Гончаренка та ін.

Мета статті є організація та опис роботи лабораторного практикуму з фізики розділу «Електрика та магнетизм» для результативного поєднання теоретичної і експериментальної складових навчання майбутніх вчителів фізики.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи встановлення фізичних законів ми звертаємо увагу, що дія того чи іншого закону тісно пов'язана з умовами, в яких він проявляється. В залежності від ступеня повноти умов дія закону виступає або як можлива тенденція, або як організуючий принцип, що перетворює дійсність. Саме у взаємозв'язку умов й закону полягає можливість використання людиною дій об'єктивних законів природи в своїх цілях.

Методи встановлення фізичних законів, виявлення дій цих законів і меж застосування в різних умовах залучають студентів до самостійного встановлення причинно-наслідкових зв'язків між відкритими наукою явищами і явищами повсякденного життя.

Теоретичний матеріал, який розглядається у пропонованій лабораторній роботі, відповідає навчальній програмі з фізики. Але разом з тим базується на конкретному технічному матеріалі і відображає зв'язок фізики з технікою. В цьому відображається практичний аспект виконання даної роботи, адже множини навчальних досліджень з фізики можна розглядати, як множини технічних систем, які здатні забезпечити виконання заданої функції – конкретного навчального дослідження. Перед цим підготовка до виконання даної лабораторної роботи включає в себе більш широкий, ґрунтовний та об'ємний теоретичний матеріал, який формує більш детальне пояснення суті фізичного процесу та цим самим підвищує рівень теоретичних знань студентів до рівня наукового пізнання через впровадження у навчальний процес принципу здобуття знань на основі формування вмінь та навичок застосовувати ці знання на практиці.

Виходячи із зазначеного, ми пропонуємо роботу лабораторного практикуму, в якій досліджується залежність е.р.с. гальванічного елемента від температури, що є яскравим прикладом поєднання теоретичної і експериментальної складових фундаментальної фізичної підготовки майбутніх учителів фізики.

У теоретичних відомостях до пропонованої роботи доцільно надати таку інформацію навантажений гальванічний елемент, переносючи електричні заряди, здійснює роботу, яка може бути розрахована за формулою:

$$A = \xi q \tag{1}$$

де ξ - е.р.с. гальванічного елемента, A - здійснювана нею робота, q - заряд, перенесений при проходженні електричного струму. Робота A взагалі не рівна зменшенню внутрішньої енергії елемента, так як елемент обмінюється теплом із зовнішнім середовищем. Гальванічний елемент представляє собою термодинамічну систему, що знаходяться в умовах, близьких до ізотермічних. У даній роботі досліджується залежність е.р.с. елемента від температури, досліджується оберненість процесу його зарядки, розраховується теплообмін гальванічного елемента з навколишнім середовищем, і залежність внутрішньої енергії від заряду.

Термодинамічні рівняння застосовуються лише до оборотних процесів, тому гальванічний елемент повинен заряджатися і розряджатися квазістатично. Для цього необхідно, щоб струм, яких проходить через елемент, був незначним. Насправді робота, виконувана

елементом за час t рівна ζIt , а необоротні втрати (в тепло), що виникають на внутрішньому опорі $r_{вн}$ гальванічного елемента, рівні $r_{вн}It$. Відношення втрат до роботи рівне $r_{вн}I/\zeta$ тобто при зменшенні струму падає.

В роботі досліджується електролітичний гальванічний елемент, який складається з рідин і твердих тіл, і такий що при його роботі не утворюються гази. Поява газів затрудняє створення оборотних умов, так як при утворенні гізів вони знову повинні бути перетворені в початкові продукти. Відсутність газовиділення корисно тим, що при цьому може знехтувати роботою проти сил атмосферного тиску.

Застосовуючи перший закон термодинаміки до роботи нашого гальванічного елемента:

$$\delta Q = dU + \zeta dq \tag{2}$$

де δQ - кількість тепла, що поглинається елементом, через який проходить заряд dq і dU приріст внутрішньої енергії елемента. Замінюючи δQ через приріст ентропії

$$\delta Q = TdS \tag{3}$$

$$TdS = dU + \zeta dq \tag{4}$$

Рівняння (4) незручне для дослідження, оскільки незалежними змінними в ньому являються ентропія і заряд, в той час як природними змінними задачі являють заряд і температура. Щоб відійти від приросту ентропії до приросту температури, прибавимо до обох частин рівняння SdT і замітимо, що $SdT + TdS = d(ST)$, отримаємо:

$$d(U - TS) = \zeta dq - SdT \tag{5}$$

величина:

$$F = U - TS \tag{6}$$

Називається вільною енергією. Формула (5) показує що при незмінній температурі ($dT=0$), робота гальванічного елемента ζdq рівна зміні вільної енергії F , а не внутрішньої U елемента

$$d(F) = \zeta dq - SdT \tag{7}$$

в змінних q і T приріст функції F може бути записано в вигляді:

$$(\partial S / \partial q)_T dq + (\partial F / \partial T)_q dT \tag{8}$$

Порівнюючи (7) і (8), знайдемо

$$(\partial F / \partial q)_T = -\xi \quad (\partial F / \partial T)_q = -S \tag{9}$$

відмітимо друга змішана похідна F по q і T не залежить від порядку диференціювання:

$$\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\partial F}{\partial q} \right) = \frac{\partial}{\partial q} \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)$$

підставивши в дану формулу значення перших похідних з (9), знайдемо:

$$(\partial S / \partial q)_T = (\partial \xi / \partial T)_q \tag{10}$$

ця формула визначає зміну ентропії при зміні заряду в ізотермічному процесі через залежність е.р.с. від температури.

Ми вже відмітили, що процес зарядки і розрядки елемента відбувається ізотермічно. Формула (4) вірна для будь-яких оборотних процесів. Застосуємо її до нашого ізотермічного процесу

$$dS = \left(\frac{\partial S}{\partial q} \right)_T dq = \frac{\partial \xi}{\partial T} dq$$

при написанні даної формули ми використали рівність (10) і опустили задля зручності вказівку на те, що похідна е.р.с. по температурі береться при постійному заряді. В подальшому ми взагалі не будемо вказувати в похідних другу змінну, оскільки завжди будемо працювати в змінних q і T . Замінюючи dS у формулі (4) і поділивши обидві частини нерівності на приріст заряду, отримаємо:

$$\xi - T \frac{\partial \xi}{\partial T} = - \frac{\partial U}{\partial q} \tag{11}$$

отримана функція являється кінцевою. Її корисно порівняти з формулою (1), із якої випливає, що е.р.с. елемента рівна роботі, яку виконує гальванічний елемент при переносі одиничного заряду. На перший погляд може здатися, що дана робота рівна зменшенню внутрішньої енергії елемента, і можна записати невірний вираз:

$$\xi = - \frac{\partial U}{\partial q} \quad (\text{невірно})$$

вірна формула (11) відрізняється від написаної додатковим членом $-T(\partial \xi / \partial T)$ в лівій частині. Цей член враховує теплообмін гальванічного елемента з середовищем. Справді, при ізотермічному процесі:

$$\delta Q = T dS = T \frac{\partial \xi}{\partial T} dq$$

так що при переносі одиничного заряду гальванічний елемент поглинає кількість тепла, рівне:

$$\frac{\partial Q}{\partial q} = T \frac{\partial \xi}{\partial T} \tag{12}$$

формула (12) показує, що гальванічні елементи, у яких е.р.с. залежить від температури під час роботи обмінюються теплом з навколишнім середовищем. У тих випадках, коли $d\xi/dT, >0$, елементи поглинають тепло і виконують таким чином додаткову роботу. Якщо внести їх в адіабатичну оболонку, такі елементи при роботі охолоджуються. Якщо $d\xi/dT, <0$, то при прикладеному навантаженні елементи виділяють тепло.

Для виконання цієї лабораторної роботи пропонується таке обладнання: термостат, досліджуваний елемент, мікроамперметр, цифровий вольтметр, магазин опорів, універсальне джерело живлення.

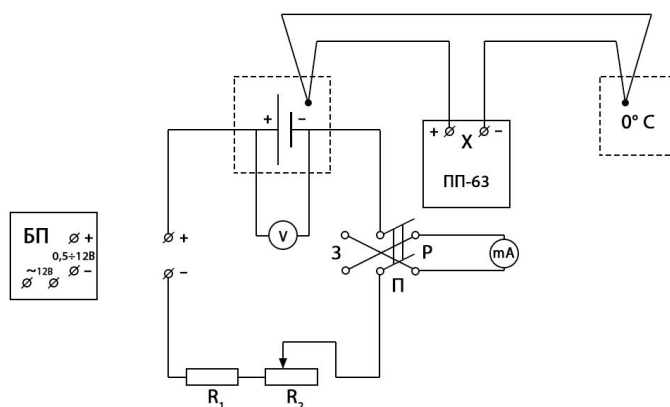


Рис. 1. Принципова схема установки для дослідження гальванічного елемента.

Експериментальна установка: подана схематично на рис. 1. Досліджуваний гальванічний елемент при замиканні ключа заряджається від універсального джерела живлення. При зменшенні напруги до нуля гальванічний елемент розряджається через внутрішній опір

джерела живлення. Напруга на елементі вимірюється цифровим вольтметром, а струм що проходить - стрілочним амперметром.

Хід виконання роботи:

1. Спочатку потрібно впевнитися в тому, що при струмові 3 мкА процес зарядки елемента являється оборотним. Елемент заряджається протягом певного часу, а потім розряджається такий же час. Після цього розряду е.р.с. елемента повинна вернутися до початкового значення.

2. Потім вимірюють залежність е.р.с. від температури, розраховується $d\epsilon/dT$, і розглядається як залежить від температури теплообмін елемента з термостатом (по рівнянню (12) і внутрішню енергію, що приходить на одиницю заряду (по рівнянню (11)).

Висновки. Таким чином виконання даної лабораторної роботи формує у студентів систему фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів, взаємозалежностей) і розвиває у них здатність застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; оволодівати методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлювати сутність фізичної картини світу та застосовувати її для пояснення різних фізичних явищ і процесів; формувати науковий світогляд та розкривати роль фізичного знання в житті людини і її суспільному розвитку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буряк В.К. Навчальна науково-дослідна робота студентів / В.К.Буряк, Л.В.Кондрашова // Радянська школа. – 1990. - № 11. – С.87-91.
2. Бушок Г.Ф. Методика преподавания физики в высшей школе / Г.Ф.Бушок, Е.Ф.Венгер. – К.: Наукова думка, 2000. – 415с.
3. Величко С.П., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 202с.
4. Коршак Є.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є.В.Коршак, Б.Ю.Миргородський. – К.: Рад.школа, 1981. – 280с.
5. Практикум з фізики в середній школі: посібник для вчителя / За ред.Бурова О.В. – К.: Рад.школа, 1990, - 175с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сірик Едуард Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: удосконалення системи навчального експерименту з фізики.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ІМІТАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Наталія СОСНИЦЬКА, Дмитро ПІМЕНОВ

У статті розглядаються особливості дослідження процесів із реальними та ідеальними газами на основі авторського програмно-методичного забезпечення. Доведено, що застосування імітаційного комп'ютерного моделювання в процесі вивчення загальної фізики в педагогічних вишах сприяє підвищенню наукового рівня викладання цього курсу, розвитку в студентів пізнавального інтересу та зростанню якості знань.

This article deals with methods of studying processes with real and ideal gases, using author's software and methodology. Application it to the study of general physics course in the pedagogical high school improves scientific level of teaching this course, the development of cognitive interest and quality of student learning.

Постановка проблеми. У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки визначені напрями, пов'язані з підвищенням рівня та вдосконаленням якості навчання за рахунок інтенсифікації навчально-виховного процесу на основі інноваційних технологій. Вони є комплексом навчальних і навчально-методичних матеріалів, технічних та інструментальних засобів обчислювальної техніки, а також системою наукових знань про

роль і місце сучасної техніки в процесі навчання основам наук, форми і засоби їх застосування з метою вдосконалення навчально-виховного процесу.

Широке впровадження інноваційних технологій у навчальний процес породжує низку проблем, що відносяться до змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання, гуманітаризації освіти та гуманізації процесу навчання, інтеграції навчальних предметів тощо. Ці положення в однаковій мірі відносяться і до процесу навчання фізики, а отже, і до методики вивчення розділів фізики, пов'язаних із властивостями реальних та ідеальних газів.

Інтенсифікувати процес вивчення та дослідження газових процесів можна на основі імітаційного комп'ютерного моделювання функціонування цієї складної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми використання інноваційних технологій у вищій школі присвячені дослідження багатьох учених, зокрема П. Атаманчука, І. Богданова, М. Жалдака, В. Заболотного, О. Іваницького, А. Касперського, Ю. Пасічника, О. Сергеева, В. Шарко, М. Шута та інших.

Імітаційному моделюванню приділяли увагу Н.Алексеев, В. Віників, Б.Глинский, В.Глушков, І.Новік, І.Ревзін, В.Слободчиков, І. Фролов, Е. Юдин та інші. Аналіз літератури показав, що дослідженням питань теорії й практики моделювання займалися багато зарубіжних учених, таких, як С. Ельмаграби, Дж.Форрестер, Р. Шеннон, В.А.Штофф, Дж.Шрайбер, М.А.Якубовський.

Разом з тим основи впровадження імітаційного комп'ютерного моделювання при вивченні газових процесів майбутніми вчителями фізики досліджені не достатньо повно.

Мета статті – розкрити особливості програмно-методичного забезпечення (ПМЗ) «Термодинамічні системи» при вивченні молекулярної фізики та термодинаміки в педагогічних вишах.

Виклад основного матеріалу дослідження. У межах інформаційного освітнього середовища інтеграція сучасних технологій навчання та перспективних ІКТ найбільш ефективна, що передбачає перебудову змісту та організаційних форм навчальної діяльності, розробку інноваційних засобів інформаційно-технологічної підтримки навчального процесу.

Реалізацією такої стратегії є створення інформаційного середовища навчання на основі спеціалізованих програмно-інструментальних засобів і освітнього контенту. У цьому середовищі формуються нові інформаційно-технологічні моделі організації навчального процесу з використанням засобів ІКТ. Нині значна увага приділяється створенню прикладного програмного забезпечення навчання фізики – педагогічних програмних засобів (ППЗ) обчислювальної техніки. Широке використання ППЗ забезпечує підвищення якості знань студентів, урахування їхніх індивідуальних творчих здібностей, сприяє особистісному підходу до навчання [5].

Для того, щоб підвищити якість програмних засобів, які розробляються, і ефективність їх використання в навчальному процесі, необхідно здійснити пошук критеріїв вибору і структурування змісту для ППЗ, виділення засобів керування навчальним процесом, виділення методів і форм навчання, адекватних новому технічному засобові. Тобто розробити програмно-методичне забезпечення (ПМЗ), що складається з двох функціонально пов'язаних підсистем: педагогічних програмних засобів, побудованих на єдиних дидактичних і методичних засадах, спрямованих на досягнення певних цілей, а також методичного забезпечення із використанням цих ППЗ в навчальному процесі.

У межах розробки ПМЗ виділяється один із найбільш перспективних напрямків – імітаційне комп'ютерне моделювання. Він обумовлений інформаційним навчальним середовищем, органічною частиною якого є ІКТ. Відповідно до цільового призначення імітаційного комп'ютерного моделювання – це широкий спектр різноманітного методичного оснащення викладача, а також програми, розраховані на самостійну, індивідуальну або колективну роботу студентів.

Комп'ютерне моделювання – це метод розв'язання задачі аналізу або синтезу складної системи на основі використання її комп'ютерної моделі, під якою розуміють умовний образ об'єкта або деякої системи, описаний за допомогою взаємопов'язаних комп'ютерних таблиць, блок-схем, діаграм, графіків, малюнків, анімаційних фрагментів, гіпертекстів, що відображають структуру та взаємозв'язки між елементами об'єкта [3]. Для розробки

комп'ютерної програми можна використовувати універсальні мови програмування високого рівня, наприклад, C++ Builder, Delphi та інші.

Окрема програма, сукупність програм, програмний комплекс, що дозволяє за допомогою послідовності обчислень і графічного відображення їх результатів відтворювати (імітувати) процеси функціонування об'єкта за умови впливу на нього різних (включаючи випадкові) чинників, називається імітаційною моделлю. А метод, що базується на розробці та дослідженні імітаційних моделей, називається машинною імітацією, або імітаційним моделюванням [3].

Використовуючи аналітичні залежності та моделі, імітують елементарні явища, які становлять процес, зі збереженням їхньої логічної та семантичної структури, послідовності плину в часі, що дозволяє отримати нову інформацію про стан системи у певний час.

Імітаційне комп'ютерне моделювання дає можливість урахувати значну кількість змінних, передбачати розвиток нелінійних процесів, виникнення синергетичних ефектів. Відповідно до вивчення та дослідження газових процесів імітація дозволяє відповісти на питання: «Що буде, якщо ...?», тобто визначити стратегію розвитку термодинамічної системи.

Ідеальний та реальний гази представляють собою складну динамічну систему з високим рівнем невизначеності вихідної інформації. Тому для моделювання газових процесів доцільно обрати метод імітаційного комп'ютерного моделювання, оскільки він дозволяє адекватно відобразити структуру розглянутої складної динамічної системи, наглядно представити графіки залежностей термодинамічних потенціалів (внутрішня енергія – U , ентропія – S , ентальпія – H , енергія Гіббса – G , вільна енергія Гельмгольца – F) від термодинамічних параметрів (тиску – p , об'єму – V , температури – T), а також перебудувати їх у будь-які термодинамічні координати.

На мові програмування C++ нами розроблене віртуальне середовище, у якому графік досліджуваного процесу імітується за допомогою маніпулятора миші. Студент може побудувати графік газового процесу у вибраній ним системі координат та перебудувати його у будь-яку термодинамічну систему координат. Розроблена програма імітує процеси як з реальними, так і ідеальними газами.

Діалоговий інтерфейс авторського ПМЗ «Термодинамічні системи» дозволяє відкрити, зберегти та роздрукувати створені й перебудовані графіки залежностей, зберегти значення всіх термодинамічних параметрів та потенціалів у кожній точці процесу, їх максимальні та мінімальні значення.

Можливості ПМЗ проілюструємо на прикладах.

1. Змоделюємо ізобару та ізохору в PV системі. Перебудуємо у ST систему (рис.1).

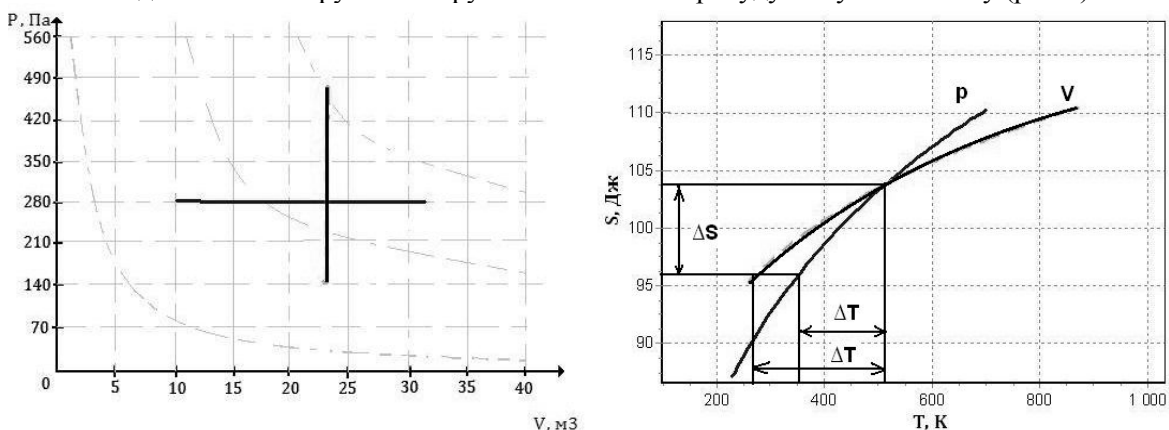


Рис. 1. Ізобара та ізотерма в PV та ST системах координат.

Аналіз графіків (рис. 1) у ST системі дозволяє зробити висновок, що температура T при ізохоричному процесі зростає швидше, ніж при ізобарному, оскільки згідно з першим закону термодинаміки при ізохоричному процесі вся кількість теплоти наданій системі $\partial Q = TdS$ витрачається тільки на збільшення її внутрішньої енергії $dU = C_V dT$ (а отже, і на збільшення

температури), а при ізобарному – на збільшення внутрішньої енергії $dU=C_V dT$ та на здійснення роботи $\delta A=pdV$.

2. Змодельємо графічне зображення ізотерми Ван-дер-Ваальса для азоту N_2 у VT системі координат (рис. 2) при його критичній температурі $T_c=126\text{ K}$, трохи нижче критичної при $T=115\text{ K}$ та трохи вище критичної $T=145\text{ K}$. Перебудуємо їх послідовно у PV систему.

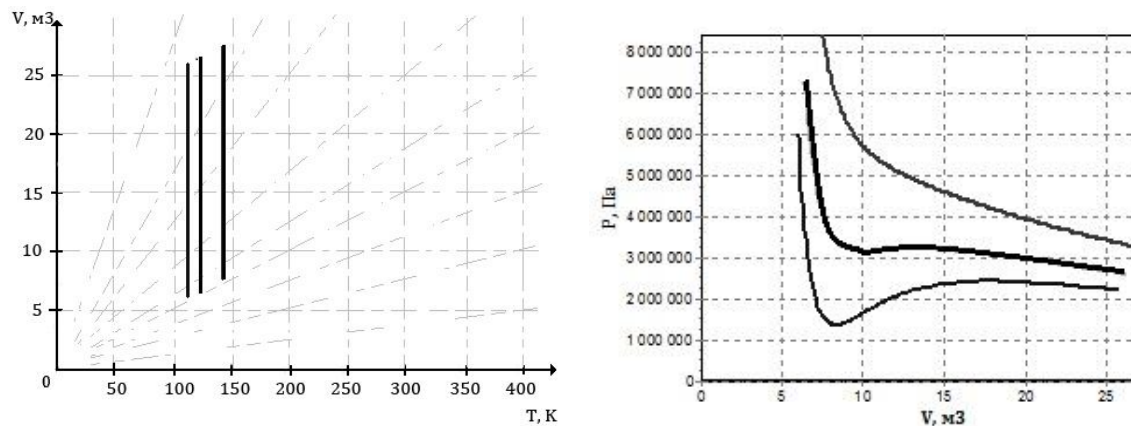


Рис. 2. Ізотермічні процеси у PV та VT системах координат

3. Термодинамічний потенціал Гіббса G - функція стану системи, яка визначається так:
 $G = H - TS = U + pV - TS$ Її повний диференціал дорівнює:
 $dG = TdS + Vdp - TdS - SdT = Vdp - SdT$

Тобто, термодинамічний потенціал G можна розглядати як характеристичну функцію параметрів (p, T) , звідки випливає, що

$$\left(\frac{\partial G}{\partial p}\right)_T = V; \left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_p = -S.$$

Якщо T і p залишаються сталими, маємо нерівність: $\frac{d(U + pV - TS)}{dt} = \frac{dG}{dt} \leq 0$, звідки випливає, що необоротний процес у системі за цих умов супроводжується зменшенням її термодинамічного потенціалу, який у рівноважному стані є мінімальним. Переконаємося в цьому.

Змодельємо ізотерму в VT системі, збільшуючи об'єм, та перебудуємо в Gp систему координат (рис. 3).

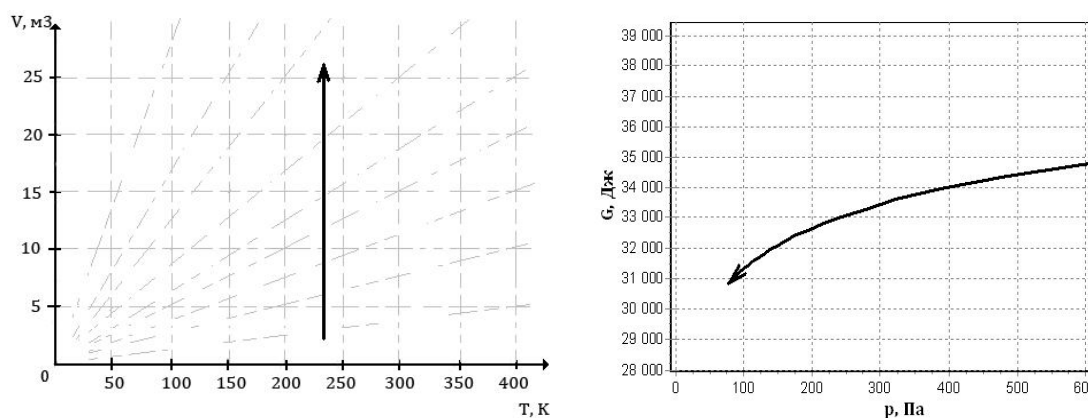


Рис. 3. Умови рівноваги та стійкості

Згідно з виразом $\left(\frac{\partial G}{\partial p}\right)_T = V$, перша похідна від енергії Гіббса за тиском при постійній температурі позитивна та дорівнює об'єму V . Отже, енергія Гіббса від тиску при постійній температурі зростає. Друга похідна $\left(\frac{\partial^2 G}{\partial p^2}\right)_T = \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T = \left(\frac{\partial RT/P}{\partial p}\right)_T = -\frac{RT}{p^2}$ – від'ємна. Отже, функція $f=G(p)$ є впуклою, що подано на рис. 3. Досліджуваний процес супроводжується зменшенням потенціалу Гіббса. Отже, система прагне до рівноваги.

4. Змодельємо певний процес у РТ системі координат, який буде складатися з ізобари 1, ізотерми 2, ізохори 3 та довільного процесу 4. Програма дозволяє, відтворюючи цей складний процес, послідовно перебудувати його в РV та VT системах координат (рис. 4).

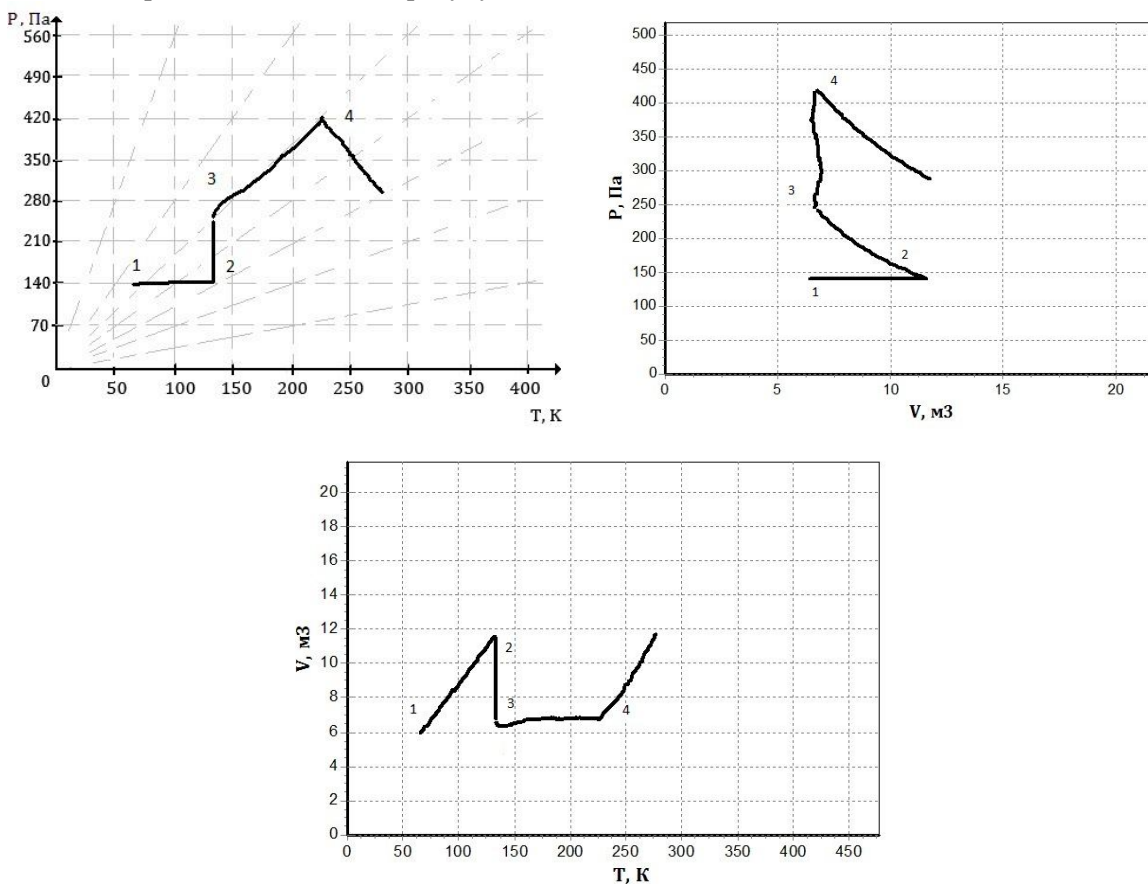


Рис. 4 Відтворення процесу в РТ, pV, VT системах координат

Висновки. Моделюючи ПМЗ мають багатоцільове призначення і дозволяють вивчити та дослідити, як правило, не тільки одне фізичне явище, але й цілу низку пов'язаних з ним; спостереження може проводитися в реальному режимі часу. Задаючи різноманітні умови, студент спостерігатиме за поведінкою системи, причому за адекватність таких реакцій відповідає математична модель цього процесу, що складає ядро ПМЗ; пояснення отриманих результатів студенти здійснюють самостійно.

Використання імітаційного комп'ютерного моделювання при вивченні газових законів дозволяє створити не тільки принципово нові підходи щодо підвищення інформативності навчального процесу, зокрема розвитку самостійної діяльності студентів, формуванню в них навичок абстрактного мислення, а й розширити можливості лабораторного та демонстраційного експерименту з фізики. У цьому контексті ПМЗ за своїм призначенням дозволяє досліджувати реальні фізичні процеси з метою забезпечення організації наукового пізнання студентів, „відкриття” ними об'єктивних закономірностей природи; формують

розуміння ролі експерименту у фізиці, вміння робити правильні висновки щодо порівняння теоретичних положень і практичних результатів, вміння абстрагуватися від несуттєвого, розуміння ролі ідеалізації у фізиці, вміння зходити параметри, які визначають певне явище, вміння робити висновки при переході системи із одного стану в якісно інший.

Перспективи подальших пошуків полягають у розробці освітнього ресурсу (мережевих мультимедійних навчальних курсів з молекулярної фізики та термодинаміки для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних вишів, тренажерів, тестів, віртуальних лабораторій), який є новим дидактичним засобом реалізації основних форм навчальної діяльності в умовах інформаційного середовища.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Архангельский А. Я. Программирование в C++ Builder 6./ А. Я. Архангельский. – М. : «Издательство БИНОМ», 2003. – 1152 с.
2. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць Національного пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – Вип. № 7. – С. 3–16.
3. Кучер М. В. Комп'ютерне моделювання соціально-економічних систем / М. В. Кучер, В.В. Гоц, В. А. Лисячий : зб. тез студентських доповідей 72-ї наук.-практ. конф. Київського національного університету будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2011. – Ч. 2. – С.103–105.
4. Самойленко П. И. Современная информационная образовательная среда как эффективное инструментальное средство изучения физики : [монография] / Самойленко П. И., Сосницкая Н. Л., Волошина Е. А. – М. : АПКИППРО, 2009. – 216 с.
5. Сосницька Н. Л. Дидактичні вимоги до створення програмно-методичного забезпечення з фізики / Н. Л. Сосницька // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – Вип. № 60. – Ч. 2. – С. 217–222.
6. Сосницька Н. Л. Сучасне інформаційне середовище навчання фізики та його програмно-інструментальні засоби / Н. Л. Сосницька // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – Серія : Педагогіка. Соціальна робота. – Ужгород : Ужгородський національний університет, 2010. – С.221–224.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сосницька Наталя Леонідівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики викладання фізики, завідувач кафедри-професор кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні, Бердянський державний педагогічний університет.

Коло наукових інтересів: формування і розвиток змісту фізико-математичної освіти (історико-методологічний контекст), застосування ІКТ у процесі навчання фізики в середній та вищій школі.

Піменов Дмитро Олексійович – магістр фізики, старший лаборант кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні, Бердянський державний педагогічний університет.

Коло наукових інтересів: застосування ІКТ у процесі навчання фізики в середній та вищій школі.

ФЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Богдан СУСЬ

В роботі йдеться про навчальні експерименти на тему традиційних проблемних питань фізики. На основі експериментальних досліджень показується некоректність розгляду явища дифракції з точки зору хвильового підходу, усувається суперечність між хвильовим і корпускулярним підходами.

The paper refers to the educational experiments on traditional problem for physics. Based on experimental studies showing incorrect consideration of diffraction effects in terms of wave approach eliminates the contradiction between the wave and particle approaches.

Формулювання проблеми. Експеримент є основою фізики як науки, що розвивається. Однак експеримент має надзвичайно велике значення і в фізиці як навчальній дисципліні, бо він дає можливість бачити ефект чи явище безпосередньо, без перекодування через слово чи символіку абстракції. Проте в наш час впровадження комп'ютерних технологій роль експерименту у навчальному процесі видозмінюється. З одного боку, комп'ютер дає

можливість значно розширити можливості забезпечення наочності, оскільки за допомогою комп'ютера можна у відеозапису продемонструвати експеримент, причому, в різних варіантах і з деталями. Можна також за допомогою анімації наочно представити імітацію експерименту. Однак є фізичні експерименти, які треба спостерігати в режимі прямого бачення. Це стосується, найперше, традиційних проблемних питань фізики. Таких питань у фізиці багато, однак ми обмежуємось фундаментальними питаннями, які мають світоглядний характер [2]:

• Матерія перебуває у двох видах – речовини і поля. **Чи є формою руху матерії перехід з одного виду в інший ?**

• Світло має двоїсту природу – це хвилі і частинки водночас. Хвилі – явище просторове, частинка – локалізована. **Як узгодити суперечність між цими властивостями?**

• **Якщо світло хвилі – то в якому середовищі вони поширюються ?**

• **Якщо світло частинки – то де тут коливний процес ?**

• Електромагнітна хвиля – це коливання електричного і магнітного полів. **У що перетворюється енергія електромагнітної хвилі в процесі коливань ?**

• Традиційно дифракція розглядається як явище хвильове. **Чому хвильовий підхід суперечить корпускулярному ?**

• Рівномірний рух частинки у квантовій механіці розглядається як хвиля де Бройля.

Де у хвилі де Бройля коливний процес ?

• Ми знаємо два види взаємодії між тілами – через середовище і через обмін частинками. Обидва види дають відштовхування. **Який механізм гравітаційного притягування ?**

Виберемо одне проблемне питання – питання дифракції, щоб показати як демонстрація дає можливість побачити некоректності хвильової теорії і розв'язати суперечність між хвильовим і корпускулярним підходами у поясненні природи світлових хвиль.

Розгляд проблеми. Традиційно дифракція трактується як «огибание волнами препятствий», «отклонение от прямолинейного распространения и загибание света в область геометрической тени» [1, с. 276]. І традиційно дифракція розглядається виключно з точки зору хвильової природи світла. Для пояснення використовується принцип Гюйгенса-Френеля, згідно з яким хвильова поверхня розбивається на зони таким чином, що коливання у сусідніх зонах відбуваються у протифазі. Амплітуда коливань в точці спостереження K знаходиться як суперпозиція хвиль, що приходять від усіх зон (рис. 1).

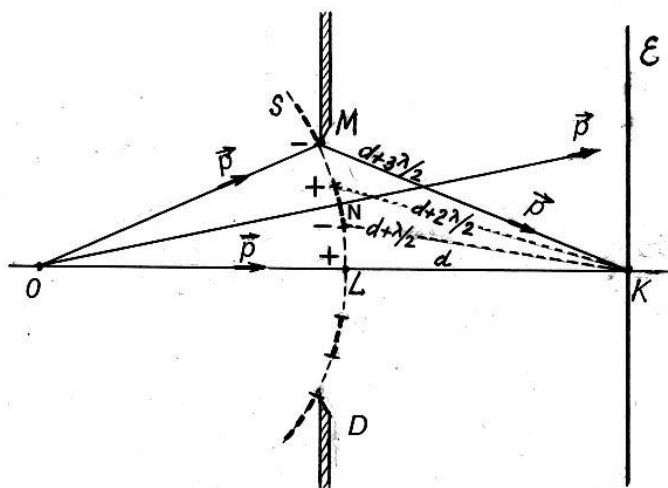


Рис. 1.

Звернемо увагу, що для реального спостереження дифракції необхідна перешкода на шляху променів. Причому, **перешкода повинна мати різкі (гострі) краї** (точки M і D на рис. 1), що має принципове значення. Однак при традиційному хвильовому розгляді явища дифракції вимога щодо різкості країв перешкоди не відіграє якої-небудь принципової ролі, а важливим стає лише кількість зон, які вкладаються на відкритому проміжку хвильової

поверхні між різкими краями (точки M і D на рис. 1). Тобто, важливе значення має саме відкрита ділянка перешкоди. Це одне з проблемних питань при поясненні дифракції з точки зору хвильової теорії світла.

Ще більша проблема виникає при розгляді явища дифракції з точки зору корпускулярного підходу – отримуються результати, які суперечать хвильовому підходу.

Дійсно, з точки зору корпускулярної теорії світла фотон, який дійшов до відкритої частини хвильової поверхні в області перешкоди (точка N , рис. 1), не може змінити напрямку свого руху і потрапити в точку спостереження K , оскільки він має імпульс \vec{p} і змінити його не може.

Але змінити напрямок свого руху можуть фотони, які потрапляють на краї перешкоди (точки K_1 і K_2 , рис. 2). Світло взаємодіє з перешкодою і відбувається перевипромінювання фотонів. Причому, перевипромінювання може відбуватися в будь-якому напрямку – в область тіні (точка K_1), чи в протилежному напрямку (точка K_2 , рис. 2).

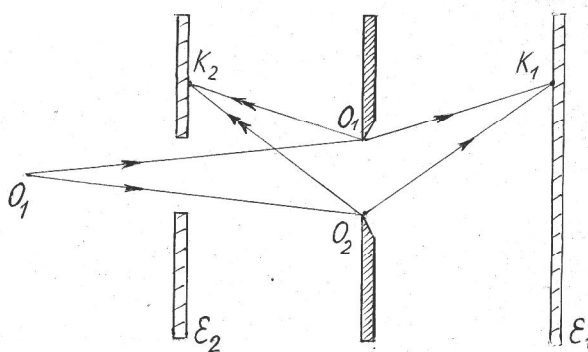


Рис. 2.

Таким чином, при корпускулярному підході принципове значення мають саме гострі краї перешкоди, а не світлова поверхня в проміжку між ними, як це трактується при хвильовому підході. Для підтвердження такого висновку нами був проведений дослід з дифракції лазерного променя на дифракційній ґратці (рис. 3). На екрані ϵ_1 за дифракційною ґраткою $ДГ$ виникає картина дифракційних максимумів $(-1, 0, +1, +2)$. Однак аналогічна картина максимумів виникає на екрані ϵ_2 перед дифракційною ґраткою $(+1', +2')$.

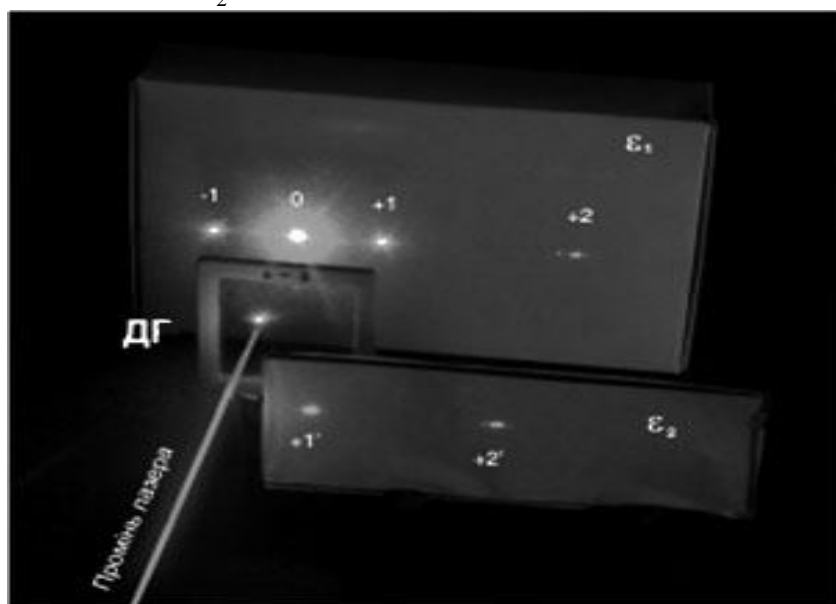


Рис. 3.

Отже, принципова відмінність між хвильовим і корпускулярним підходами в тому, що джерелом світла при хвильовому підході вважається відкритий проміжок хвильової поверхні, а при корпускулярному – гострі краї перешкоди, що обмежують цей відкритий проміжок. Аналіз результатів застосування хвильового і корпускулярного підходів до пояснення явища дифракції світла дає можливість зробити висновок про вірогідність результатів корпускулярної теорії. Більше того, на основі корпускулярного підходу маємо можливість зробити висновок про те, що *дифракція* – це не якість окреме фізичне явище, а є лише одним із видів інтерференції, коли когерентними джерелами стають різкі краї перешкоди, які й створюють інтерференційну картину.

Проте, такий важливий висновок не був би переконливим, якби не було наочного підтвердження за допомогою демонстрації, яку без будь-яких проблем дуже легко зробити прямо на занятті. Для підтвердження, що дифракція – це лише один із видів інтерференції, нами поставлений експеримент, який прямо підтверджує такий висновок. Променем лазера освітлювалась вузька щілина і на екрані виникла картина із максимумів і мінімумів, яка традиційно називається дифракційною (рис. 4).

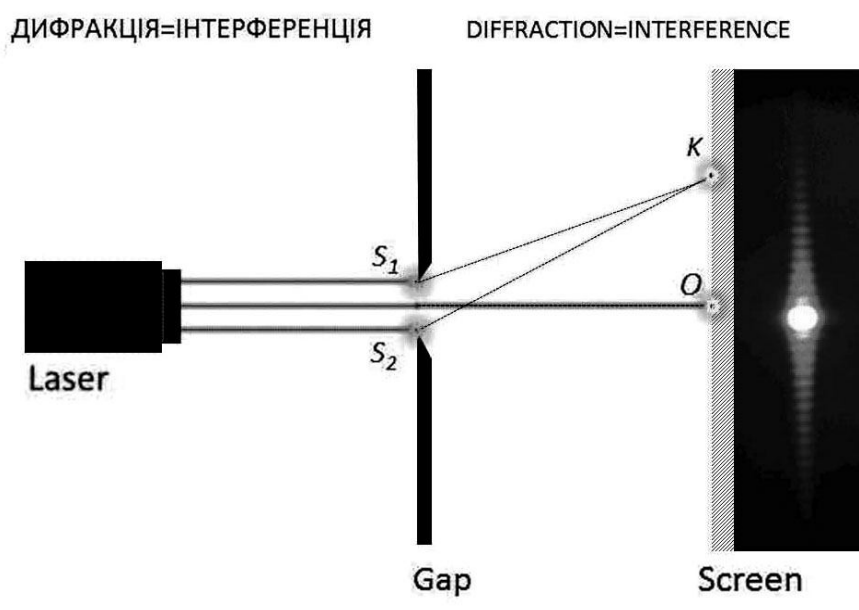


Рис. 4.

Однак насправді це чиста інтерференційна картина. На гострих краях s_1 і s_2 відбувається перевипромінювання світла в область тіні (точка K), де в результаті накладання спостерігається картина із максимумів і мінімумів. Виявилось, що ця «дифракційна» картина цілком відповідає інтерференційній, якщо відстань між краями щілини вважати відстанню між когерентними джерелами, якими в даному випадку є гострі краї щілини. За формулою для ширини інтерференційної смуги Δx при відстані між двома когерентними джерелами d (ширина щілини) та відстанню l між джерелами і екраном розрахована довжина хвилі гелій-неонового лазера:

$$\lambda = \frac{d}{l} \Delta x. \tag{4}$$

В експерименті при ширині щілини $d = 0,28 \text{ мм}$, відстані від щілини до екрана $l = 100 \text{ см}$ на проміжку $h = 10,0 \text{ см}$ спостерігалось 36 максимумів (тобто, відстань між двома сусідніми максимумами $\Delta x \approx 2,8 \text{ мм}$). розрахована за формулою (1) довжина хвилі $\lambda = 0,66 \text{ мкм}$, що в межах похибки вимірювання $\Delta \lambda = 0,04 \text{ мкм}$ збігається з довжиною хвилі гелій-неонового лазера ($\lambda = 0,63 \text{ мкм}$).

Висновки стосовно некоректності принципу Гюйгенса при поясненні явища дифракції підтверджується дослідом по виявленню ефекту «свічення» хвильової поверхні. Нами був поставлений такий експеримент.

Чи світиться зона Френеля ? Промінь лазера L направлявся на вузьку щілину \mathcal{C}_1 , яка виконувала роль точкового джерела світла (рис. 5).

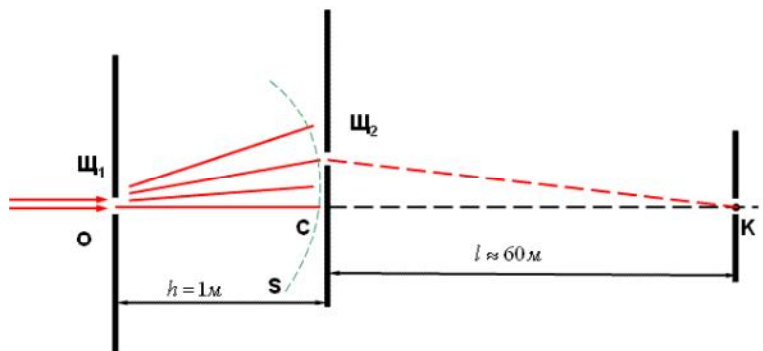


Рис. 5

Хвильова поверхня S умовно розбивалась на зони Френеля. У відповідності з параметрами установки ширина зони Френеля була ≈ 1 мм. Переміщення вузької щілини \mathcal{C}_2 (вужчої за ширину зони Френеля) разом з перепоною Π , яка прикривала прямий промінь OK , у різні точки хвильової поверхні не виявляло свічення цих точок як джерел нових хвиль. Лише розміщення щілини \mathcal{C}_2 в точці C давало можливість спостерігати прямий промінь від щілини \mathcal{C}_1 .

Таким чином, проведені експериментальні результати узгоджуються не з хвильовим, а з корпускулярним підходом при розгляді дифракції світла.

Експериментальна перевірка дії зон Френеля. На основі поняття про свічення зон Френеля побудовано ряд задач у відомих збірниках для вищої школи (16.28 [3]; 24-1 [4]; Приклад 8, 31-3 [5]; 5.100 [6]). Ми поставили експеримент з метою виявлення свічення зон Френеля.

Від точкового джерела O світло направлялось на вузьку щілину (шириною 1 мм) в перепоні D , яка знаходилась на відстані 1 м від джерела (рис. 6).

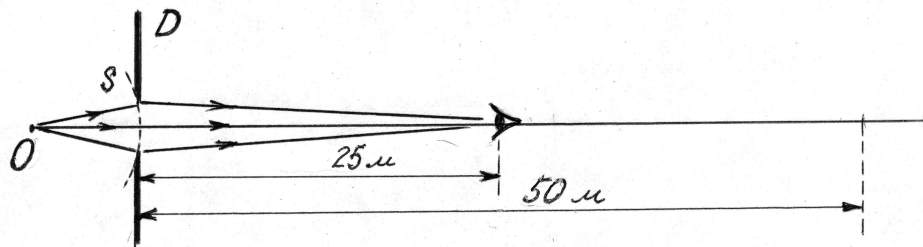


Рис. 6

За щілиною спостерігалась дифракція променів, яка за хвильовими уявленнями, повинна давати на різних відстанях від щілини мінімуми і максимуми освітленості. Так, згідно з розрахунками, на відстанні 25 м, коли з точки спостереження видно 2 зони Френеля, хвильова поверхня отвору повинна бути темною, а з відстані 50 м, коли видно одну зону – світлою. Однак при віддаленні від щілини зменшення інтенсивності відбувається дуже повільно і періодичної зміни інтенсивності від максимуму до мінімуму експериментально не виявлено, що підтверджує некоректність застосування принципу Гюйгенса-Френеля при поясненні дифракції і необхідність врахування корпускулярної природи світла.

Треба відзначити, що навчальний експеримент дійсно є дієвим засобом активізації навчального процесу. Справа в тому, що в проведенні описаних досліджень брали безпосередню участь студенти і робили це з великим інтересом. Результати досліджень обговорювались на семінарах, доповідались на студентських (і не тільки студентських) конференціях. Наші студенти (Л.С. Сторож., Н.Ю. Федіна, А.В. Нощенко, М.І.Кравченко, С.А. Гальчинський, О.В. Славута, М.Т. Кузенко, А.В. Нощенко, М.І. Бондаренко, С.О. Колесніков, М.В. Тарасюк) брали активну участь у створенні наочного забезпечення в

електронних посібниках [1,2,3]. Результати їх дослідницької діяльності доповідались на XI міжнародній молодіжній науково-практичній конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» (Національний технічний університет України «КПІ», 2013 р.) і Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції “Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі” (Херсонський державний університет) [4, 5].

Висновки. Навчальний експеримент і навчальна демонстрації дають можливість наочно побачити фізичне явище чи процес, що є важливим засобом активізації навчальної діяльності студентів. Особливий інтерес становлять навчальні експерименти на тему традиційних проблемних питань, оскільки стимулюють до пошуку відповіді на проблемні питання фізики. На основі експериментальних досліджень в роботі показана некоректність розгляду явища дифракції з точки зору хвильового підходу і таким чином усунена суперечність між хвильовим і корпускулярним підходами до пояснення природи електромагнітних хвиль.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бутиков Е.И. Физика: электродинамика и оптика / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 336 с.
2. Сусь Богдан. Сучасний погляд на традиційні проблемні питання фізики Науково-методичне видання в мультимедійному представленні / Богдан Сусь. – Київ.: Просвіта, 2013. – 130 с.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. Волькенштейн – М.: Наука, 1976. – 464 с.
4. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики / Е.В. Фирганг – М.: Высшая школа, 1978. – С. 274.
5. Волохов А.Н. Задачник по физике / А.Н. Волохов, А.А. Воробьев, М.Ф. Федоров, А.Г. Чертов. – М.: Высшая школа, 1968. – С. 293, 297.
6. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике / Иродов И.Е. – М.: Наука, 1979. – С. 207.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сусь Богдан Арсентійович - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики Державного університету телекомунікацій.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики.

ЗАСАДНИЧІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ АКТИВНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ

Анна ТКАЧЕНКО

У статті розглядаються психолого-педагогічні основи активізації пізнавальної діяльності студентів. Визначено та обґрунтовано засадничі положення проектування активної пізнавальної діяльності студентів з фізики в університеті.

The article deals with the psychological and pedagogical foundations of students' cognitive activity. The article determines and grounds the key principles of active educational practice projection for university students studying physics.

Постановка проблеми. Проблема активізації та розвитку пізнавальної діяльності особистості під час навчання не нова, вона постійно знаходиться в центрі уваги психологів, педагогів та методистів, адже від її розв'язання значною мірою залежить ефективність, результативність та якість навчання. Аналіз психолого-педагогічної й науково-методичної літератури дав підстави виокремити протиріччя, які полягають у тому, що, з одного боку, значна частина студентів має низьку активність у навчанні, котра спричинена зниженням соціальної значущості фізичних, технічних та інженерних спеціальностей, знижений інтерес молоді до вивчення фундаментальних наук, що значною мірою понижує роль мотиваційних компонентів в отриманні загальнопрофесійних знань, недостатньо розвинені творчі здібності, неспроможність застосовувати набуті знання та вміння у повсякденному житті, з іншого боку, студенти відчують потребу в активній діяльності, яка веде до здобуття нових знань, вони розуміють, що без знань не можна успішно організувати власне життя,

діяльність, бути професійно і соціально мобільними; також мають місце суперечності між вимогами суспільства до рівня підготовки випускників ВНЗ, котрі є фахівцями за напрямом «Фізика» чи спорідненого з цим напрямом, та чинною організацією цієї підготовки, що породжує неадекватні умови для розкриття особистісних якостей і не дозволяє досить повно реалізувати випускникам усі можливості та особисті здібності, розвитку їх пізнавальної активності, уміння самостійно працювати в нових умовах навчання. Тому, щоб активізувати пізнавальну діяльність студентів, викладач повинен, *по-перше*, організовувати навчальний процес, спираючись на комплексне використання низки стимулів та відповідних засобів, які могли б заохотити студентів до підвищення рівня їх активності від репродуктивного до творчого, *по-друге*, активізація пізнавальної діяльності студентів має здійснюватись викладачем систематично з урахуванням і у взаємозв'язку психолого-педагогічних та організаційно-методичних засад. З цією метою розглянемо психолого-педагогічні ідеї щодо активізації навчання і спробуємо сформулювати засадничі положення проектування активної пізнавальної діяльності студентів з фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Психолого-педагогічні аспекти пізнавальної діяльності особистості у процесі навчання вивітлено у працях відомих педагогів та психологів, зокрема, Л.С. Виготський створив підґрунтя для формування психологічної теорії діяльності, висунув ідею про вирішальну роль діяльності в психічному розвитку людини; О.М. Леонтьєв запропонував структуру діяльності, компонентами якої є потреби, мотиви, завдання, дії, операції та продукт діяльності; О.Г. Асмолов розглядав діяльність як характеристику, що визначає особистість, при цьому особистість обирає ту діяльність, яка визначає її розвиток; С.Л. Рубінштейн розробив принцип єдності свідомості і діяльності, згідно з яким психіка людини виявляється і розвивається через різні види діяльності і поведінки – рух, дію, вчинок.

Проблему активізації пізнавальної діяльності студентів і учнів та управління нею у процесі навчання фізики розглядає відомий науковець П.С. Атаманчук, дослідники А.М. Кух, А.М. Сільвейстер та ін. Також слід відзначити дослідження І.Т. Богданова, Т.М. Точиліної, В.Д. Шарко, привертають увагу праці С.П. Величка, В.П. Вовкотруб, С.М. Гайдука, О.І. Іваницького, В.В. Мендерецького, А.Н. Петриці, Н.Л. Сосницької, О.С. Кузьменко, В.Д. Сиротюка, М.І. Садового та ін. Разом з тим, зауважимо, що на сьогоднішній день, на жаль, проблема активізації, розвитку та формування пізнавальної діяльності студентів ВНЗ з фізики розроблена недостатньо. Як приклад, можна відзначити дисертацію І.І. Засядька (активізація пізнавальної діяльності студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації у процесі вивчення фізики), Ю.П. Правдіна (формування пізнавальної активності студентів педагогічних ВНЗ в умовах розвивального навчання), Г.І. Кожевнікової (формування пізнавальної активності студентів в процесі проведення практичних занять з фізики в технічних ВНЗ).

Цілком зрозуміло, що активізація пізнавальної діяльності студентів має здійснюватись викладачем систематично з урахуванням і у взаємозв'язку психолого-педагогічних та організаційно-методичних засад. Тут, на наш погляд, варто погодитися з думкою, яку висловлює відомий науковець С.П. Величко [2], що процес навчання (діяльність педагога) зводиться не лише до викладання, тобто до передавання тим, хто навчається, певного обсягу уже одержаних і відомих у суспільстві готових знань та формування у них конкретних умінь і навичок, відповідних уявлень тощо, а й *спрямована на організацію та керівництво їхньою пізнавальною діяльністю*, а також націлена на вирішення комплексу завдань, пов'язаних з вихованням, формуванням і розвитком особистості.

Тому метою статті є обґрунтування засадничих положень проектування активної пізнавальної діяльності студентів з фізики в університеті.

Виклад основного матеріалу. Вивчаючи питання активізації пізнавальної діяльності тих, хто навчається, у процесі навчання фізики нами

виконано науково-теоретичний аналіз можливих варіантів, що забезпечують активну навчально-пізнавальну діяльність студентів з фізики у ВНЗ III –IV рівнів акредитації. Це дало можливість з'ясувати чинники (мотиваційний, змістово-операційний та емоційно-вольовий), котрі обумовлюють різні рівні навчальної активності студента, без розвитку яких

неможливий подальший розвиток активності особистості студента як якості його діяльності. Зазначене зумовлює виникнення низки завдань, що потребують розв'язання. Виходячи з того, що результативність навчання поєднується і перебуває у прямій залежності з характером пізнавальної активності студента, то до таких завдань ми відносимо наступні:

- встановити, як практично реалізуються закономірності розумового розвитку та активності суб'єкта навчальної діяльності під час організації навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- виявити, яким рисам має відповідати навчально-виховний процес з фізики, щоб він сприяв формуванню і розвитку активності у пізнанні та продуктивних здібностей у галузі фізики студентів ВНЗ;
- виокремити методологічні підходи до активізації та організації навчально-виховного процесу, які є найбільш сприятливими та продуктивними в сучасних умовах реформування фізичної освіти;
- рекомендувати сучасні засоби навчання, котрі є оптимальними для активізації пізнавальної діяльності студентів.

Пізнавальна діяльність студента характеризується двома головними аспектами: 1 – ставлення студента до об'єкта пізнання, що утворює його предметний зміст; 2 – ставлення студента як суб'єкта навчання до однокурсників, разом з якими він здійснює пізнавальну діяльність.

Тому викладач, плануючи і активізуючи пізнавальну діяльність студентів, повинен будувати предметний зміст діяльності студентів з врахуванням навчальних планів і програм, а також створювати відповідні активізуючі форми спільної взаємодії, добираючи певні педагогічні технології.

На нашу думку, активізація пізнавальної діяльності студентів університетів акредитації на основі особистісного підходу вимагає під час реалізації цих функцій в основу покласти одну загальну таку ідею, як розвиток активності студентів – суб'єктів навчальної діяльності. Ми вважаємо, що зазначена ідея у процесі активізації навчальної діяльності студентів з фізики може бути реалізована через наступні засадничі положення.

1. Значущість дидактичних цілей. Як відомо, формування особистості студента здійснюється внаслідок залучення його у різні види навчальної діяльності як активної взаємодії з оточуючим середовищем, у якій свідомо досягається поставлена мета. Відтак, основними видами діяльності студентів ВНЗ є навчання та спілкування. Активне самостійне регулювання цих видів діяльності студентів визначає динаміку їх інтелектуального та особистісного розвитку. За цих обставин будемо притримуватися такої остаточної ідеї, що активність особистості – це така її якість, яка обумовлена низкою особистісних процесів і станів. А це вимагає від викладача створення сприятливого середовища для активізації та розвитку активності суб'єкта навчальної діяльності, формування вмінь її саморегуляції. Тому серед основних дидактичних цілей навчання загального курсу фізики виступають наступні:

1) розвиток особистісних рис і властивостей, що обумовлюють пізнавальну активність студентів на всіх її рівнях, серед яких мотивація, рефлексія, воля, здібності, емпіричний та теоретичний досвід, пам'ять. Отримання позитивних результатів у досягненні цієї мети передбачає розв'язання комплексу завдань, а саме – розробка методів і прийомів стимулювання та корекції особистісних властивостей, процесів і станів, які обумовлюють активність; формування позитивної мотивації до пошукової діяльності; виявлення та усвідомлення студентами власних здібностей; самостійного проведення різних видів навчального фізичного експерименту для набуття емпіричного досвіду; ознайомлення з науковими методами виконання дослідів та обробки емпіричного матеріалу; організація позааудиторних форм роботи (домашні самостійні експериментальні роботи, підготовка та участь в олімпіадах тощо); розвиток рефлексії діяльності та досвіду; забезпечення емоційними пусковими стимулами. Вирішення зазначених ключових завдань сприяє підготовці основи для формування особистісної підструктури суб'єкта навчальної діяльності;

2) розвиток навичок моделювання власної навчальної діяльності з фізики, що є характерним для такого педагогічного явища, яке проявляється у навчальному процесі з фізики, коли суб'єкт навчання обирає вивчення фізики як навчальної дисципліни, котра тісно

пов'язана з його майбутньою професійною діяльністю, що має місце у процесі навчання у ВНЗ, де мова йде про підготовку майбутнього фахівця у галузі фізики;

3) формування умінь і навичок організувати власну навчальну діяльність, спираючись на психологічні закономірності, що є наслідком діяльносної природи людини. Тобто, створити такі умови навчання, які мають бути аналогічними тим, у яких живе і працює людина, а значить потрібно ознайомити студентів із структурними елементами будь-якої діяльності – метою, предметом, знаряддям, програмою дій, кінцевим продуктом, навчити моделювати окремі елементи діяльності та усю діяльність в цілому [1, с. 43-46], методично забезпечити умови самостійної організації пізнавальної діяльності [4, с.193]. Тут також не менш важливою виступає проблема сформованості індивідуальних психологічних засобів, до яких зазвичай вдається і звикла особистість, щоб якнайкраще проявити і зарекомендувати свою індивідуальність в оточуючому середовищі. Педагогічна ефективність такої моделі залежить від можливостей кожного студента до підтримки певного рівня активності [3, с.57], зокрема, студенти, які належать до типу екстравертів, рухомих, нестабільних, швидко досягають потрібного рівня активності в навчальній діяльності, однак така активність є динамічною, і для її стійкості потрібне зовнішнє стимулювання (різноманітні форми і методи навчання), а у випадку роботи із студентами, які відносяться до інтровертів, стабільних, інертних, сприятливими виявляються однотипні форми навчальної діяльності. Відтак, щоб створити сприятливі, близькі до оптимальних, для формування і розвитку індивідуального стилю діяльності, доцільно реалізовувати процес навчання з врахуванням принципів індивідуалізації та диференціації;

4) розвиток наукової творчої діяльності, що виступає важливою детермінантою навчання фізики у ВНЗ і є показником не лише кількісних змін, а що особливо важливо й якісних у процесі активізації і розвитку пізнавальної діяльності. Сутність її зводиться до того, щоб здійснити якісні зміни у розвитку особистості студента через власну усвідомлену пізнавальну діяльність. Тому, систематичне вивчення фізики з використанням на кожному етапі її вивчення засобів навчального фізичного експерименту у поєднанні з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, а також постійне знайомство студентів з методами та методиками наукових досліджень, з особливостями організації і здійснення наукової діяльності, із сучасними тенденціями розвитку науки і техніки та відповідними проблемами сприяє досягненню цієї мети.

Останній етап у навчанні фізики передбачає отримання студентом конкретних результатів його пізнавальної діяльності, які є соціально і особистісно значущими. При цьому констатуватимемо, що цілі пізнавальної діяльності мають і повинні ставитися на кожному її етапі, але головною, домінуючою є лише одна, якраз саме вона визначає кінцевий результат у зазначений термін навчання.

2. Різноманітна спрямованість засобів пізнавальної діяльності студентів. Відомо, що досить високим проявом активності людини є її цілеспрямованість (націленість на пізнавальну діяльність), яка тісно пов'язана з формулюванням цілі у вигляді суб'єктивно-ідеального образу бажаного і реалізації її в процесі діяльності [7]. При цьому, мета досягається засобами, які можуть бути представлені сукупністю предметів, ідей, явищ та способів дій. Варто зазначити, що за умови, коли студент самостійно залучає у свою діяльність власні пізнавальні здібності та досвід простежується більш високий рівень активності студентів. За цих обставин, студент, по-перше, має можливість обирати саме ті засоби досягнення поставленої мети, якими він найкраще і свідомо володіє, та які забезпечують його максимальну самореалізацію. По-друге, враховуючи природні здібності студента, слід констатувати, що він може спробувати й інші засоби, якими він раніше не користувався, але які сприяють швидкому оволодінню новими засобами діяльності. Таким чином, студент має можливість на вибір засобів реалізації навчальних цілей, наприклад, студент, який добре володіє комп'ютером, може використовувати його для створення комп'ютерної моделі фізичного процесу тощо. За цих умов, обмеження у виборі засобів, безперечно, гальмує розвиток активності навчальної діяльності, як і не дає можливості студентові розкрити і реалізувати власний потенціал.

Таким чином, практична реалізація другого засадничого положення у процесі активізації пізнавальної діяльності студентів з фізики полягає у доборі засобів активізації діяльності з урахуванням здібностей студентів та стимулюванні до опанування новими засобами активної діяльності, особливу увагу надаючи різним видам навчального фізичного експерименту, а також його потенційним можливостям у розвитку пізнавальної діяльності студентів з фізики.

3. Запровадження завдань, що відбивають мотиваційну сферу студента, розв'язує протиріччя між потребою особистості в саморозвитку, самостановленні, самооцінці і самоконтролі власної навчальної діяльності студента як суб'єкта навчання та необхідністю цілеспрямованого управління цим процесом. Розробка і запровадження відповідних завдань для задоволення потреб, що забезпечують мотивацію студента, сприяють тому, що такі завдання стають суб'єктивно сприйнятими та особистісно цінними, вони не сприймаються як такі, що нав'язані ззовні. Внаслідок їх розв'язання задовольняються не лише потреби особистісного розвитку, а й здійснюється інтелектуальний розвиток, бо передбачається одержання й одночасне використання нових знань, що дає можливість студентові реалізуватися через засоби навчального предмету. Ключовим моментом цього положення є виявлення основних потреб особистості, котрі є рушійними силами її розвитку і надати можливість їм реалізуватися через зміст навчальної дисципліни (курсу фізики) доступними для студента засобами, внаслідок чого отримати позитивний результат.

4. Діагностика успішності пізнавальної діяльності студентів, яка забезпечується таким особистісним показником, як самооцінка та котра виступає внутрішнім чинником саморегуляції діяльності і поведінки, і є потужним чинником соціального розвитку особистості [5, с.26]. За цих умов, самооцінка, як провідний компонент самосвідомості, здійснює синтез результатів пізнання самого себе.

З метою встановлення зворотного зв'язку повинна мати місце систематична діагностика результатів пізнавальної діяльності студентів. Студент повинен володіти відомостями про наслідки власних дій, бо саме вони є для нього показниками результату його пізнавальної діяльності, розуміння і усвідомлення яких веде до корекції програми власних дій.

5. Широка реалізація суб'єктивності педагогічної взаємодії викладача та студентів, що передбачає здійснення спілкування, під яким розуміється така взаємодія, у якій викладач і студент є партнерами з рівним статусом, обидва мають однакові можливості для прояву своєї індивідуальності [6, с.40], та сприяє вихованню студента як суб'єкта власної пізнавальної діяльності, здатного до самовиховання і самоосвіти.

За цих обставин уможливується розв'язання протиріччя між досягнутим рівнем активності та розвитку пізнавальної діяльності студента та умовами навчання. Зазначимо, що найбільш сприятливими формами навчання фізики в університеті для реалізації спілкування є групові. Ці форми сприяють актуалізації значного об'єму інформації, активізують пізнавальну діяльність студентів з низьким рівнем активності, забезпечують створення атмосфери зацікавленості та позитивного емоційного реагування на навчальні завдання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Розглянуті засади активізації пізнавальної діяльності студентів з фізики визначають риси такого соціокультурного середовища у навчально-виховному процесі ВНЗ, яке стимулює самостійність і творчість студентів, забезпечує єдність їх інтелектуального та особистісного розвитку. Подальші дослідження вбачаємо у виявленні та обґрунтуванні теоретичних і методологічних аспектів формування активної пізнавальної діяльності студентів університетів.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Анофрикова С.В. Не учить самостоятельности, а создавать условия для ее проявления / С.В. Анофрикова // Физика в школе. – 1995. – № 3. – С. 38-46.
2. Величко С.П. Развитие системы навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі: монографія / Величко С.П. – Кіровоград, 1998.–308 с.
3. Засядько І.І. Активізація пізнавальної діяльності студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації у процесі вивчення фізики : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Засядько Ігор Іванович. – Кіровоград, 2007. – 284 с.
4. Засядько І.І. Методичне забезпечення умов самоорганізації навчальної діяльності учнів / І.І. Засядько // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. – Херсон, 2000. – Вип. 15. – С. 193-197.
5. Корнеева Л.Н. Принципы целенаправленного формирования самооценки / Л.Н. Корнеева // Психологическое обеспечение социального развития человека. – Л., 1989. – Вип.13. – С. 26-36.

6. Лепехин Н.Н. Коммуникация и общение в педагогическом процессе / Н.Н. Лепехин // Психологическое обеспечение социального развития человека: Сб.ст. – Л.: ЛГУ, 1989. – С. 38-43.
7. Философский энциклопедический словарь / [Ред.- сост. Е.Ф. Губский и др.]. – М.: "ИНФРА-М", 1997. – 574 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Коло наукових інтересів: теорія та методика навчання фізики у ВНЗ.

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПРО ПЕРСПЕКТИВНІ ФІЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Олександр ЧИНЧОЙ, Сергій КОНОНЕНКО

У статті розглянуто питання формування уявлень учнів про перспективні фізичні технології і створення на їх основі системи знань та підвищення рівня наукового світогляду.

The article deals with the question of forming representations of students about technology and advanced physical creation on the basis of their knowledge and improve the scientific worldview.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день розвиток сучасних технологій охоплює практично всі сфери людського буття. Оволодіння сучасною технікою, технологією набагато полегшиться, якщо людина ще у шкільні роки отримає відповідні уявлення, знання і вміння. Школяр не повинен вступати у технологічне суспільство невідготуваним, він повинен уміти працювати з технікою не піддаючи своє життя небезпеці. Оточуюча техніка, що базується на сучасних технологіях, повинна викликати в учня цікавість, живий інтерес, бажання зрозуміти принцип її роботи, а для цього учень до закінчення школи повинен мати достатній запас уявлень про сучасні технології.

Сучасна практика в школі, по вивченню сучасних технологій, не відповідає вимогам інформаційного суспільства. Це дозволяє стверджувати, що існує цілий комплекс суперечностей: 1) між можливою і дійсною роллю вивчення перспективних фізичних технологій в школі і розвитком особистості учнів; 2) між значенням перспективних фізичних технологій у шкільному викладанні і увагою до цих питань в методичній літературі і практиці роботи сучасної школи; 3) між практикою сучасної школи по вивченню перспективних фізичних технологій і вимогами інформаційного суспільства.

Метою статті є обґрунтування і створення системи вивчення перспективних сучасних технологій учнями загальноосвітньої школи.

Виклад основного матеріалу. Оскільки сучасні технології визначаються особливою різноманітністю ми акцентуємо увагу лише на тих, які найбільш розповсюджені у побуті, оточуючій техніці і про які учні дізнаються із засобів масової інформації. Це такі перспективні фізичні технології: фотоелектричне перетворення сонячної енергії, нанотехнологія, сучасні лінії передачі сигналів, радіолокація, левітація тіл у силових полях, вибухові технології обробки матеріалів, лазерно-плазмове джерело іонів і ядер, нові лазерні матеріали, методи отримання магнітного поля.

Фотоелектричне перетворення сонячної енергії. Основними напрямками робіт у галузі перетворення сонячної енергії у теперішній час є: пряме теплове нагрівання; термодинамічне перетворення сонячної енергії в електричну; фотоелектричне перетворення сонячної енергії.

Пряме теплове нагрівання є найбільш простим методом і широко застосовується в установках сонячного опалення, забезпечення гарячою водою та ін. Основою сонячних теплових установок є плоскі сонячні колектори – приймачі сонячного тепла. Вода, що знаходиться у колекторі, нагрівається і за допомогою насоса, або природної циркуляції відводиться від нього.

Термодинамічне перетворення сонячної енергії в електричну здійснюється в електростанціях, що ґрунтуються на проміжному перетворенні сонячної енергії в тепло з наступним його перетворенням у електроенергію. Така сонячна теплова електростанція являє собою систему дзеркал у вигляді параболоїдів, у фокусі яких розміщені теплові приймачі і перетворювачі малої потужності.

Фотоелектричне перетворення сонячної енергії здійснюється у напівпровідникових сонячних батареях. Принцип роботи фотоелементів, з яких складається батарея розглядається при вивченні теми "Застосування фотоефекту" (11 клас). Учні мають знати, що для виготовлення сонячних елементів використовується кремній. Технологія отримання напівпровідникового кремнію і фотоелементів на його основі базується на методах мікроелектроніки – найбільш розвинутої промислової технології. Даний матеріал більше п'ятдесяти років використовується у виробництві і за цей час вдалося знизити його собівартість. Зниження вартості вихідного кремнію, розробка високовиробничих методів виготовлення пластин і злитків і прогресивних технологій, виготовлення сонячних елементів дозволили суттєво, у декілька разів, знизити вартість сонячних батарей.

У останні роки у світі досягнутий значний прогрес у галузі розробки кремнієвих сонячних елементів, що працюють при концентрованому сонячному випромінюванні. Концентроване випромінювання створюється за допомогою спеціальних дзеркал або лінз Френеля. ККД таких установок більший 25%. У теперішній час, для збільшення ККД, розробляються каскадні сонячні елементи, у яких сонячний спектр розкладається на дві або більше частин, наприклад, видиму та інфрачервону, кожна із яких перетворюється фотоелементами, виконаними на основі різних матеріалів.

Фізичні основи нанотехнології. Створення штучних об'єктів з лінійними розмірами у нанометр здається фантастикою, однак людство близько підійшло до розв'язання цієї проблеми. Поняття "нанотехніка" було введено у 1974 році японцем Норіо Танігучі, а перші засоби для створення нанотехніки винайдені у швейцарських лабораторіях фірми ІВМ.

Нанотехнологію можна визначити як галузь науки і техніки, об'єктам якої властивий нерозривний зв'язок між фізичними і фізико-хімічними властивостями і розмірами. У 1982 році розпочав діяти скануючий тунельний мікроскоп, за що його винахідники Г. Бінінг та Г. Рорер через чотири роки були удостоєні Нобелівської премії. Тунельна мікроскопія відкрила принципово нову можливість виготовлення матеріалів і структур із заданим розташуванням атомів – одну із основ нанотехнології. Зондом у скануючому тунельному мікроскопі можна відривати атом, або молекулу, переносити їх на нове місце і там прикріплювати.

Сучасна технологія вже дозволяє маніпулювати окремими атомами, при цьому сам процес виглядає достатньо незграбно: величезний прилад захоплює окремий атом і транспортує його. Перше завдання нанотехнологів – навчитися створювати "нанороботів", які б могли самі захоплювати атоми і переносити їх у потрібне місце.

Про те, що такий проект може бути реалізований повідомила група дослідників із Нью-Йоркського університету. Наноробот, введений у організм людини, зможе самостійно пересуватися по кровоносній системі. Він буде очищати організм від мікробів або ракових клітин, що зароджуються, а кров'яну систему від відкладень холестерину. Наноробот зможе вивчити, а потім виправити характеристики тканин і клітин.

Основні відкриття, які прогнозуються у цій галузі поки не зроблені. Між тим, дослідження, що проводяться вже дають практичні результати.

Розвиток сучасної електроніки іде по шляху зменшення розмірів пристроїв. З іншого боку, класичні методи виробництва підходять до свого природного і технологічного бар'єру, коли розмір пристрою зменшується ненабагато, проте економічні затрати значно зростають. Нанотехнологія – наступний логічний крок для розвитку електроніки та інших наукомістких виробництв.

Учнів загальноосвітньої школи варто познайомити із такими питаннями: *створення наноіструментів та наномеханізмів, наноматеріали* (матеріали розроблені на основі наночастинок з характеристиками, що впливають із мікроскопічних розмірів їх складових): вуглецеві нанотрубки, графен, нанокристали, аерогель, нанобетон та інше.

Напрямки розвитку нанотехнологій: створення наноматеріалів з наперед заданими властивостями шляхом оперування окремими молекулами; створення нанокomp'ютерів; створення нанороботів, які призначені для будівництва на молекулярному рівні.

Фізичні основи сучасних ліній передачі сигналів. Програма середньої школи дозволяє розглянути принципи роботи основних видів ліній передачі сигналів: двопровідну лінію, яка почала застосовуватися ще на початку ХХ століття, а подекуди застосовується і сьогодні для передачі телеграфних і телефонних сигналів, електричний кабель, радіорелейну лінію і сучасні волоконно-оптичні лінії, які разом із супутниковим зв'язком складають зв'язок майбутнього.

Фізичні основи радіолокації входять у програму загальноосвітньої школи. Учням варто повідомити про типи радіолокаторів і застосування у *геофізиці і географії, сільському господарстві, океанографії, військовій справі, цивільній авіації, космічних дослідженнях:* метеорологічне забезпечення польотів, керування повітряним рухом, забезпечення радіонавігації, радіолокаційне забезпечення посадки літаків і космічних апаратів, перехоплення повітряних цілей, панорамний огляд поверхні, забезпечення радіолокаційного супроводу повітряних і наземних об'єктів.

Левітація тіл у силових полях. Стан, при якому тверде тіло зависає у силовому полі підвісу без будь-якого механічного контакту з оточуючими тілами називається левітацією. В наш час широке впровадження левітації повинно привести до грандіозних перетворень у техніці. По-перше неконтактний підвіс радикально вирішує проблему тертя. Застосування левітації відкриває нову еру у розвитку транспортної техніки, дозволяючи створювати принципово новий швидкісний транспорт – потяг на магнітному підвісі. Накопичувачі енергії для високоефективних двигунів, вакуумні насоси, надчутливі навігаційні прилади: гіроскопи, гірокомпаси. Створення всіх цих приладів було б неможливе без використання досягнень левітації.

Відомі у теперішній час неконтактні підвіси можна розділити на три категорії: електростатичні, магнітні (електродинамічні і електромагнітні) і криогенні. Ці типи підвісів у теперішній час визначають три магістральних напрямки, по яких наука і техніка штурмують проблему левітації. Кожний із перерахованих підвісів має свої переваги і недоліки, свою галузь застосування.

Для здійснення левітації великих тіл, маса яких вимірюється тонами, застосовують магнітні підвіси. Такі підвіси утримують моделі літаків у аеродинамічних трубах, вали потужних турбін і т.п.

Електродинамічний підвіс оснований на явищі електромагнітної індукції, а *електромагнітний* на властивостях магніту і електромагніту притягуватися до феромагнітного осердя. У *криогенних підвісах* використовуються надпровідники, які виштовхуються із магнітного поля. Відсутність системи автоматичного регулювання робить криогенний підвіс більш надійним, ніж електростатичний або електромагнітний. Складність, що виникає при створенні криогенного підвісу пов'язана із підтриманням наднизьких температур і з відповідними затратами енергії. Відкриття високотемпературної надпровідності, яке стало сенсацією останнього часу, звичайно посилює інтерес до магнітної левітації.

Вибухові технології обробки матеріалів. Розрізняють технології, основані на вибуху в контакті з матеріалом (контактні) і основані на роботі продуктів вибуху (вибух на відстані). Для *вибухової різки матеріалів* використовуються явища кумулятивних струменів. *Вибухове зварювання* забезпечує надійне з'єднання двох або декількох листів різних металів, які не можуть бути зварені за допомогою звичайного зварювання. *Штампування вибухом* (один із перспективних процесів обробки металів) – при цьому відбувається передача енергії вибуху металевій заготовці (пластині) через повітря, воду або сипучі середовища. Для здійснення штамповки вибухом немає необхідності у потужних пресах. У виробничій операції використовується тільки частина штампа (матриця), яка може бути виготовлена із дешевого матеріалу, що легко обробляється. *Вибухові установки багаторазового використання* – являють собою міцну сталеву камеру, що надійно локалізує продукти згорання, з'єднану з допомогою передаючого пристрою із робочим механізмом. Прикладом їх може слугувати

вибухова установка для розбивання твердої породи у гірничодобувній промисловості. При застосуванні вибухів у будівничих роботах використовують зосереджені заряди, тоді порода, що викидається розподіляється симетрично по сторонах створюваної воронки.

Ядерний вибух використовується також і у мирних цілях, про корисне його використання рідко говорять у школі. Звичайно, що має бути забезпечений захист оточуючого середовища. Інший приклад, про можливість якого в останній час неодноразово говорять вчені всього світу – захист Землі від небезпечних космічних об'єктів. Астероїд, що рухається до Землі – якраз цей випадок. Про реальність такої небезпеки зовсім недавно, у лютому 2013 року нагадав "Челябінський метеорит". Можливий захист від небезпечних космічних об'єктів ракетно-ядерним ударом. Пропонуються два способи: по-перше, можна змінити траєкторію польоту астероїда, що наближається до Землі, відштовхнувши його потужним ядерним вибухом, щоб відвести подалі від Землі; по-друге, подрібнити, зруйнувати небезпечне космічне тіло, у цьому випадку, правда небезпека його падіння зберігається, зменшується лише рівень впливу уламків астероїда.

Висновки. У наш час, коли у засоби масової інформації грають значну роль у житті людини, особливо важливим стає формування в учнів наукової культури як сукупності уявлень і понять про сучасні технології, наслідків технологій для суспільства і екології. З цією метою особливу увагу слід приділяти вивченню фундаментальних законів фізики і формуванню на їх основі наукового світогляду. На уроках також слід звертатися до історичних фактів, з позицій сучасної фізики і добутих нею знань, необхідно проводити аналіз найбільш популярних у суспільстві відкриттів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дорфман В.Ф. Эволюция технологий, или Новая история времени / В.Ф. Дорфман. – М.: Знание, 62 с.
2. Современное естествознание: Энциклопедия: В 10 т. – М.: Издательский Дом МАГИСТР-ПРЕСС, 2001.
3. Чинчой О.О., Кононенко С.О. Узагальнення і систематизація знань учнів про перетворення електричної енергії у теплову// Наукові записки.- Випуск 90.- Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2010.- С. 316-320.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чинчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика і техніка шкільного фізичного експерименту.

Кононенко Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Коло наукових інтересів: розробка та створення навчального обладнання.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Олександр ШКОЛА

Стаття присвячена теоретичному аналізу деяких психолого-педагогічних аспектів навчання теоретичної фізики в системі професійної підготовки майбутніх учителів фізики, що має визначальний характер та сприятиме підвищенню рівня їх мотивації і пізнавальної активності.

This article is devoted to the theoretical analysis of certain psychological and pedagogical aspects of teaching theoretical physics in the system of training of future teachers of physics. It has a defining character, enrich their level of motivation and cognitive activity.

Постановка проблеми. Аналіз тенденцій розвитку сучасної педагогічної освіти та системи професійної підготовки майбутніх учителів фізики в Україні з одного боку вказує на її гуманістичні засади, створення належних умов для формування і всебічного розвитку особистості майбутнього фахівця на основі суб'єкт-суб'єктних відносин, а з іншого, посилення уваги до рівня та якості його професійної підготовки. Нова філософія вищої педагогічної освіти обумовлює створення принципово нових кваліфікаційних моделей і методичних систем підготовки майбутніх учителів

фізики, які базувалися б на органічному поєднанні принципів фундаменталізації, полікультурності й прогностичності, наступності й безперервності, гнучкості й варіативності навчання на основі діяльнісного, особистісно зорієнтованого та компетентнісного підходів, запровадженні освітніх інновацій, нових інформаційних технологій навчання, моніторингу якості результатів навчально-виховного процесу [1].

З пасивного споживача готових знань студент має перетворитися на активного їх творця, оскільки справді фундаментальним є саме особистісне знання. У зв'язку з цим головне завдання викладача курсу теоретичної фізики полягає у переведенні відповідних навчальних матеріалів на рівень особистісного досвіду студентів, формуванні ціннісного відношення до знання через розкриття сутності фундаментальних наукових теорій, фізичної картини світу, враховуючи пізнавальні можливості та інтереси кожного з них. Важливими при цьому є не знання самі по собі, а стиль мислення, культура мови та дії тих, хто навчаються.

У системі професійної підготовки майбутніх учителів фізики психолого-педагогічні чинники відіграють визначальну роль, адже загальновідомо, що ефективність і результативність будь-якої діяльності взагалі й навчально-виховного процесу зокрема безпосередньо залежить від індивідуальних якостей особистості (сприймання, увага, пам'ять, уява, мислення, потреби, мотиви, емоції, воля, темперамент тощо). Без урахування психологічних закономірностей мислення та індивідуальних особливостей пізнавальної діяльності студентів педагогічна діяльність викладача сучасного вишу не може бути ефективною.

Останнє є особливо актуальним у процесі навчання теоретичної фізики, що завершує фундаментальну підготовку майбутнього вчителя фізики. Традиційно цей курс є таким, що важко засвоюється студентами, оскільки відрізняється високим рівнем формалізації основних понять, законів і теорій та відповідним рівнем математичного апарату. Існуюча суперечність між фронтальними формами навчання та індивідуальним способом засвоєння знань (темпом навчально-пізнавальної діяльності) разом із тенденцією до зменшення обсягу аудиторних годин та зміщення акцентів навчального навантаження студентів у бік самостійної роботи створюють певні перешкоди на шляху якісного засвоєння ними основних питань курсу. Досвід свідчить, що майже половина студентів має труднощі у засвоєнні навчального матеріалу, під час самостійного застосування набутих знань у поясненні фізичних явищ і процесів, розв'язуванні задач. Частина з них потребує постійної психологічної підтримки, диференціації вимог до рівня засвоєння програмного матеріалу. Відсутність такої підтримки суттєво впливає на рівень мотивації та пізнавального інтересу студентів, призводить до дискомфорту, байдужості, а іноді й негативного ставлення до навчального процесу. Пізнавальна діяльність таких студентів потребує відповідної психологічної корекції у напрямку формування стійкого інтересу до обраного фаху та впевненості у власних силах. У зв'язку з цим знання психолого-педагогічних проблем, які виникають у студентів під час вивчення курсу теоретичної фізики та пошук шляхів їх розв'язання має принципове значення в аспекті підвищення якості їх як фундаментальної, так і загалом професійної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-методичні засади організації навчально-виховного процесу у загальноосвітній і вищій школі закладалися під впливом гуманістичних ідей вітчизняних педагогів А. Макаренка, М. Пірогова, Г. Сковороди, В. Сухомлинського, К. Ушинського та ін. На думку А. Макаренка, справжня педагогічна майстерність передбачає передусім знання психології дітей та особливостей педагогічного процесу, вміння його будувати й привести в рух. “Не забувайте, що ґрунт, на якому будується педагогічна майстерність, – писав В. Сухомлинський – у самій дитині, в її відношенні до знань і до вас, вчителя. Це – бажання вчитися, інтерес, натхнення, готовність до подолання труднощів. Дбайливо збагачуйте цей ґрунт, без нього немає школи, без нього немає розвитку й виховання” [7, с.45].

Психолого-педагогічні аспекти навчально-виховного процесу у вищій школі та шляхи їх реалізації в системі професійної підготовки майбутніх фахівців досліджували А. Алексюк, Г. Балл, В. Безпалько, В. Бондар, Л. Виготський, П. Гальперін, В. Давидов, І. Зязюн, Г. Костюк, О. Леонтьєв, В. Мадзігон, Н. Ничкало, І. Підласий, С. Рубінштейн, Н. Талізін, О. Тихоміров, М. Ярмаченко та ін. Завдяки проведеним дослідженням сучасна теорія і практика навчання

збагатилася провідними психолого-педагогічними концепціями, зокрема асоціативно-рефлекторна концепція навчання (І. Сеченов, І. Павлов, Д. Богоявленський, Є. Кабанова-Меллер, Н. Менчинська та ін.); теорія функціональних систем П. Анохіна; теорія змістового узагальнення В. Давидова – Д. Ельконіна; теорія поетапного формування розумових дій (П. Гальперін, О. Леонтєв, Н. Талізін та ін.) [3]. Різні аспекти становлення й розвитку учня/студента як цілісної особистості вивчався відомими психологами – Б. Ананьєв, Л. Виготський, Г. Костюк (закономірності функціонування особистості як цілісної системи з певною психологічною структурою); О. Леонтєв, С. Рубінштейн (спрямованість особистості, предметна діяльність); П. Гальперін, В. Давидов, Г. Костюк (психологія мислення та розумові дії); А. Алексюк, М. Левітов (характер); О. Запорожець, В. Чудновський (сприймання); Є. Клімов, В. Мерлін, Б. Теплов (здібності й темперамент) [5, с. 57].

У працях Б. Ананьєва та Г. Балла доведено, що всі психічні процеси людини опосередковуються діяльністю, а будь-який її акт виступає формою прояву його активності, має спонукальні причини і спрямований на досягнення певних результатів. За О. Леонтєвим, кожному віковому етапу психічного розвитку властива своя провідна діяльність, у якій задовольняються актуальні потреби, формуються характерні риси свідомості й самосвідомості, індивідуальні якості особистості (мотиваційні, пізнавальні, цілеутворювальні, операційні, емоційні, вольові). Розвиток людської особистості, на думку Г. Костюка, – це безперервний процес, що виявляється у кількісних і якісних змінах людської істоти. Учений доводить, що процес становлення людської особистості здійснюється як “саморух”, якому властива єдність зовнішніх і внутрішніх умов. Зовнішні умови визначаються природним і суспільним середовищем, необхідним для існування індивіда, його життєдіяльності, навчання, праці, розвитку. На думку П. Гальперіна, зовнішні умови впливають на процес психічного розвитку людини через внутрішні, суб’єктивні зміни й перетворення, що визначають у подальшому її характер мислення і діяльності. Механізмом засвоєння суспільного досвіду є інтеріоризація (перенесення зовнішніх практичних дій у внутрішні розумові дії), завдяки чому формується здатність до оперування об’єктами в образах, думках, їхні перетворення, продукування нових об’єктів. Згідно поглядів Л. Виготського і С. Рубенштейна, одночасно з інтеріоризацією відбувається й протилежний процес – екстеріоризація, за допомогою якого здійснюється об’єктивізація внутрішнього, його перехід у зовнішній план діяльності. Таким чином, розвиток особистості учня/студента можна представити як зростаючу за масштабами і рівнем інтеграцію – утворення психологічних підструктур та їх синтезом, що поступово ускладнюється. З іншого боку, відбувається паралельний процес зростаючої диференціації психічних функцій (розвиток, ускладнення, “розгалуження” психічних процесів, станів, властивостей) [4, с. 363].

Особливостям професійної підготовки майбутніх учителів фізики та психолого-педагогічним аспектам організації навчально-виховного процесу з фізики у вищій школі присвячені дослідження П. Атаманчука, Л. Благодаренко, І. Богданова, О. Бугайова, Б. Будного, Г. Бушка, С. Величка, С. Гончаренка, О. Іваницького, А. Касперського, О. Коновала, Е. Коршака, Д. Костюкевича, О. Ляшенка, М. Мартинюка, В. Мендерецького, А. Павленка, Ю. Пасічника, В. Савченка, М. Садового, О. Сергєєва, В. Сергієнка, В. Сиротюка, Н. Сосницької, Н. Стучинської, Б. Суся, І. Тичини, В. Тищука, В. Шарко, М. Шута та ін. Загальновизнано, що успіх будь-якої діяльності, у тому числі й процесу навчання фізики у ВНЗ, у першу чергу залежить від рівня інтелектуального розвитку студентів. При цьому посправжньому усвідомлюється лише той навчальний матеріал, який є предметом активних дій. Взаємозв’язок між інтелектуальними здібностями, психічними процесами і діяльністю студентів діалектичний: ефективне включення в будь-яку діяльність вимагає мобілізації внутрішніх зусиль, певного рівня здібностей до цієї діяльності, яка в свою чергу визначальним чином впливає на психічний розвиток і формування здібностей. Разом з тим, озброєння студентів системою наукових знань не забезпечує автоматично, водночас нову якість пізнання, мислення, нову якість освіченості особистості. Науковий стиль мислення – це такий рівень культури мислення, на який майбутні вчителі фізики можуть піднятися тільки у результаті цілеспрямованої, систематичної, спеціально організованої роботи. У зв’язку з цим усі складові процесу навчання теоретичної фізики мають працювати на студента, сприяючи його самоосвіті, самореалізації та професійному зростанню, що можна реалізувати за умов тісної співпраці всіх її учасників та мобілізації внутрішніх психічних зусиль. **Метою статті є**

теоретичний аналіз деяких психолого-педагогічних аспектів навчання теоретичної фізики в системі професійної підготовки майбутніх учителів фізики, що має визначальний характер та сприятиме підвищенню рівня їх мотивації і пізнавальної активності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Видатний фізик А. Ейнштейн стверджував, що “вміє вчити той, хто вчить цікаво”. Саме пізнавальний інтерес – найбільш дієвий мотив і стимул до навчання. Під його впливом розвиваються інтелектуальна активність, сприйняття, волевільні якості, підвищуються увага, зосередженість, що загалом сприяє глибині й міцності знань [6, с. 122]. Безумовно, рівень фундаментальної підготовки та професійної майстерності викладача при цьому має вирішальне значення. Розв’язання головного завдання курсу теоретичної фізики – створення у студентів найповнішого уявлення про сучасну фізичну картину світу як невід’ємної складової їх наукового світогляду і відповідного стилю мислення на основі оволодіння сутністю фундаментальних фізичних теорій (класична механіка і теорія гравітації Ньютона; класична електродинаміка, спеціальна і загальна теорія відносності; квантова механіка і теорія поля; статистична термодинаміка) – є нелегкою справою. Засвоєння наукових знань – процес суб’єктивний, багатогранний і неоднозначний. Згідно діяльнісного підходу у психології, психіка людини нерозривно пов’язана з її діяльністю і нею зумовлена. Високих освітніх результатів студент може досягти тільки особистою участю у конкретній навчальній діяльності, психологічна структура якої згідно проф. О. Леонтєва має такий вигляд: ціль → мотив → зміст → предметна дія → уміння → результати [2, с. 4]. Ефективність реалізації наведеної структури у навчанні теоретичної фізики має певну специфіку і тому потребує спеціального аналізу відповідно до найбільш поширених психолого-педагогічних теорій.

Асоціативно-рефлекторна концепція навчання ґрунтується на здатності мозку людини встановлювати і відтворювати зв’язки (асоціації) між окремими подібними та відмінними подіями і фактами за схемою, що ствердилася у вітчизняній дидактиці фізики: сприйняття навчального матеріалу → розуміння (осмислення) → узагальнення → запам’ятовування → застосування засвоєного. У рамках даної концепції процес навчання є системою педагогічних впливів, що значною мірою визначає зміст і хід розумового розвитку майбутнього фахівця. У процесі засвоєння нових знань відбувається активізація минулого досвіду студента, своєрідне “накладання” вже накопичених ним життєвих уявлень на науковий зміст матеріалу, що засвоюється. Враховуючи значення самостійного пошуку нових знань і способів вирішення нових задач дана концепція у навчанні теоретичної фізики має реалізовуватися шляхом широкого використання аналітико-синтетичної діяльності, за якої порівняння, асоціації, узагальнення досягаються на основі конкретних наукових даних фундаментальних фізичних теорій. Наприклад, під час вивчення квантової механіки важливого значення має широке обговорення зі студентами відомих наукових парадоксів: із котом Шредингера; де Бройля про місцезнаходження мікрочастинки у прямокутній посудині з перегородкою із дзеркально відбиваючими стінками; Ейнштейна-Подольського-Розена про одночасне вимірювання фізичного стану двох мікрочастинок. Аналіз зазначених парадоксів з позиції класичної фізики дозволяє виявити обмеженість відповідного підходу та сприяє усвідомленню студентами специфіки пізнання явищ мікросвіту з характерною недетермінованістю стану його частинок.

Згідно теорії змістовного узагальнення В. Давидова – Д. Ельконіна навчальна діяльність організовується як певне квазідослідження. У рамках даної концепції частину теоретичного матеріалу, тобто наслідки з ядра теорії, студенти виводять самостійно, завдяки чому їх пізнавальна діяльність нагадує деякою мірою працю вченого. Студентам необхідно, наприклад, використовуючи лише загальні наукові принципи/закони спрогнозувати й пояснити подальший хід процесу чи явища, отримати ще невідомі для них формули окремих випадків тощо. Використання такого підходу у навчанні теоретичної фізики дозволяє студентам не тільки краще зрозуміти сутність фундаментальних фізичних теорій, але й отримати узагальнені навички розв’язування навчальних задач. Запропонована технологія, відповідаючи основним положенням теорії розвиваючого навчання, сприяє формуванню наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики, хоч і має певні особливості в організації їх продуктивної пізнавальної діяльності. Наприклад, виявлення статистичного змісту законів термодинаміки та їх узагальнення у вигляді основної термодинамічної рівності-нерівності в курсі термодинаміки і статистичної фізики

дозволяє підвести студентів до розуміння фізичної сутності термодинамічних потенціалів як характеристичних функцій стану макросистем та з'ясувати далі вже самостійно умови рівноваги і стійкості термодинамічних систем. Встановлення на цій основі відомих співвідношень Максвелла, як свідчить досвід, не викликає труднощів у студентів, і таким чином сприяє успішному розв'язанню відповідних задач навчального курсу.

Теорія поетапного формування розумових дій П. Гальперіна являє собою концепцію керування процесом утворення явлень і понять про об'єкти пізнання на основі зовнішніх дій. Згідно цієї теорії засвоєння нових знань відбувається через їх застосування шляхом переведення зовнішніх дій у внутрішню мову (думку) за такою схемою: відповідна мотивація → орієнтовна основа дій (узагальнені прийоми/зразки пізнавальної діяльності, що сприяють набуттю певних властивостей: сприйняття, усвідомлення, узагальнення та ін.) → повноцінне відтворення зовнішньої предметної дії у внутрішньому розумовому плані (думка). Запропонований психологічний механізм засвоєння знань у навчанні теоретичної фізики має певні обмеження: процес формування нових уявлень, понять і зв'язків шляхом "میمовільного запам'ятовування в дії" через високий теоретичний рівень матеріалу приводить до формального засвоєння знань, оскільки не завжди дає змогу забезпечити виконання студентами перших етапів, без яких неможливий якісний перехід зовнішньої дії у внутрішній план. Наприклад, під час вивчення електродинаміки встановлення загальної системи рівнянь Максвелла для електромагнітного поля у диференціальній формі, спираючись на вже відому інтегральну форму, викликає у студентів значні труднощі, навіть у випадку проведення відповідних перетворень за зразком для одного конкретного виразу.

Досвід свідчить, що у навчанні теоретичної фізики найбільш ефективними є такі елементи пізнавальної діяльності, як систематизація, порівняння та узагальнення емпіричних даних, мисленевий експеримент у здобутті нових знань, моделювання та оперування фізичними абстракціями, висунення гіпотез та їх теоретичне обґрунтування, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, індуктивне та дедуктивне здобуття умовиводів. На основі аналізу й узагальнення літературних джерел нами визначено загальні психолого-педагогічні рекомендації, що сприятимуть ефективній організації навчально-виховного процесу з курсу теоретичної фізики у ВНЗ:

1. Налагодження педагогічного спілкування зі студентами на основі взаєморозуміння, взаємоповаги, емпатії та партнерства; створення доброзичливої психологічної атмосфери, спрямованої на пізнання нової навчальної інформації.

2. Формування у студентів впевненості в своїх силах, готовності й здатності до оволодіння навчальним матеріалом курсу теоретичної фізики. Той, хто не вірить в себе успіху не досягне. Зрозуміло, ця віра повинна бути обґрунтованою, але важливо зрозуміти, що переоцінка студентами своїх можливостей менш небезпечна, ніж недооцінка.

3. Розвиток пізнавального інтересу та підтримка позитивної навчальної мотивації студентів шляхом широкого використання активних форм і методів навчання, у тому числі й інформаційно-комунікаційних, різноманітного дидактичного інструментарію, створення й розв'язання проблемних ситуацій, аналізу фундаментальних наукових ідей, суперечностей і парадоксів, що сприятиме оволодінню ними методологією наукового пізнання, формуванню наукового стилю мислення, потреби в необхідності самоосвіти й самовдосконалення.

4. Всебічна підтримка пізнавальної активності, ініціативи, самостійності мислення студентів. Часто зустрічаються педагогічні ситуації, коли студент, висловлюючи певне теоретичне припущення або висуваючи гіпотезу, отримує осуд від викладача за те, що не може їх логічно обґрунтувати. Перевірка інтуїції логікою необхідна, але це вже наступний етап пізнання. Якщо не буде першого, відсутнім буде й другий. Досвідчений викладач повинен у цьому випадку стимулювати студента до логічного обґрунтування своїх міркувань; важливо не допускати формування конформного мислення з орієнтацією на думку більшості або певного авторитету.

5. Не слід прагнути розв'язати велику кількість задач навчального курсу. Останні слід підбирати так, щоб у процесі їх розв'язування якомога більше працювала думка студентів, щоб вони набували досвіду успішної самостійної діяльності в якомога більшій кількості різноманітних ситуацій. Обговорення та консультування студентів між собою під час розв'язування задач повинно бути невід'ємною складовою "робочого процесу", оскільки саме такі ситуації сприяють

формуванню необхідних для майбутнього педагога рис – пізнавальної самостійності, комунікативних навичок, здатності до обґрунтування своїх думок, відповідальності за результати власної діяльності, радості від успіху. У процесі розв'язування задач необхідно аналізувати не тільки кінцевий результат та шляхи його отримання, але й ознаки розвитку в означеному процесі особистості студента, його самосвідомості, Я-концепції.

6. У процесі навчання бажано в максимальному ступені спиратися на позитивні емоції (подиву, радості, гумору, симпатії, переживання успіху тощо). Негативні емоції пригнічують настрої, породжують почуття невпевненості й байдужості до навчання. Слід усіляко заохочувати прагнення майбутнього педагога бути самим собою, вміння слухати своє власне “Я”. Для цього на всіх етапах навчання викладач повинен не просто декларувати свою повагу до студента, а й реально переживати, відчувати індивідуальність, самотність і самоцінність кожної особистості.

Висновки. Підготовка висококваліфікованих фахівців була й залишається найважливішим завданням вітчизняної вищої школи. В умовах модернізації вищої освіти в контексті європейських вимог, посилення уваги до якості фундаментальної підготовки майбутніх фахівців, запровадження особистісно зорієнтованого та компетентнісного підходів важливого значення набуває аналіз об'єктивних труднощів, пов'язаних зі специфікою викладання фундаментальних, професійно-орієнтованих навчальних дисциплін, зокрема курсу теоретичної фізики. Це потребує врахування психологічних закономірностей мислення, індивідуальних особливостей пізнавальної діяльності студентів. Досвід свідчить, що якість досягнення майбутніми фахівцями запланованих освітніх результатів цілком залежить від рівня їх мотивації і пізнавального інтересу, від того, наскільки повно у навчанні реалізуються ідеї провідних психолого-педагогічних теорій; яким є процес формування у студентів наукового стилю мислення. Процес навчання курсу теоретичної фізики в системі професійної підготовки майбутнього вчителя фізики має перетворитися на процес самореалізації й самовдосконалення особистості та одночасно у дієвий і ефективний чинник збагачення фундаментальними знаннями. Безумовно, розвиток особистості не є альтернативою міцному засвоєнню наукових знань, навпаки, воно передбачає знання як невід'ємну складову його професійної підготовки.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження полягають у розробці психолого-педагогічної структури основних чинників активізації пізнавальної діяльності студентів під час вивчення курсу теоретичної фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Біла книга національної світи України / [за заг. ред. акад. В. Г. Кременя]. – К. : Інформ. системи, 2010. – 342 с.
2. Богданов І. Т. Психолого-педагогічні передумови навчання загальної фізики на нефізичних спеціальностях / І. Т. Богданов // Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти : матер. міжнар. конф., м. Херсон, 11-14 вересня 2002 р. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С.3 – 8.
3. Буланова-Топоркова М. В. Педагогіка и психология высшей школы : учеб. пособ. / М. В. Буланова-Топоркова. – Ростов на Дону : Феникс, 2002. – 544 с.
4. Іваницький О. І. Проблеми психолого-педагогічної підготовки майбутнього вчителя фізики в умовах її інтеграції / О. І. Іваницький, С. П. Ткаченко // Зб. наук. праць. Серія: Педагогічні науки. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2005. – Вип. 38. – С. 363 – 366.
5. Навчальний процес у вищій педагогічній школі: навч. посіб. / [за заг. ред. акад. О. Г. Мороза]. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2001. – 337 с.
6. Сергієнко В. П. Психолого-педагогічні основи вивчення загальної фізики / В. П. Сергієнко // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Вип.66. – Ч.1. – С.122 – 128.
7. Сухомлинський В. А. Серце віддаю дітям / В. А. Сухомлинський. – К. : Рад. школа, 1988. – 220 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Школа Олександр Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант НПУ ім. М.П.Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої школи.

ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ПРЕДМЕТА «ЕЛЕКТРОТЕХНІКА»

Микола АНІСІМОВ

У статті розглядаються питання необхідності та можливості застосування алгоритмів при виконанні лабораторних робіт з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» на уніфікованому лабораторному обладнанні в процесі навчання складних електро- і радіотехнічних професій. Подається технологія виконання лабораторних робіт на уніфікованому лабораторному обладнанні.

In article questions of necessity and possibility of application of algorithms are considered at performance of laboratory works in a subject «the Electrical engineer with bases of industrial electronics» on the unified laboratory equipment in the course of training difficult electro-and radio engineering trades. The technology of performance of laboratory works on the unified laboratory equipment is resulted.

Постановка проблеми. Процес навчання в професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) складається із придбання учнями спеціальних знань, послідовного освоєння ними трудових навичок і вмінь у процесі виконання певних трудових прийомів, дій і, як результат, цілих технологічних операцій і процесів.

Наприклад, знання вимірювальних приладів повинне складатися з поняття їх пристрою, принципу дії та застосування цих приладів. Обсяг і зміст знань учня (майбутнього робітника) визначається відповідною кваліфікаційною характеристикою. Знання оцінюються за їхньою якістю, систематичністю і міцністю, гнучкістю та ступенем засвоєння.

Для виконання тих або інших операцій в учнів повинно бути сформоване автоматичне виконання певних прийомів. Щоб учень не припуститися помилки, він повинен працювати за певною програмою (тобто за певним алгоритмом).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам алгоритмізації в навчанні присвячені праці відомого психолога і педагога Л. Н. Ланди [6]. Звернемося до його книги «Алгоритмізація в навчанні», виданої ще на початку 70-х років у Москві. На жаль, потім, незважаючи на активне використання ідей алгоритмізації освітньої діяльності за кордоном (насамперед у США), у дослідженнях російських учених ці ідеї були трохи втрачені і призабуті. Хотілося б сподіватися, що в процесі розробки актуальних нині проблем стандартизації в освіті цим ідеям буде приділена належна увага. Крім цього, зі створенням програм до ПК роботи з використання проблем алгоритмізації почали відновлюватися.

«Під алгоритмічною діяльністю, – зауважував німецький педагог Б. Чаду, – ми розуміємо всі види діяльності, спрямовані на вирішення завдань за допомогою правил, приписів, алгоритмів. Вона охоплює не тільки формальне виконання зазначених алгоритмів і приписів, але й вибір алгоритму для вирішення даного конкретного завдання, складання з безлічі вивчених правил певної остаточної послідовності кроків, що приводять до вирішення завдання, формулювання алгоритмічного припису, а також пристосування відомого алгоритму до умов завдання. Таким чином, алгоритмічна діяльність є важливою складовою математичної освіти» [8, с. 62].

Як зазначав відомий психолог П. П. Блонський, мислення учнів «розвивається на основі засвоєних знань, і якщо немає останніх, то немає основи для розвитку мислення...» [5. с. 62].

Науковцями накопичено достатньо великий досвід у дослідженні проблем загальної, політехнічної та професійної освіти. Зокрема, в процесі розвитку й становлення системи ПТО значний внесок належить таким ученим, як: Н. В. Абашкіна, П. Р. Атутов, С. Я. Батишев, А. П. Беляєва, Б. С. Гершунський, Г. С. Гуроров, Н. І. Думченко, М. І. Махмутов, В. К. Сидоренко, М. М. Шкодін та ін. Сьогодні в цьому напрямі працюють: С. Ф. Артюх, Г. Є. Гребенюк, Р. С. Гуревич, А. М. Гуржій, Н. Г. Ничкало, О. М. Новіков, В. В. Олійник, та ін. Закономірно, що автори розглядають питання взаємозв'язку з методологічних, соціально-економічних, педагогічних і політехнічних позицій.

Мета написання статті. Метою статті є опис форм і методів підвищення якості навчання які можна досягти за допомогою певних прогнаних (алгоритмічних) завдань навчального матеріалу при виконанні практичних і лабораторних робіт зі складних електро- і радіотехнічних професій.

Виклад основного матеріалу. Щоб навчитися вирішувати завдання, учні, насамперед, повинні накопичити певні знання (запам'ятати основні формули і математичні співвідношення), з яких потім будуть обирати ті, які потрібні для вирішення конкретного завдання.

Навчити розв'язувати завдання із спеціальних предметів (електротехніка, радіотехніка) у ПТНЗ – важлива складова частина вивчення цих дисциплін. Під час вирішення завдань в учнів закріплюються теоретичні знання, виробляються навички застосування цих знань у практичній діяльності, розвивається творча активність.

Ефективний метод навчання учнів вирішенню завдань з електротехніки і радіотехніки заснований на використанні при пошуку плану вирішення завдання деяких висновків, одержаних при вирішенні так званих базисних завдань. Такий підхід прийнято називати алгоритмічним. Цей підхід до пошуку плану вирішення того або іншого конкретного завдання допомагає учневі швидше знайти цей план.

Під базисними завданнями ми розуміємо такі завдання на доказ залежностей (співвідношень), які можна ефективно використовувати при вирішенні багатьох інших завдань. Використання базисних підходів у процесі рішення інших завдань дає змогу, **по-перше**, прискорити педагогічний процес, **по-друге**, досягти більш високої якості підготовки. Використання набору алгоритмів дає можливість учням швидко і якісно виконувати обчислювальні процеси при вирішенні завдань, які поліпшують розумову діяльність.

Усі наведені завдання можуть виконуватися, графічно з використанням при цьому креслярських інструментів або із застосуванням ПК. Другий спосіб виконання таких завдань – це фізичне складання електричних схем з використанням алгоритмічних інструкцій [3, с. 16, 29]. Застосування алгоритмічних інструкцій можливо тільки з використанням спеціального обладнання, розробленого автором [3, 4, 7]. Це обладнання з'єднане з комп'ютером, що дає змогу реалізувати потрібні функції. Виконання лабораторних робіт із застосуванням спеціальних алгоритмічних інструкцій дають можливість поступово перейти від простих електричних схем до більш складних і виробити навички їх складання. Користуючись заздалегідь складеним алгоритмом, який можна контролювати за допомогою комп'ютера, учень може відразу правильно виконати певну операцію при складанні електричної схеми [1, с. 209]. Крім цього, у зв'язку з тим, що формуються правильні вміння, з навчального процесу виключаються непотрібні «проби і помилки», які виникають при використанні звичайних (не алгоритмічних) методів складання електричних схем. При використанні не алгоритмічних методів складання електричної схеми її можна перевірити тільки після закінчення складання і тільки візуально. Подати на неї напругу не можна, тому що в цьому випадку не виключено, що десь може бути похибка, що може викликати замикання. Електронним способом перевірити схему не можна.

Складання схеми з використанням алгоритмів виключає метод «проб і помилок», завдяки чому скорочується робочий час складання схем і скорочується час виконання лабораторної роботи. У такий спосіб забезпечується раціональне використання часу.

Навчальний посібник «Електротехніка з основами промислової електроніки» (лабораторний практикум) розроблено, видано і апробовано у навчальному процесі на замовлення Міністерства освіти і науки України [3]. За допомогою лабораторного

практикуму [3, 4] і наведеного в ньому уніфікованого лабораторного обладнання можна виконувати будь-яку кількість лабораторних робіт з «Електротехніки», «Промислової електроніки» та інших суміжних предметів («Радіоелектроніка», «Телебачення», «Імпульсна техніка», «Джерела живлення» та ін.), використовуючи при цьому різні методичні прийоми.

Процес вивчення предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» складається із двох циклів: **теоретичного і практичного**. На практичний цикл пропонується відводити до 30 % навчального часу. Раніше цього не можна було зробити, тому що, **по-перше**, не було відповідних дидактичних матеріалів, **по-друге**, відповідного навчального обладнання. Нами розроблено і апробовано у навчальному процесі дидактичні матеріали і навчальне обладнання. Контроль навчального процесу може здійснюватися як за допомогою комп'ютера [1, с. 260], так і з використанням спеціальних карток-завдань, алгоритмічних інструкцій та інших методів [3, с. 130]. Водночас розроблені критерії оцінювання з предмета, які складаються із:

- а) знань, навичок і вмінь з кожної теми і розділу;
- б) матеріалу предмета, який повинен вивчити учень;
- в) питань для розвитку логічного мислення (тобто розроблені інтегровані завдання для учнів, які претендують на більш високий кваліфікаційний розряд) [3, с. 152];
- г) контрольних завдань з різних тем предмета [23, с. 146].

Програми контролю знань, навичок і вмінь зберігаються в пам'яті комп'ютера, що дає змогу в автоматичному режимі контролювати весь процес навчання, розділяючи його на певні інтервали [4, с. 96].

Основним обладнанням лабораторії є планшети лабораторних столів (авторська розробка) [3, рис. 1, 2; 412]. Конструктивно лабораторний стіл виготовляється для двох учнів.

На верхню кришку стола з лівого боку монтується похила панель (планшет) (кут нахилу 70° до горизонту) [1, с. 189]. Колірна гама стола, панель обрані відповідно до вимог інженерної психології. З правого боку столу встановлений комп'ютер. На планшеті, де виконуються складання і дослідження електричних схем лабораторних робіт (тобто здійснюється фізичне моделювання), розміщені: п'ять тумблерів 1 включення і вимикання джерел живлення; чотири індикатори відповідних джерел живлення; десять гнізд 2 для підключення джерел живлення і гнізда 3 для комутації і приєднання різних елементів схеми (рис. 1).

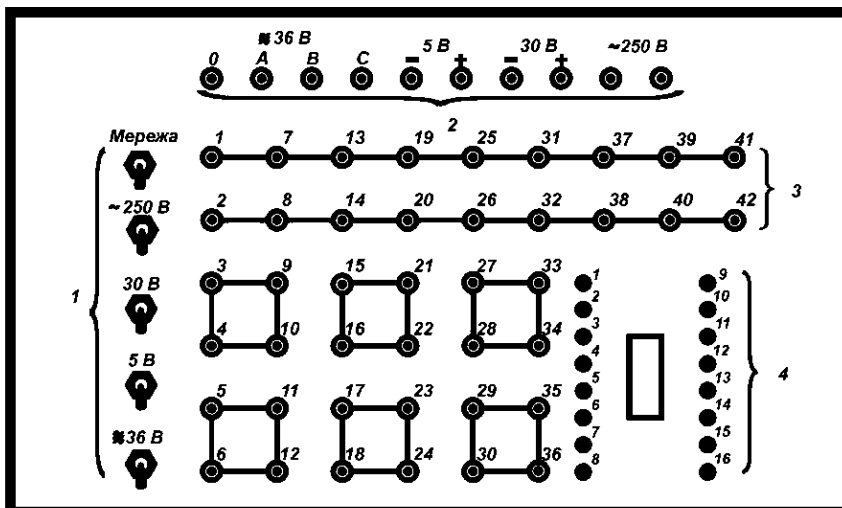


Рис. 1. Макетне поле із гніздами уніфікованого лабораторного обладнання

Усі гнізда на макетному полі пронумеровано від 1 до 42. Це необхідно для складання електричних схем з використанням алгоритмічних інструкцій.

Гнізда з'єднані між собою певним чином із зворотного боку панелі (наприклад, з'єднані перші два верхні горизонтальні ряди гнізд: 1 з 7, 13 і т.д.; 2 з 8, 14 і т.д.). Є гнізда (3, 4, 9, 10 і

т.д.), які з'єднані між собою у квадрати. Ці з'єднання показані з лицьового боку панелі гравіруванням з номерами гнізд і зафарбовані фарбою, щоб їх краще було видно.

У правій частині планшета знаходиться панель для дослідження інтегральних мікросхем (ІМС) з виводами під ніжки мікросхеми (4).

В уніфікованому лабораторному обладнанні застосовуються знімні елементи (рис. 2). Змінними фізичними елементами електричних схем є резистори (в даному випадку лампа розжарювання) (рис. 2, а), конденсатори (рис. 2, б, в), напівпровідникові діоди (рис. 2, г) та інші елементи.

Уніфікація цих елементів дозволяє ті самі елементи застосовувати в різних лабораторних роботах. Наприклад, конденсатор ємністю 2 мкФ можна застосовувати при виконанні лабораторної роботи № 22 «Дослідження схем випрямлячів» – предмет «Електротехніка» [3, с. 96] і № 12 «Дослідження роздільних фільтрів для гучномовців» – предмет «Радіоелектроніка» [4, с. 67] і ін.; напівпровідникові діоди - у лабораторних роботах № 22 «Дослідження схем випрямлячів» і № 26 «Дослідження логічних схем» - предмет «Електротехніка» [3, с. 96, 114] та ін.

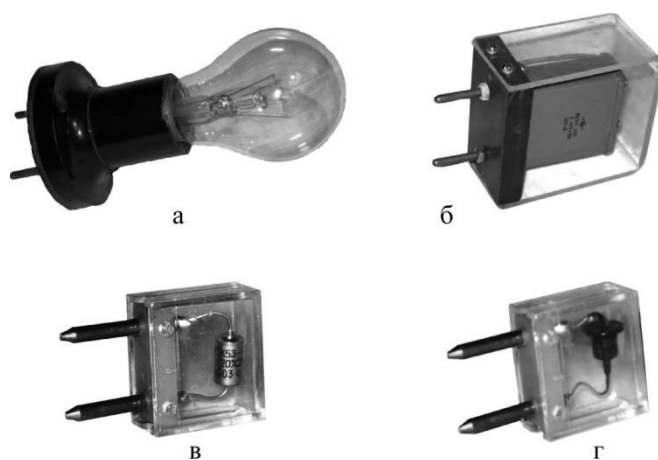


Рис. 2. Знімні уніфіковані елементи електричних схем: а) резистори; б, в) конденсатори; г) напівпровідникові діоди

Розглянемо методику виконання лабораторних робіт із застосуванням спеціальних алгоритмічних інструкцій, які дають змогу поступово перейти від простих електричних схем до складних і виробити навички їх складання. Користуючись заздалегідь складеним алгоритмом, який можна проконтролювати за допомогою комп'ютера, учень може зразу правильно виконати певну операцію при складанні схеми. Крім того, завдяки формуванню Правильного вміння виключаються непотрібні «проби та помилки», що виникають при використанні звичайних (не алгоритмічних) методів складання електричних схем. Це, в свою чергу, приводить до скорочення робочого часу учнів і викладача, а також тривалості самого процесу навчання.

Як приклад розглянемо алгоритмічні інструкції до лабораторної роботи № 1, яка стосується дослідження кіл з послідовним, паралельним і мішаним з'єднаннями резисторів [3, с. 24, 130]:

1. Скласти електричну схему послідовного з'єднання резисторів (рис. 3) у такому порядку:

- а) гніздо «плюс» джерела живлення з'єднати з гніздом 3;
- б) в гнізда 9 і 15 вставити резистор R_1 , у гнізда 21 і 27 – резистор R_2 , а в гнізда 34 та 35 – резистор R_3 ;
- в) гніздо «мінус» джерела живлення з'єднати з гніздом 30.

Загальну напругу та її спад на кожному з резисторів виміряти ампервольтметром, для чого навперемінно приєднати його до гнізд 4 та 37. 12 і 20. 28 і 36. 44 та 52.

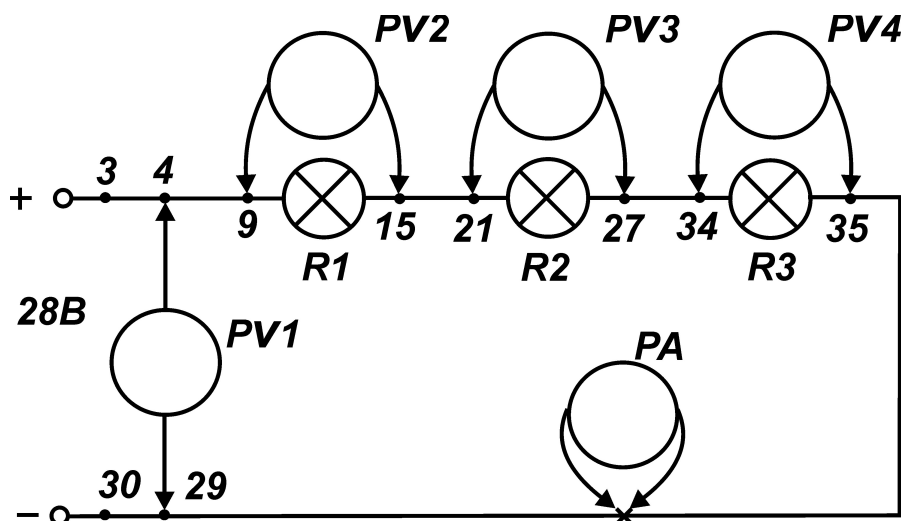


Рис. 3. Електрична схема послідовного з'єднання

Для вимірювання струму, що проходить у цьому колі, необхідно:

- а) розірвати коло живлення (вийняти провід, який з'єднує гніздо «мінус» джерела живлення з гніздом 30;
- б) один провід від ампервольтомметра Ц4354 приєднати до гнізда «мінус» джерела живлення, а інший вставити в гніздо 30.

Застосування алгоритмізованих завдань дозволив встановити, що суттєво поліпшується практична підготовка учнів електро- і радіотехнічних професій у ПТНЗ з загальнотехнічних предметів (електротехніка, промислова електроніка, радіоелектроніка, електроматеріалознавство та ін.) в зв'язку із зміною технології виконання лабораторних робіт та удосконалення спеціальних лабораторних практикумів з цих предметів. Розглядаючи цю технологію в контексті сучасного уявлення про методичну систему навчання, з'ясовано, що бажаного педагогічного ефекту можна досягти завдяки вдосконаленню змісту існуючої системи підготовки а саме застосовуючи алгоритмізовані завдання, нове навчальне обладнання і методичне забезпечення, а також методи виконання лабораторних робіт.

Висновки. В процесі виконання лабораторних робіт визначилися педагогічні й технологічні завдання удосконалення лабораторно-практичних робіт з предметів професійного циклу в середніх ПТНЗ; вони були реалізовані в розробці і впроваджені в навчальний процес, що дозволило:

- мінімізувати недоліки традиційного навчання у процесі одержання знань, набуття окремих професійних навичок і вмій та застосування їх на практиці;
- скоротити терміни підготовки ЛО перед виконанням лабораторної роботи;
- скоротити терміни виконання лабораторних робіт і за рахунок цього збільшити їх кількість;
- скоротити терміни складання електричних схем лабораторних робіт;
- виключити метод «проб і помилок» в процесі складання електричних схем лабораторних робіт;
- збільшити кількість завдань з кожного предмета з метою перевірки різних видів діяльності учнів;
- навчальну діяльність учнів спрямувати на інтелектуальний розвиток за рахунок зменшення частки репродуктивної та посилення творчо-пошукової діяльності.

А це в свою чергу дає змогу краще зрозуміти фізичні процеси, які протікають в електронних ланцюгах, швидше формувати професійні навички і вміння зі складання схем, підключення приладів, що в кінцевому підсумку дає змогу інтенсифікувати навчальний процес.

Перспективи подальших досліджень. Полягають у деталізації ключових понять, формуванні змісту навчального матеріалу з дисципліни «Електротехніка з основами промислової електроніки», методичних вказівок до лабораторних робіт та практичних занять, а також методичних вказівок з організації та проведення лабораторних робіт на уніфікованому лабораторному обладнанні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: Поліграфічне підприємство «ПОЛУМ», 2011. – 464 с.: 68 іл., таблиць 37.
2. Анісімов Н. В. Радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны: Справочник. – 7-е изд., перераб. / Н. В. Анисимов. – К.: Техніка, 1988. – 400 с.
3. Анисимов М. В. Електротехніка з основами промислової електроніки: лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Вища шк., 1997. – 160 с.
4. Анисимов М. В. Радіоелектроніка: Лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Вища шк., 1995. – 128 с.
5. Блонский П. П. Педология: Кн. для преп. и студ. высш. пед. учеб. заведений / П. П. Блонский. / под ред. В. А. Сластенина.– М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 288 с.
6. Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении. / Л. Н. Ланда. – М.: Просвещение, 1966. – 524 с.
7. Пат. 2029381 Российская Федерация, RU 2029381 С1 6 G 09 В 9/00. Устройство для имитации электрических схем / Анисимов Н. В.; заявитель и патентообладатель Анисимов Н. В. – № 5004202; заявл. 8.07.91; опубл. 20.02.95.
8. Чада Б. Развивать алгоритмическую культуру учащихся / Б. Чада // Математика в школе. – 1983. – № 2. – С. 62-63.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Анісімов Микола Вікторович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: прогнозування змісту професійної освіти та моделювання професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ІНТЕГРАЦІЙНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Сніжана БОГОМАЗ-НАЗАРОВА

У даній статті лабораторні заняття розглядаються як засіб формування дослідницьких міжпредметних умінь у майбутніх вчителів фізики та здійснення їх професійної підготовки.

This article discusses laboratory classes as a form of interdisciplinary research skills of future teachers of physics and exercise their professional training.

Постановка проблеми. Організація лабораторних занять дає змогу майбутнім учителям фізики не тільки міцно засвоїти теоретичну частину навчального матеріалу, а й оволодівати навичками самостійної та дослідницької роботи. Лабораторні роботи дають уявлення про методи, що застосовуються в наукових дослідженнях. Під час виконання лабораторних дослідів виробляється розуміння значення експерименту як методу дослідження, розвивається логічне мислення. Самостійна робота з приладами привчає майбутніх учителів фізики глибше проникати в явища природи, розвиває винахідливість, цікавість [7].

У контексті дослідження лабораторна робота виступає засобом формування міжпредметних умінь та навичок. У ланцюгу формування міжпредметних понять лабораторні заняття виступають важливим елементом цього процесу.

Аналіз раніше виконаних досліджень і публікацій. На думку О. Бугайова, лабораторні роботи – це найкращий метод прищеплення учням практичних умінь та навичок, цінність якого полягає в тому, що навички набуваються поступово і разом зі знаннями [1].

Сучасні дослідження психологів доводять, що після одноразового прослуховування вербальної інформації в пам'яті людини залишається біля 10% її змісту, після самостійного

читання – 30%, після активного спостереження навчального процесу – 50%, а після освоєння практичними діями – 90% [2].

Лабораторні роботи, пов'язані з елементами дослідництва і конструювання, найбільше відповідають підготовці майбутніх учителів фізики до застосування знань на практиці, тому такі роботи розвивають уміння оперувати знаннями, логічно мислити, виявляти творчість і припущення, дають змогу виділяти та використовувати допоміжні елементи знань у вигляді опорно-пізнавальних наочних ознак, дій і тим самим сприяють формуванню необхідної структури знань і вміння їх застосовувати. Це веде до формування таких важливих якостей знань у майбутніх учителів, як глибина і осмисленість, дієвість і оперативність, що особливо сприяє переконливості [5].

А. Савенков наголошує, що в даний час розвинена дослідницька поведінка розглядається вже не як вузькоспеціальна особистісна особливість, характерна для невеликої групи науковців, а як невід'ємна характеристика особи, що входить у структуру уявлень про професіоналізм і компетентність в будь-якій сфері культури. І навіть ширше, - як стиль життя сучасної людини. Тому від сучасної освіти потрібне вже не просте фрагментарне включення методів дослідницького навчання в освітню практику, а цілеспрямована робота з розвитку дослідницьких здібностей, спеціально організоване навчання дітей умінням і навичкам дослідницького пошуку [6].

Як зазначають Л. Осипенко, Т. Проліско формування уявлень студентів про експеримент як метод наукового пізнання на заняттях відбувається в основному при виконанні ними лабораторних робіт [3].

Отже, узагальнюючи, зазначимо, що лабораторні заняття забезпечують засвоєння теоретичного матеріалу, формування експериментальних умінь та розвиток практичного мислення, підсилюють зв'язок теорії з практикою.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, є різні підходи до класифікації лабораторних робіт. В переважній більшості випадків це залежить від ознак, які присвоюють тій чи іншій роботі. При вивченні курсу «Загальна фізика» у педагогічних ВНЗ використовують такі види лабораторних робіт, як вивчення та спостереження явищ та визначення фундаментальних констант, що мають фізичний зміст. Лабораторні заняття першого типу є якісними, адже вони пов'язані з вивченням певних явищ чи процесів за попередньо запропонованими інструкціями чи схемами. Об'єм інструкцій залежить від змісту роботи, обладнання, яке використовується та рівня попередньої підготовки майбутніх учителів фізики. До них належать роботи зі складання схем за розданими інструкціями, з перевірки фізичних законів. Під час виконання такого типу завдань у студентів формуються вміння та навички працювати з приладами, складати схеми і монтувати обладнання, проводити відповідні досліди. Під час роботи майбутні вчителі фізики переконуються у об'єктивному характері законів природи, вірогідності здобутих знань, набувають вміння фіксувати наслідки спостережень. Другий тип лабораторних робіт носить дослідницький характер, коли майбутні вчителі фізики самі визначають ту або іншу фундаментальну фізичну константу, встановлюють певну закономірність, переконуються у дієвості знань.

Навчальним планом зі спеціальності «Фізика» на виконання практичних робіт з охорони праці відводиться 12 годин. При цьому програмою передбачено теоретичне опрацювання наступних розділів:

1. Соціально-економічні, правові та організаційні основи охорони праці.
2. Основи гігієни праці та виробничої санітарії.
3. Основи електробезпеки.
4. Основи пожежної безпеки.
5. Перша допомога при ураженні небезпечними факторами.

Засвоєння цих розділів ми планували здійснювати шляхом залучення студентів до самостійного опрацювання відповідної літератури та розв'язання фізичних задач міжпредметного змісту. При визначенні тематики практичних робіт та підборі літератури ми враховували специфіку праці вчителя фізики та вимоги до підготовки фахівців цього напрямку.

У зв'язку з цим до змісту першої практичної роботи включили ознайомлення з правилами безпеки під час проведення навчально-виховного процесу у кабінетах

(лабораторіях) фізики та вимогами до приміщень кабінету (лабораторії) фізики; до змісту другої роботи – з'ясування небезпечних та шкідливих факторів, які впливають на умови праці: вплив шуму та вібрації, іонізуючого, електромагнітного, ультрафіолетового та лазерного випромінювань, до змісту третьої роботи – з'ясування особливостей ураження людей електричним струмом та ознайомлення з характеристиками електричного струму, небезпечними для життя і здоров'я працівників, класифікацією приміщень з точки зору електробезпеки, засобами захисту та захисними пристроями в електроустановках. Виконання четвертої практичної роботи планували з набуттям досвіду з дотримання правил протипожежної безпеки при проведенні всіх видів фізичного експерименту та ознайомлення з правилами застосування вогнегасників та інших способів боротьби з пожежею. До змісту п'ятої роботи включали інформацію про послідовність, принципи та засоби надання першої допомоги постраждалим від різних видів подразників.

Дисципліна «Основи охорони праці» вивчається на четвертому курсі, після вивчення загальної фізики. При такому підході до планування навчального процесу знання і вміння з фізики, набуті студентами впродовж першого і другого курсів, виступають опорними при засвоєнні даної дисципліни. МЗ фізики і охорони праці мають характер перспективних і забезпечують усвідомлене сприйняття студентами матеріалу, пов'язаного з виконанням їх майбутніх посадових обов'язків. В якості підготовки до засвоєння основ охорони праці викладачам рекомендується включати до лабораторних робіт з курсу загальної фізики завдання, пов'язані з підготовкою студентів до здійснення таких видів діяльності вчителя фізики, що передбачають наявність знань і вмінь з охорони праці. До складу таких входять: «Емпіричні дослідження фізичних систем» і «Забезпечення безпеки людей на виробництві», які передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою рівня «бакалавр».

Питання техніки безпеки, санітарно-гігієнічних норм та ергономічні вимоги включались нами до інструкцій лабораторних робіт з курсу "Загальної фізики". Результатом виконання завдань, включених до цих лабораторних робіт стала сформованість умінь і навичок студентів щодо забезпечення власної безпеки і розуміння відповідальності за власні вчинки та їх можливі наслідки для оточуючих.

Посилення результативності застосування МЗ фізики і охорони праці передбачалось здійснювати шляхом залучення студентів до виконання індивідуальних завдань, до складу яких ми включали завдання:

1. Розробити заходи з техніки безпеки та інструкцію до виконання лабораторної роботи з урахуванням зв'язків з охороною праці.

2. Узагальнити всі, відомі методи дослідження вологості повітря, користуючись методичними вказівками до лабораторних робіт з охорони праці та фізики. Дані оформити у вигляді таблиці.

Оскільки з таким видом роботи як написання інструкцій з техніки безпеки студенти стикались уперше, ми пропонували їм скористатися під час виконання індивідуального завдання розробленими нами рекомендаціями, Підґрунтям для розробки даних рекомендацій стали дослідження О.Перехейди [4]. Рекомендації мають таку структуру і включають наступні основні положення:

Мета роботи: Ознайомитися з методикою розробки інструкцій з охорони праці; навчитися складати відповідні інструкції з техніки безпеки.

Основні положення

1. Інструкції з техніки безпеки виконання лабораторних робіт з фізики розробляються для окремих лабораторних робіт з курсу «Загальна фізика». Кожне лабораторне заняття має бути ретельно підготовленим і продуманим відносно заходів безпеки, а при проведенні занять викладач повинен показувати приклад дотримання правил техніки безпеки. Інструкція з техніки безпеки є основним нормативним документом освітньої установи, що встановлює вимоги з охорони праці до студентів, які навчаються. Розробляється такий документ адміністрацією освітньої установи. Текст інструкції повинен містити повний перелік обґрунтованих і переконливих приписів, при виконанні яких йому гарантуються безпечні і нешкідливі умови праці. Для студентів інструкції вивішуються на стендах в фізичних лабораторіях.

2. Інструктаж на робочому місці має бути коротким, містити чіткі і конкретні вказівки і в необхідних випадках супроводжуватися показом правильних і безпечних прийомів виконання роботи. Інструктажі на робочому місці завершуються перевіркою знань, усним опитуванням або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою набутих навичок безпечних способів роботи. При проведенні вступного, первинного або повторного інструктажу на робочому місці, той, хто його проводив, робить запис в журналі з техніки безпеки на робочому місці.

3. У процесі виконання роботи викладач і лаборант зобов'язані систематично контролювати виконання кожним студентом даних йому під час інструктажу вказівок про безпечний спосіб виконання роботи.

Методичні вказівки щодо розробки інструкцій з техніки безпеки

Вихідні матеріали, що необхідні для розробки інструкцій з техніки безпеки, повинні містити: вид роботи; короткий опис виконання лабораторної роботи; обладнання, яке використовується; державні санітарні правила та норми; правила з техніки безпеки; правила безпечного використання обладнання; правила користування відповідними приладами, визначені у відповідних інструкціях до приладів.

Порядок виконання роботи:

1. Отримати від викладача необхідне завдання, нормативні та відповідні методичні матеріали.

2. Вивчити з відповідних методичних вказівок до лабораторних робіт порядок виконання роботи, прилади, які використовуються, особливості виконання роботи та можливі відхилення від оптимального режиму роботи.

3. Визначити шкідливі та небезпечні фактори, які можуть діяти як при нормальному режимі роботи, так і при можливих відхиленнях. Результати роботи оформити у таблицю.

4. Визначити заходи щодо захисту людей від небезпечних та шкідливих факторів, безпечні прийоми роботи з відповідними приладами, міри профілактики травматизму під час роботи з приладами.

5. Скласти інструкцію з техніки безпеки, яка повинна мати титульну сторінку, назву, вказівку, для якої лабораторної роботи вона призначена. Правила та вимоги в інструкції повинні відповідати діючому законодавству, текст повинен бути чітким, змістовим.

Інструкція повинна містити загальні вимоги безпеки, вимоги безпеки до початку роботи, під час виконання лабораторної роботи, по закінченню роботи, дії при виникненні травмонебезпечних ситуацій.

У загальних вимогах безпеки вказуються перелік небезпечних та шкідливих факторів, які мають місце при виконанні відповідної лабораторної роботи, правила особистої гігієни, відповідальність за невиконання вимог інструкції з техніки безпеки, вказівки про надання першої допомоги при нещасних випадках

У вимогах безпеки до початку роботи зазначається про порядок підготовки робочого місця до роботи, перевірку наявності відповідних матеріалів для виконання лабораторної роботи.

У вимогах безпеки під час роботи визначаються способи та прийоми безпечного виконання роботи, безпечного використання приладів для лабораторної роботи, основні види відхилень від нормальної роботи приладів.

У вимогах безпеки при травмонебезпечних ситуаціях зазначається про дії студентів при виникненні можливих травмонебезпечних ситуаціях, надання першої медичної допомоги.

У вимогах безпеки після закінчення виконання відповідної лабораторної роботи йдеться про безпечне відключення та зупинку роботи відповідних приладів, про дотримання правил особистої гігієни, повідомлення про несправності приладів чи матеріалів.

Перевірку якості виконання індивідуального завдання ми пропонували здійснювати двома способами: а) шляхом оцінки підготовленої студентом інструкції з техніки безпеки; б) шляхом оцінки відповідей на контрольні запитання, до складу яких були включені окрім запитань з фізики ще й питання з охорони праці. Прикладом таких запитань до лабораторної роботи «Вимірювання вологості повітря» можуть бути наступні:

1. Яку пару називають ненасиченою? Насиченою?

2. Поясніть принцип роботи психрометра?
3. Як формулюється закон Дальтона для випаровування?
4. Для чого термометри в аспіраційному психрометрі вміщено в нікельовані металеві трубки?
5. Розмірність психрометричного коефіцієнта.
6. Що таке дефіцит вологості? Як реагує людина на дефіцит вологості?
7. Яке практичне значення має вимірювання вологості повітря?
8. Поясніть причини впливу на організм людини відхилення від нормованого значення вологості повітря. Яке значення вологості повітря вважається нормованим згідно прийнятих стандартів?
9. Які ще методи дослідження вологості повітря Ви знаєте?

Висновки. Як засвідчили спостереження за поведінкою студентів під час виконання запропонованих нами завдань, використання міжпредметних зв'язків фізики з охороною праці не тільки підвищує інтерес до фізики як предмету, але й дає можливість перевірити якість засвоєння теоретичних знань, продемонструвати застосування законів фізики у виробничій діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаєв А. И. Методика преподавания физики в средней школе : теорет.основы / А.И.Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Гершунский Б. С. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика / Б.С.Гершунский. –К. : Вища школа, 1986. – 261с.
3. Осипенко Л. Е. Формирование представлений школьников об эксперименте как методе научного познания на уроках физики / Л.Е.Осипенко, Т.С.Пролиско // Физика: проблемы преподавания. – 2006. – № 2. – С. 40–45.
4. Перехейда О. Інструкції з техніки безпеки для закладів освіти / Олександр Перехейда. – К. : Шк. світ, 2009. – 128 с
5. Пуляк О. В. Підготовка вчителів природничих дисциплін до викладання основ безпеки життєдіяльності у школі: сучасний стан і проблеми / О.В.Пуляк // Наукові записки КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – Вип.55. – С. 308 – 315.
6. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского обучения школьников / А.И.Савенков // Физика: проблемы преподавания. – 2007. – № 3. – С. 14–24.
7. Саморобні пристосування до вдосконалення обладнання для виконання фронтальних лабораторних робіт з оптики / [С.Богомаз, В.Вовкотруб, Т.Нечипор, Н.Подопригора] // Наукові записки. – 2002. – Вип. 42. – С. 87 – 91

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Богомаз-Назарова Сніжана Миколаївна – старший викладач кафедри теорії і методики технологічної освіти, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат педагогічних наук.

Коло наукових інтересів: реалізація міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕРГОНОМІКИ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ТЕХНОЛОГІЇ»

Віктор ВОВКОТРУБ, Наталія МАНОЙЛЕНКО

В розкритті особливості і шляхи визначення ергономічної оцінки навчального середовища, характерних впливом природних факторів, наведений оптимальний обсяг відомостей для підготовки студентів-майбутніх вчителів технологій до виконання відповідної лабораторної роботи з основ ергономіки.

В розкритті особливості і шляхи визначення ергономічної оцінки навчального середовища, характерних впливом природних факторів, наведений оптимальний обсяг відомостей для підготовки студентів-майбутніх вчителів технологій до виконання відповідної лабораторної роботи з основ ергономіки.

Постановка проблеми. Трудова діяльність людини здійснюється в безпосередній взаємодії з оточуючим середовищем. Умови діяльності визначаються сукупністю факторів природного і технічного середовища. Разом з тим людина взаємодіє і з соціальним середовищем. Проте виникнення екстремальних умов пов'язане переважно за тих чи інших

фізичних і хімічних факторів середовища. Сучасний світ характерний зростанням швидкостей, суворішими вимогами до дочності виконання дій оператора, інтенсифікацією діяльності, зростанням складності систем «людина-техніка-середовище». Дискомфортні умови пов'язані з впливами факторів зовнішнього середовища, які викликають високу напруженість компенсаторних систем організму. Максимально екстремальні умови характеризуються гранично визначеними одним чи кількома факторами середовища, за яких обмеження часу психічних і життєво вагомих функцій організму зберігаються на рівні забезпечення мінімуму діяльності [1].

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми ергономічного підходу до організації навчально-виховного процесу у вищій школі присвячені дослідження В.К.Буряка і С.О. Скидана. Системи стандартизації в області ергономіки і дизайну в Україні висвітлені в працях Рубцова А.П., Свирко В.А і Тетери В.П. Основи ергономіки для майбутніх вчителів фізики висвітлені в дослідженнях В.П.Вовкотруба [2], а для майбутніх вчителів технологій - у навчальному посібнику Сидорчук Л.А. [3].

Мета статті. Разом з тим спостерігається процес стрімкого оновлення засобів праці у всіх сферах діяльності людини, яке потребує відповідних змін і постійної модернізації навчальних середовищ, зокрема і умов підготовки майбутніх учителів технологій. Програми і зміст навчальних дисциплін мають вчасно зазнавати змін відповідно до вимог часу. Так змістом лабораторних робіт з основ ергономіки для майбутніх учителів-трудоого навчання мають охоплюватись нові модифіковані вимоги і показники як виробничої так і педагогічної ергономіки. Серед завдань навчальної дисципліни «Основи ергономіки» є вивчення принципів ергономічного аналізу трудової діяльності, які складають завдання: вивчення класифікації робочих місць, умов просторової класифікації робочих місць, вимог до конструювання робочого місця, визначення зони робочого місця тощо.

Виклад основного матеріалу. В даній статті ми ділимося досвідом організації лабораторної роботи з ергономіки щодо вивчення і визначення ергономічної оцінки навчального середовища, зокрема дослідження механізму дії окремих факторів оточуючого середовища і його ергономічної характеристики. Наводимо варіант інструкції до такої лабораторної роботи.

Визначення характеристик факторів навчального середовища

Мета: дослідити характеристики навчального середовища (аудиторії, лабораторії, мійстерні), виміряти значення температури, вологості, швидкості переміщення повітря в різних місцях і певних матеріальних навчальних засобах, скласти ергономічну картину середовища, визначити заходи до приведення у відповідність до ергономічних нормам характеристик і якостей навчального середовища.

Обладнання: 1) засоби вимірювання температури (термометри різних типів і призначень); 2) засоби вимірювання вологості повітря (волосяний гігрометр, психрометри лабораторний і цифровий); 3) анемометри.

Теоретичні відомості

Діяльність в сучасних системах «Людина-техніка-середовище» потребує граничної мобілізації можливостей: психологічних, емоційних, вольових тощо, така діяльність вирізняється високим рівнем темпової і емоційної напруженості. При проектуванні робочих місць складних систем граничні величини факторів мають враховуватись для розрахунків засобів і методів захисту й рятування в аварійних ситуаціях. Вивчення механізмів створення і запобігання екстремальним умовам людської діяльності – одна з основних задач ергономіки.

Дії температурного фактора середовища на людину обумовлені наявністю функціональних систем терморегуляції і виділенням теплової енергії в людському організмі, постійним теплообміном організму з середовищем, цілеспрямованим застосуванням в своїй діяльності регуляторів теплообміну. Так нормальне значення температури організму людини становить біля 37⁰С. Суточні коливання не перевищують 0,5⁰С. Відхилення ж нижче 25⁰С і вище 43⁰С несумісне з життям. Так за перевищення температури 43⁰С відбувається денатурація білка, а за температури нижчої 25⁰С – знижується до незворотного рівня інтенсивність обмінних процесів, перш за все в нервових клітинах. Теплообмін організму із зовнішнім середовищем здійснюється через випромінювання, конвекцію, кондукцію і

випаровування. Функціонування системи терморегуляції організму спрямоване на досягнення через теплообмін стану теплового балансу з середовищем.

В комфортних умовах за відсутності фізичних навантажень, які характерні навчальній діяльності учнів, студентів на заняттях в аудиторіях, класах, для нормальної діяльності важливих функцій організмом має виділятися 1700-1800 ккал ($1 \text{ ккал} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ Дж}$) теплоти в сутки, тобто біля 73 ккал/год.

При виконанні більших фізичних навантажень організмом виділяється більше теплоти. За так званої легкої діяльності: виконання завдань на зразок складання експериментальних установок, виготовлення викрійок тощо, енерговитрати організму зростають до 2500 ккал.

При діяльності з вищими фізичними навантаженнями на зразок переміщення вантажів тощо в навчальних майстернях з енергозатратами організму до 5000 ккал робота вважається важкою.

Проектування робочих місць, зокрема закритого типу (класи, аудиторії, лабораторії майстерні тощо) охоплює розрахунки теплового режиму відповідно до характеристик навчальної чи виробничої діяльності виходячи з *ефективної температури*. Поняття ефективної температури базується на суб'єктивній оцінці конкретних теплових умов за різних поєднань значень температури, відносної вологості повітря та швидкості руху повітря. Так за відсутності руху повітря в приміщенні, за 100% вологості ефективна температура визначається температурою повітря.

Комфорт температурних умов оцінюють за станом здорової людини в залежності від умов мікроклімату (температури оточуючого середовища, інтенсивності теплової і холодної радіації, швидкості руху і тиску повітря) та інтенсивності виконуваної роботи. Окрім цього, звичайно, відчуття теплового комфорту може суттєво залежати від кліматичних умов, властивостей одягу людини та її функціонального стану на даний час.

Відповідно в процесі аудиторних занять відчуття теплового комфорту створюється за температури оточуючого середовища біля 21°C , відносної вологості повітря біля 60% та швидкості переміщення повітря не більшої 0,2 м/с за умов відсутності надто потужних джерел теплового чи холодного випромінювання.

За більших фізичних навантажень (наприклад, виконання трудоміких дій в навчальних майстернях) та таких же значень швидкості переміщення повітря відчуття теплової комфортності відчувається за температури біля 15°C . Значення відносної вологості повітря в межах 40%-60% є благоприємним за стабільних оптимальних температурних умов. Зниження вологості до 20% дещо розширює зону теплового комфорту як за підвищення, так і зниження температури повітря. Це пов'язано з тим, що за зниження вологості і підвищення температури повітря зростає тепловіддача організму людини через зростання інтенсивності випаровування поту з поверхні тіла, а за низької температури низька вологість повітря дещо зменшує тепловіддачу за зниження теплопровідності.

Вагому роль у тепловіддачі організму відіграє рух повітря. В приміщенні за температури близької до 25°C переміщення повітря зі швидкістю 0,1 м/с практично не відчувається аж до зростання швидкості до 0,2 м/с. При подальшій збільшенні швидкості навіть за температури вищої 25°C людина відчуває неприємні впливи, пов'язані з дією повітряних потоків на органи зору, слуху дихання; зростають енергозатрати м'яз в процесі виконання роботи. За швидкості переміщення повітря 70 м/с м'язи дихальної системи людини не можуть здолати створюваного на неї тиску. За зниженої температури зростає тепловіддача організму, що пов'язане з неприємними відчуттями і сприяє переохолодженню організму.

За тривалій теплової дії відбувається больові відчуття, які пов'язані з погіршенням загального стану, зниженням працездатності аж до припинення діяльності взагалі. Здебільшого перегрівання організму на фоні зростаючого упадку сил приводить до зростання затруднень виконання як розумової так і фізичної роботи. У студентів при цьому спостерігається зниження уваги, загальмовується процес обдумування і прийняття рішень, а також час сенсомоторних реакцій, координація точних рухів. Виникають больові симптоми віддишки, перебоїв роботі серця, виникає шум у вухах, запаморочення.

Вплив холоду на організм людини залежить від його значення (температури) та настільки глибоко він охоплює тканини тієї чи іншої ділянки тіла. Результатом поверхневого

переохолодження за малорухомої діяльності є неприємні відчуття, зниження тактильної чутливості, затруднення виконання окремих дій. За тривалого переохолодження – порушення кровообігу гальмування рухів, особливо пальців рук та їх відчуття в них болю. Виникають розлади здоров'я на зразок міозитів, радикулітів, невралгій тощо.

Варто відмітити й надто високу швидкість переохолодження, пов'язаного з контактом з водою частин чи всього тіла. Зокрема цьому сприяють не відповідні умови виконання дослідів з холодною водою чи льодом, певних робіт за несприятливих погодних умов, заняттях з плавання тощо.

Захисними засобами і заходами з профілактики перегрівання є створення систем регулювання температури і вологості повітря в приміщеннях. Цього досягають шляхом використання кондиціонерів, вентиляторів, захисних екранів, жалюзі, зволожувачів повітря. Також обов'язковим є вибір відповідного одягу, дотримання режимів праці і відпочинку, тармінів перебування в певних приміщеннях, дотримання режимів приймання їжі і води, проведення навчань і тренувань, чим забезпечується посилення адаптаційних механізмів організму.

Захисними заходами і засобами від переохолодження в навчальних середовищах слугують в першу чергу заходи щодо обігріву приміщень, конструювання відповідного робочого одягу з достатньою теплоізоляцією, а також використання захисних споруд від вітру, протягів тощо.

Екстремальні умови діяльності людини пов'язані і з впливом радіоактивного випромінювання. В залежності від дози випромінювання в організмі людини виникають зміни які згубно впливають не лише на працездатність а на життєво вагомні функції. Для оцінки опромінення використовується як величина поглинутої дози так і кількість енергії випромінювання, поглинутої одиницею маси речовини. Поглинута доза випромінювання, що дорівнює 100 ергам на 1 грам опроміненої маси речовини, складає одиницю поглинутої дози – 1 рад, який рівний 10^{-2} Гр (греям). За разового опромінення протягом доби працездатність повністю зберігається за незначних змін стану, якщо доза не перевищила 0,5 Гр. А за неодноразового опромінення протягом місяця загальна доза не має перевищувати 1,0 Гр.

Захист людини від радіоактивного впливу передбачає створення спеціальної системи, яка поглинає радіоактивне випромінювання, захист поверхні тіла і дихальних шляхів, захис води і страв від попадання в них радіоактивних частинок. В навчальних заклада є спеціальні прилади, якими вимірюють рівень радіоактивного випромінювання типів «НЕЙВА ИР-001» і «ТЕРРА-П» (див. рис. 1). Ними вимірюють поглинуту і експозиційну дози випромінювання в рентгенах в секунду (Р/с). Рівень іонізуючого випромінювання, який не викликає в стані здоров'я людини небажаних змін, що виявляються сучасними методами, складає 60 мкР/год (0,6 мкЗв/год).

В умовах вищих педагогічних навчальних закладів з факультетами підготовки вчителів природничих дисциплін є умови і засоби для організації і постановки лабораторного заняття з виконання експериментальних завдань щодо вимірювання наведених вище параметрів і характеристик навчального середовища. Разом варто відмітити, що останнім часом відповідні засоби поповнюються новими зразками - цифровими приладами і системами. Так на рис. 1 зображені вимірювальні засоби типові і зразки нових – цифрових.

Наводимо інструкцію до лабораторної роботи для студентів- майбутніх учителів трудового навчання.

Порядок виконання роботи

1. виміряти температуру повітря в різних місцях приміщення: біля дверей (відчинених і зачинених) вікон, місцях розташування столів, станків, установок, на різних висотах від 0 до 2-х метрів. Результати вимірювань записати в в відповідну колонку таблиці.

2. Виміряти вологість повітря різними наявними засобами в різних кінцях кімнати, результати вимірювань в відповідну колонку таблиці.

3. Виміряти швидкість переміщення повітря в приміщенні в місцях близьких і віддалених від вікон і дверей, за відчинених і зачинених дверях і вікнах. Записати результати вимірювань в відповідну колонку таблиці.

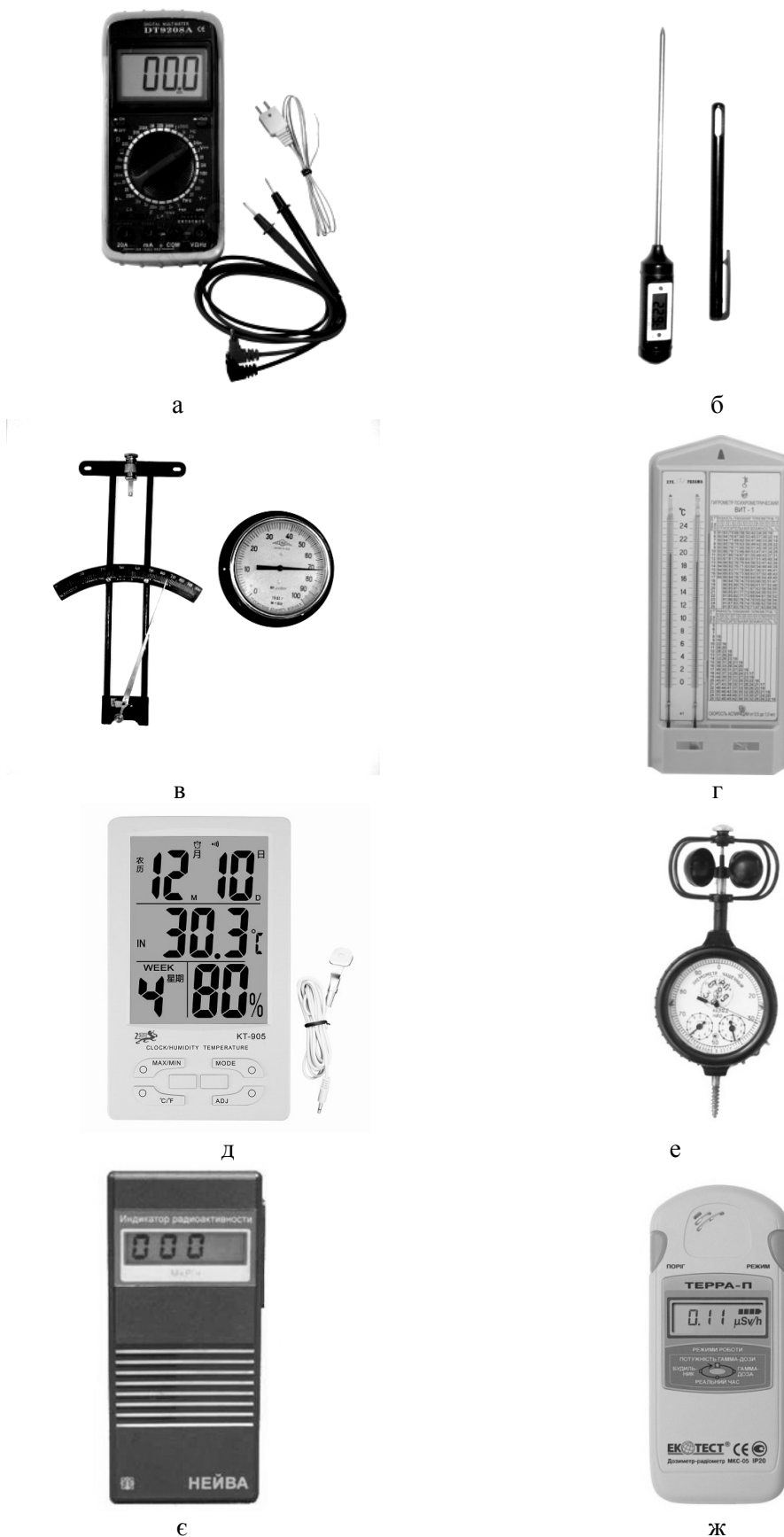


Рис. 1. Засоби вимірювання показань природних факторів: а і б – термометри; в, г і д - гігрометри і психрометри; е – анемометр; є і ж – індикатори радіоактивності.

4. Записати у відповідні колонки таблиці ергономічні показники значень температури, вологості повітря і швидкості переміщення повітря, характерні для даного приміщення.

5. Порівняти ергономічні показники з вимірними показниками, зробити висновки до ергономічної оцінки навчального середовища.

6. Визначити заходи і шляхи доведення не відповідних ергономічних показників до їх ергономічних норм в досліджуваному навчальному середовищі.

Висновки. Однією з цілей професійного навчання є забезпечення соціалізації випускника вищої педагогічної школи – вчителя технологій, здатного до активного повноцінного життя і професійної діяльності в умовах стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, сучасного інформаційного суспільства. Зокрема, вчитель технологій має володіти сучасними знаннями з ергономіки, трансформованих до сучасних технологій, характерних швидкозмінними інструментально-технологічними засобами. Такий педагог має достатній творчий потенціал для забезпечення практичної реалізації нових ергономічних вимог, відповідних до ергономічних показників, для розвитку ергономічного світогляду і творчої самореалізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балин В.Д. Эргономика: Учебник / В.Д.Балин, Ю.Т.Ковалев, А.А.Крылов, С.А.Маничев, П.И.Падерно, Л.М.Соловова, Г.В.Суходольский, А.И.Юрьев. - /Под ред. А.А.Крылова, Г.В.Суходольского. – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1988. – 184 с.

2. Вовкотруб В.П. Ергономічні чинники психологічного захисту викладача, студента й учня в процесі підготовки та виконання навчального фізичного експерименту // Наукові записки. – Випуск 38. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – С. 22-27.

3. Сидорчук Л.А. Методичні рекомендації до самостійного вивчення курсу «Основи ергономіки» для студентів освітньої галузі «Технології» / автор-укладач: С.А.Сидорчук. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – 56 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми педагогічної ергономіки.

Манойленко Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри МТП, БЖ та ОП Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання технологій.

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ДО РОБОТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ

Денис ГРИНЬ

В статті проаналізовані проблема підготовки вчителів трудового навчання до педагогічно – профорієнтаційної роботи в загальноосвітніх школах на основі потреб та вимог сучасного суспільства. Визначенні певні засади та підходи до вирішення цього питання. Наголошено на складовій в підготовці учнів - ролі профорієнтаційної роботи з учнями для подальшого трудового або учбового орієнтування їх в суспільстві.

The article analyzes one of the problems of teacher training technologies, pedagogical - career guidance in secondary schools based on the needs and requirements of modern society. Identified certain principles and approaches to address this issue. Component observed in the preparation of students - career-oriented place to work with students for future employment or educational orientation in society.

Вчитель сучасності - це вчитель з високою професійною компетентністю, розвиненими творчими, дослідницькими здібностями, високим рівнем інтелігентності, духовно-морального потенціалу, конкурентоздатності, ерудованості, здібностей до безперервної освіти.

Постановка проблеми. Тенденції соціально-економічних перетворень у суспільстві зумовлюють необхідність активізації професійного самовизначення молоді, і передусім, учнів загальноосвітніх закладів. Входження людства в еру інформаційного суспільства не оминуло й Україну, що зумовлює необхідність підготовки освічених, моральних, мобільних, конструктивних і практичних людей. Сучасний ринок праці потребує працівників, спроможних досягати на своїх робочих місцях високих результатів. Однак відомо, що високих показників у трудовій діяльності людина досягає тільки тоді, коли обирає професію за своїм покликанням, інтересами, здібностями, психофізіологічними особливостями. Отже, чим більша обізнаність школяра зі світом професій, чим краще він знатиме свої індивідуальні особливості та кон'юнктуру ринку праці, тим більш оптимальним буде його вибір. Значні можливості для надання допомоги учням у їх професійному самовизначенні має вчитель трудового навчання. Основою для цього є широкий профорієнтаційний зміст трудового навчання та його предметні дидактичні завдання. Саме тому на вчителя трудового навчання покладена місія дуже складного і водночас необхідного процесу становлення профорієнтації учнів. Виникла профорієнтація з потреб розвитку людського суспільства. Історія почалася набагато пізніше, в період корінної ломки суспільного устрою під час розвитку машинної індустрії, тобто в період підвищення інтенсивності виробничих процесів, — зростанням ролі спеціалізації і професіоналізації праці, а також з вимушеною необхідністю здійснення професійної підготовки величезних мас робочих. Саме в цей час визначилася практична потреба в залученні робочої сили, її навчанні і розподілі на різні трудові операції відповідно до індивідуальних відмінностей і здібностей людей. Все гостріше стало усвідомлюватися, що не кожен охочий може управляти складним технічним приладами для цього необхідні знання, здібності і відповідні навички. [9]. В Україні діяльність профорієнтації почала розгортатися в перші роки ХХ ст. Були зроблені ряд обстежень, що стосуються вибору професії що вивчаються в різних типах шкіл. В процесі цієї роботи було вирішено з'ясувати, які професії привертають найбільшу увагу, в чому причини, спонукачі молодих людей йти по тому або іншому трудовому шляху. З цією метою організували в школах референдум учнів. У 60-70-х роках панувало визначення профорієнтаційної орієнтації як системи державних заходів, спрямованих на формування в учнівській молоді психологічної готовності до вибору професії на основі потреб суспільства і з урахуванням інтересів і схильностей особистості учня. Ключовими елементами визначення такого типу є державне управління процесом підготовки учня до вибору професії. Українські психологи розробили нову концепцію професійної орієнтації. Вихідною позицією у розробці нової системи професійної орієнтації було бачення особистості насамперед не як об'єкта, а як суб'єкта саморозвитку. Саме поняття «профорієнтація» здається ясным кожному, хто ознайомиться з ним навіть вперше – це орієнтація школярів на ті або інші професії. Приблизно такі ж визначення даються в методичній літературі, де профорієнтацію розглядають як надання допомоги молодим людям у виборі професії. Крім того, під профорієнтацією нерідко розуміють систему заходів, що допомагають людині, виступаючій в житті, науково обґрунтовано вибрати професію або систему виховної роботи в цілях розвитку професійної спрямованості, допомозі учням в моменти професійного самовизначення.

Шляхи вирішення. Таким чином, визначень даного поняття багато і відбулося це внаслідок розвитку діяльності по профорієнтації. Як і багато наукових понять, поняття «профорієнтація» не може бути застиглим, даним раз і назавжди. Як показано раніше, воно розвивається у міру того, як міняється уявлення суспільства про цілі, завдання методи, формах і, взагалі, про суть профорієнтації. Зміна цього поняття частково зафіксована і в наявних визначеннях. Кожне з них відображає ті або інші аспекти профорієнтації, виділяє яку-небудь функцію, указує на практичний або теоретичний рівень її розвитку, розглядає з позицій педагогіки, психології, теорії управління та інші. Відсутність єдиної точки зору на поняття профорієнтації пояснюється ще і іншими причинами. Наприклад, тим, що це комплексна проблема, а тому підходи до її визначення можуть бути різними. Якщо професійна орієнтація розглядається через призму педагогічної практики, що протікає під переважаючим впливом вчителів шкіл то прийняття цієї точки зору як єдина і головна

створює педагогічний образ профорієнтації. Якщо ж на цей процес подивитися через призму психологічної науки, то на перший план виступлять психологічні поняття і концепції, що пояснюють особливості того, або іншого вибору. В рамках цього підходу формується і відповідний образ профорієнтації як психологічного процесу, що складається з двох взаємозв'язаних сторін: а) ухвалення рішення учня про свій професійний вибір; б) дії на психіку учнів з метою формування професійних намірів, здійснення такого вибору професії, який би відповідав інтересам і здібностям особи і одночасно знаходився б відповідно до суспільних потреб. Третій підхід – соціологічний. При цьому процес професійної орієнтації розглядається як частина більш загального процесу соціальної орієнтації молоді. Відповідно і вибір професії розглядається як акт, обумовлений загальною життєвою орієнтацією, прагненням особи зайняти певне місце в соціальній структурі суспільства, в соціальній групі. Узагальнюючи відповідні підходи зупинимося на наступному визначенні поняття. Професійна орієнтація являє собою систему соціально-економічних, психолого-педагогічних та методико-фізіологічних заходів, спрямованих на забезпечення активного, свідомого професійного самовизначення та трудового становлення особистості з урахуванням своїх можливостей та індивідуальних особливостей і кон'юнктури ринку праці для повноцінної реалізації в професійній діяльності [4]. Професійне самовизначення у психології розглядається як значущий компонент професійного розвитку особистості. Свідомий вибір професій виступає показником сформованості професійного самовизначення і переходу його у нову фазу професійного розвитку. Професійне самовизначення – складний, перманентний процес професійного вибору. На думку вітчизняних учених А. Вихруща, О. Зайцева, Д. Закатнова, Є. Павлотенкова, В. Сидоренка, Т. Туранова, Д. Тхоржевського, Б. Федоришина, М. Янцура – це процес самопізнання та об'єктивної оцінки школярами власних індивідуальних особливостей, зіставлення своїх професійно важливих якостей і можливостей з вимогами, необхідними для оволодіння конкретною професією. В основі правильного професійного самовизначення лежить протиріччя між прагненням молоді людини до самостійності і неготовністю школяра до здійснення обґрунтованого вибору професії. В психологічній та методичній літературі професійну орієнтацію розглядають як систему, яка включає такі основні напрямки або підсистеми: профінформація; профконсультація; профвідбір; профадаптація. як окремих етап профорієнтаційної роботи: процеси трудового і професійного навчання в школах. [10] У структурі професійної орієнтації, В. Чебишева виділяє чотири основні компоненти: 1) повідомлення учням знань про професії, що цікавлять їх; 2) глибоке і все стороннє вивчення школярів; 3) професійні консультації; 4) допомога учням в оволодінні вибраною професією. Отже професійна орієнтація має два аспекти: перший – її вплив на формування професійних інтересів людей, насамперед позитивних мотивів вибору професії, які забезпечують узгодження інтересів особистості і суспільства; другий – виявлення професійних вимог і психологічний аналіз професії, з одного боку, та оцінка психофізіологічних властивостей і якостей учнів з урахуванням проб їх сил в обраній діяльності, з другого. На даний час у загальноосвітніх школах України існує близько 150 профілів трудового навчання [7]. До найбільш поширених та запроваджуваних профілів у школі (автосправа, обробка тканин, металообробка, деревообробка, електротехніка та інші) Міністерством освіти затверджені навчальні програми. Ці програми дуже схожі за принципом побудови та мають схожу структуру. Якщо ж для даного профілю не існує програм, які складені Міністерством освіти України, то школам надається право разом з базовими підприємствами розробляти свої програми. Ці програми повинні обов'язково враховувати наявність потрібної матеріально-технічної бази та бути спрямовані на розвиток політехнічної освіти школярів. Та для досягнення таких результатів потрібно належну увагу приділяти підготовці майбутніх вчителів з трудового навчання. Але, як показує практика, сучасний учитель трудового навчання, в умовах сьогодення, недостатньо підготовлений до реалізації профорієнтаційних функцій. Таким чином виникає протиріччя між необхідністю проведення активної профорієнтаційної роботи в процесі трудового навчання і недостатньою підготовкою до неї вчителів.

На сьогодні науковцями досліджені загальні основи побудови системи профорієнтації, зокрема в роботах А.П.Боровського, М.М.Захарова, Л.А.Йовайши, Є.А.Клімова,

І.М. Назимова, Є.М. Павлютенкова, К.К. Платонова, П.М. Потапенка, А.Д. Сазонова, М.М. Чистякова, Г.В. Щокіна, В.В. Ярошенка та інших. Центральне місце в підготовці вчителів трудового навчання займає обробка металів, оскільки на заняттях з трудового і професійного навчання загальноосвітньої школи значна частина часу відводиться на формування в учнів знань, вмінь та навичок з слюсарної і механічної обробки металу. Відповідно і вчитель трудового навчання повинен досконало володіти цими знаннями та вміннями. Особливістю підготовки вчителів трудового навчання до педагогічно – профорієнтаційної роботи в загальноосвітніх школах є інформаційна підготовка.

Проаналізуємо більш детальніше інформаційну підготовку вчителя трудового навчання з позиції виробничих функцій, які передбачають використання інформаційних технологій вчителем трудового навчання.

У галузевому стандарті вищої освіти [1] виділено наступні виробничі функції вчителя трудового навчання: навчальна, виробнича, контролююча, діагностична, виховна, розвиваюча, плануюча.

Проаналізувавши зміст виробничої функції, ми визначили наступні задачі діяльності вчителя трудового навчання:

- забезпечити підготовку навчального обладнання;
- забезпечити ефективну підготовку навчального процесу адаптованими до особливостей навчального процесу засобами унаочнення;
- обирати електроприводи та користуватись апаратурою ручного управління.
- визначати експлуатаційні характеристики машин [3].

Перша задача – вимагає від вчителя вміння самостійно налагодити комп'ютерне програмне середовище для роботи учнів та методично правильно пояснити як з цим працювати.

Виконання другої задачі ґрунтується на наступних вміннях:

- використовувати текстовий редактор для створення дидактичних матеріалів при підготовці до проведення навчальних занять;
- використовувати електронні таблиці для обчислень;
- виконувати технічний малюнок, ескіз, креслення з використанням засобів обчислювальної техніки.

Для забезпечення навчального процесу адаптованими до особливостей навчального процесу засобами унаочнення вимагається вміння створювати із використанням презентаційних систем дидактичні матеріали для процесу трудового навчання. При цьому необхідно вміти приводити обчислення за допомогою комп'ютерних засобів.

Для організації матеріального забезпечення навчального процесу, в якому використовується комп'ютерна техніка, вчитель повинен вміти самостійно обирати склад обчислювальної системи, який відповідає потребам і можливостям навчального закладу та даного навчального предмету зокрема [3].

Широке впровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій навчання, що базується на комп'ютерній підтримці навчально-пізнавальної діяльності, включає розробку та практичне використання науково-методичного забезпечення, ефективне застосування інструментальних засобів та систем комп'ютерного навчання і контролю знань, системну інтеграцію цих технологій у гуманітаризації освіти й гуманітаризації навчального процесу, розширення та поглиблення теоретичної бази знань і надання результатам навчання практичної значущості, інтеграції навчальних предметів та диференціації навчання відповідно до запитів, нахилів та здібностей особистості [2].

Висновки. Отже, вчитель трудового навчання повинен правильно обирати організаційні форми навчання, визначати доцільність використання певного програмного засобу у навчальному процесі, вміти використовувати спеціальні комп'ютерні програми для моделювання технологічних процесів, які складно пояснити учням через обмеженість можливостей навчальної майстерні. Саме тому, забезпечення відповідної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання до практичної реалізації мети професійної орієнтації в сучасній школі є актуальною інформаційною, психолого-педагогічною та методичною проблемою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за спеціальністю 7.010103 Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання напрямку підготовки 0101 Педагогічна освіта. – Київ, 2001.
2. Мещанинов О. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні : Монографія. – Миколаїв: Видавництво МАГУ ім. Петра Могили, 2005. – 460 с.
3. Нітченко Г. Інформаційна підготовка вчителя трудового навчання / Г.Нітченко. Освітнянські обрії : реалії та перспективи // збірник наукових праць. – К. : ІПТО, 2007. – № 1(1). – 432 с.
4. Чурсін М. Інформаційні проблеми вищої освіти / М. Чурсін // Наукові записи Тернопільського державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка. – Тернопіль, 2004. – №5. – С. 74-78.
5. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования / О. А. Абдуллина. – М. : Просвещение, 1990. – 141 с.
6. Григоренко Л. В. Формирование готовности студентов педвуза к профессиональной деятельности в процессе самостоятельной работы : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика и история педагогики” / Л. В. Григоренко. – Х. : ХГПУ, 1991. – 18 с.
7. Максименко С. Д. Фахівця потрібно моделювати / С. Д. Максименко, О. М. Пелех // Рідна школа. – 1994. – № 3. – С. 68–72.
8. Троцько Г. В. Теоретичні та методичні основи підготовки студентів до виховної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.01 “Загальна педагогіка та історія педагогіки”, 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Г. В. Троцько. – К. : Інститут ПППО, 1997. – 54 с.
9. Лернер П.С. Модель самоопределения выпускников профильных классов средней общеобразовательной школы // Школьные технологии.-2004.-№4.-С.50-63.
10. Лозниця В.С. Психологія і педагогіка: основні положення: Навчальний посібник.-К.:«ЕксОб»,1999.-304с
11. Професійна діагностика /Упорядник Т. Гончаренко. -К.: Ред. загальнопед. газ.,2004ю-120с.
12. Сахаров З.Ф., Сезанов А.Д. Профессиональная ориентация школьников.-М.:Просвещение,1982.-192с
13. Сахаров З.Ф., Сезанов А.Д. Профессиональная ориентация школьников.-М.:Просвещение,1982.-192с.
14. Ярошенко В.В. Школа и профессиональное самоопределение учащихся.К.:Рад.школа,1983.-112с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

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.

КЛАСИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ В ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Ольга ЄЖОВА

Стаття присвячена розвитку моделювання в професійній освіті. В результаті аналізу літератури з розроблення педагогічних моделей, а також з кібернетики та системних досліджень, розроблена класифікація педагогічних моделей. Відзначено, що прогностичні моделі дозволяють готувати фахівців, здатних виконувати професійні завдання на високому рівні не лише в сучасних, а й прогнозованих умовах діяльності.

The article is devoted to the development of modeling in vocational education. An analysis of the literature on developing pedagogical models, and on cybernetics and systems research, the classification of pedagogical models is created. It is noted that prognostic models allow train specialists capable perform professional tasks at high level not only today, but forecasted operating conditions.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В педагогічній літературі часто вживають поняття «модель», «моделювання» стосовно навчально-виховного процесу, вкладаючи різний зміст у ці поняття. Так, у «Педагогічній Конституції Європи» серед складових педагогічної стратегії як філософії освіти педагога вказані принципи діяльності та здійснення моделей і технологій освіти [8]. Актуальним наразі є питання встановлення сфери застосування та класифікації моделей в професійній освіті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної

проблеми і на які спирається автор. Проблеми педагогічного моделювання присвячені численні сучасні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених: М. В. Анісімова, М. С. Кореця, З. Ш. Каримова, В. О. Радкевич тощо.

М. В. Анісімов модель навчально-виховного процесу в професійно-технічних навчальних закладах аналізує з точки зору підходів в побудові навчальних планів і програм, критеріїв відбору конкретних об'єктів і засобів праці, навчального матеріалу з загальноосвітніх, загальнотехнічних та спеціальних дисциплін. [1, с.59-138].

Зимогляд Н. С. пропонує модель професійної діяльності дизайнера одягу з проектування швейних виробів у вигляді схеми, яка містить мотиви, ціль діяльності, на її основі яких базується програма діяльності [6]. Корець М. С. запропонував структурно-лінійну модель підготовки вчителів трудового навчання, яка передбачає наявність на кожному ступені декількох профілів або спеціалізацій [7].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Зважаючи на широке застосування моделювання як методу наукового дослідження, недостатньо дослідженим є питання класифікації моделей в педагогічних дослідженнях, а також рекомендацій щодо застосування окремих класів моделей в педагогіці.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної роботи є класифікація моделей, які застосовуються в педагогічних дослідженнях. Для реалізації поставленої мети визначені такі завдання:

- аналіз літератури, присвяченої розробленню педагогічних моделей;
- аналіз літератури з кібернетики та системних досліджень;
- встановлення різновидів та сфери застосування моделей в педагогіці;
- розроблення класифікації педагогічних моделей.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

В даному дослідженні використане класичне для теорії пізнання визначення моделі, надане В. А. Штоффом: «Модель – це подумки уявлена або матеріально реалізована система, яка, відбиваючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна його замінити так, що її вивчення дасть нам нову інформацію про цей об'єкт» [12, с. 19]. Модель розглядається як знаряддя або форма пізнання.

В залежності від форми Штофф ділив всі моделі на матеріальні та ідеальні [12, с. 23]. Зокрема, до групи матеріальних моделей віднесені системи, побудовані на основі аналогії структури або поведінки моделі та об'єкту. Такі моделі названі математичними. Сюди включені аналогові, структурні, цифрові, а також кібернетичні моделі. Кібернетичні моделі побудовані на схожості поведінки та функцій зі складними системами.

Враховуючи складність та багаторівневність системи «навчально-виховний процес», вважаємо найбільш доцільним використовувати саме кібернетичні моделі для його дослідження. Це дозволить створити систему з урахуванням внутрішніх зв'язків та зовнішніх чинників, яка допоможе отримати на виході потрібний результат – кваліфікованого, професійно надійного фахівця.

До ідеальних віднесені деякі кібернетичні моделі, які являють собою розумові побудови для розв'язання певних задач [12, с. 27].

Враховуючи нечітку грань між «матеріальними» математичними моделями (в широкому сенсі) та «ідеальними» моделями для практичних цілей педагогічного дослідження, вважаємо більш зручним використання для втілених у вигляді опису в тій чи іншій формі моделей терміну «інформаційне моделювання», запропонованого академіком Глушковим [3, с. 33]. Він виділяє «фізичні» та «інформаційні» моделі систем. Трактуючи «фізичну» моделі Глушковим можна вважати аналогічним до «матеріальної» моделі, геометрично або фізично подібної до об'єкту. На думку Глушкова, інформаційна модель являє собою «опис будови та закономірностей поведінки об'єкта, що моделюється» [3, с. 38].

Для практичного застосування моделей в педагогічних дослідженнях потрібна подальша їх систематизація за додатковими класифікаційними ознаками.

Схожу, але більш деталізовану класифікацію моделей пропонує В. А. Веников [2, с. 30].

Згідно визначення Венікова, моделювання – це здійснення певним способом відображення або відтворення дійсності для вивчення наявних в ній об’єктивних закономірностей.

З аналізу наукової літератури виявлена наступна ознака класифікації: за **сферою застосування** створюють педагогічні моделі навчальні та науково-дослідницькі (рис. 1).

Навчальні моделі використовують для навчання учнів – це макети реальних об’єктів (напр. глобус як модель Землі, моделі будови атомів, молекул, Сонячної системи тощо); формули хімічних речовин; моделі як засіб навчання розв’язування текстових задач тощо.

Значення навчальних моделей відзначали провідні педагоги минулого та сучасності. Зокрема, В. В. Давидов вважав, що «...навчальні моделі становлять необхідну ланку процесу засвоєння теоретичних знань та узагальнених способів дії» [4, с. 161]. Д. Б. Ельконін надавав великого значення моделюванню в психічному розвитку дитини. Зокрема, він вважав рольову гру формою моделювання дитиною соціальних відносин дорослих [12, с. 335]. Л. М. Фрідман розглядає моделювання як загальний метод розв’язання сюжетних задач. Модель задачі створюється у вигляді рівнянь або системи рівнянь та нерівностей [10].

В посібнику [8] розглядається математичне моделювання як основний прийом розв’язування математичних задач.



Рис. 1. Класифікація моделей в педагогічних дослідженнях

Науково-дослідницькі моделі використовують для проведення наукового пошуку в професійній педагогіці. Вони, у свою чергу, можуть бути констатуючі, дослідні, імітаційні.

Констатуючі, або концептуальні моделі віддзеркалюють стан системи, дають можливість встановити її складові та дослідити взаємозв'язки між її елементами. Такі моделі потрібні для усвідомлення стану проблеми, постановки завдання дослідження.

Дослідні моделі дозволяють проводити експериментальні дослідження - як реальні, так і уявні експерименти.

Наприклад, експериментальне дослідження, проведене Д. Б. Ельконіним в 50-60-х рр. ХХ ст., започаткувало генетико-моделюючий метод дослідження [14, с. 15]. Узагальнення отриманого фактичного матеріалу дозволило Ельконіну розробити основні положення психологічної теорії навчальної діяльності та формування на її основі у молодших школярів деяких психічних новоутворень.

Імітаційні моделі відтворюють суттєві риси поведінки системи і дозволяють досліджувати вплив зовнішніх чинників на поведінку системи, тобто дати відповідь на питання типу 1) що буде, якщо...?; 2) що стало причиною ...?; 3) що слід зробити, щоб отримати...?; 4) чи вірна гіпотеза...?

На нашу думку, завдання 3-го та 4-го типів (за класифікацією В. А. Венікова – задачі синтезу та індуктивні задачі) є найбільш актуальними в професійній педагогіці.

За формою в наукових дослідженнях використовуються моделі переважно ідеальні або наближені до ідеальних кібернетичні (за класифікацією Штоффа), або інформаційні (за класифікацією Глушкова). В якості навчальних використовують як матеріальні, так і інформаційні моделі. При цьому матеріальні моделі (іграшки, макети тощо) переважають на ранніх етапах розвитку дитини, значення ж інформаційних моделей зростає в підлітковому віці.

За структурою моделі застосовують: ієрархічні, табличні, мережеві.

В ієрархічних моделях об'єкти розташовані на певних рівнях, причому об'єкти нижчого рівня входять як складові до одного з об'єктів вищого рівня. За ієрархічним принципом часто створюють різні класифікації.

Мережеві моделі застосовують для опису систем зі складною структурою зв'язків між елементами.

В табличних моделях основні об'єкти або властивості мають вигляд переліку і розташовані в боковому таблиці, а їх кількісні значення або якісні характеристики розташовані у відповідних комірках таблиці. В табличній формі оформлюють моделі навчальних планів, моделі-співставлення тощо.

За ступенем деталізації створюють моделі укрупнені, докладні, деталізовані. Ступінь деталізації повинна бути узгоджена з метою дослідження на конкретному етапі, в залежності від того, яке рішення потрібно прийняти на основі аналізу моделі. Окремі частини моделі та взаємний зв'язок між ними повинні бути представлені так, щоб модель була зрозуміла в цілому.

За об'єктом дослідження створюють широкий діапазон моделей, у відповідності до завдань конкретного дослідження: моделі засобів навчання (планів, програм, підручників, засобів наочності, технічних засобів навчання, лабораторного устаткування тощо); моделі навчальних завдань; моделі-кваліфікаційні характеристики; моделі фахівця. Кібернетичні моделі систем навчання розробляють з встановленням суттєвих вхідних та вихідних параметрів, а також взаємозв'язками між елементами системи.

За розвитком в часі моделі можуть бути статичні та динамічні.

Статичні моделі відображають стан досліджуваної системи в певний фіксований момент часу, динамічні моделюють розвиток системи в досліджуваний період часу.

Динамічні, в свою чергу, можуть бути дискретними або безперервними. Дискретні моделі відображають стан системи впродовж ряду фіксованих проміжків або моментів часу, наприклад, по навчальних або календарних роках. Безперервні моделі відтворюють постійні зміни стану системи в залежності від часу.

Моделі можуть бути: історичні, актуальні, перспективні, прогностичні, історично-порівняльні.

Історичні моделі відображають стан системи в минулому. Історично-порівняльні моделі дозволяють співставити стан системи впродовж певного періоду в минулому та її сучасний стан. Актуальні моделюють теперішній стан системи. Перспективні відображають стан системи через певний період часу з урахуванням подій та процесів, які відбулися в теперішньому часі та матимуть вплив на систему в майбутньому. Так, модернізація навчального обладнання вимагає внесення відповідних змін у програми, підручники та посібники, методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт, інструкції з техніки безпеки тощо. Прогностичні, або передбачувальні моделі створюють на основі дослідження тенденції змін у змісті та організації праці та соціальної взаємодії майбутніх фахівців, використовуваних ними обладнання, пристосувань, матеріалів та технологій, а також тенденцій розвитку суспільства. Саме прогностичні моделі дозволяють готувати фахівців, здатних виконувати професійні завдання на високому рівні не лише в сучасних, а й прогнозованих умовах діяльності.

За ступенем відтворення основних рис системи моделі можуть бути принципові, структурні, функціональні, параметричні.

Принципова модель системи відображає її найбільш принципові зв'язки та властивості [11]. Графічним представленням таких моделей є блок-схеми, які зображають порядок дій, спрямованих на досягнення поставленої мети, або процес перетворення об'єкта дослідження під впливом керуючих дій.

Структурні моделі дають загальне уявлення про форму, розташування та кількість найбільш важливих частин системи, а також взаємних зв'язків між ними. Оскільки більшість об'єктів в педагогічних дослідженнях не вивчаються з точки зору їх геометричних властивостей, можна рекомендувати такий різновид структурної моделі, як топологічна модель. Вона дозволяє встановити взаємні зв'язки між об'єктами без урахування їх геометричної структури.

Функціональні моделі призначені для дослідження особливостей функціонування системи у відповідності до її призначення. Графічно функціональні моделі можуть бути представлені у вигляді блок-схем, які відображають порядок дій, спрямованих на досягнення результату [5, с. 79].

Параметрична модель – це математична модель, яка дозволяє встановити кількісні зв'язки між параметрами системи.

За шириною охоплення проблематики підготовки фахівців модель може містити елементи міжнародні, загальнодержавні, регіональні та унікальні для певного закладу.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Моделювання широко застосовується в педагогічній науці як метод навчання та метод наукового пошуку. В якості навчальних використовують матеріальні та інформаційні, а в якості науково-дослідних – інформаційні моделі. Прогностичні моделі дозволяють готувати фахівців, здатних виконувати професійні завдання на високому рівні не лише в сучасних, а й прогнозованих умовах діяльності. Розроблена класифікація педагогічних моделей служить для розвитку моделювання як методу наукового педагогічного дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: ПОЛІУМ, 2011. – 464 с.
2. Веников В. А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики) / В. А. Веников. – М.: Высшая школа, 1976. – 479 с.
3. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В. М. Глушков. – М.: Наука, 1986. – 488 с.
4. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
5. Заболоцкий В. П. Математические модели в управлении / Заболоцкий В. П., Оводенко А. А., Степанов А. Г. - СПб.: СПб ГУАП, 2001. – 196 с.
6. Зимогляд Н. С. Модель професійної діяльності дизайнера одягу з проектування швейних виробів [Текст] / Н. С. Зимогляд // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. - Х., 2010. - Вип. 28-29. - С. 48-57.
7. Корець М. С. Теорія і практика технічної підготовки вчителів трудового навчання: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / М. С. Корець – К., 2007.- 38 с.
8. Лабораторний практикум з методики навчання математики: Навчальний посібник для студентів вищих

навчальних закладів / В.А. Кушнір, Р. Я. Ріжняк. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013. — 224 с.

9. Педагогічна Конституція Європи, 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.arpue.org/index.php/ru/publykatsyy/ pedagogicheskaya-konstitutsiya-evropy> 03.08.2013.

10. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика / Л.М. Фридман. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 208 с.

11. Хорошев А. Н. Введение в управление проектированием механических систем: Учебное пособие/ А. Н. Хорошев. — Белгород, 1999. — 372 с.

12. Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – Ленинград: Наука, 1966. – 302 с.

13. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин. — М.: Академия, 2007. — 384 с.

14. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1989. – 556 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єжова Ольга Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: теорія та методика викладання основ швейного виробництва.

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОКУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Ірина КОБИЛЯНСЬКА

Стаття присвячена проблемам підготовки студентів до участі у пригоді, розглянуті заходи забезпечення учасників та їх співпраця під час підготовки та участі у пригоді.

The article deals with the preparation of students to participate in adventure activities addressed the participants and securing their cooperation in the preparation and participation in handy.

Потреба в людях, готових до життя у соціумі, що постійно змінюється, налаштованих і здатних творчо підходити до своєї діяльності, прискорила інноваційні освітні процеси, які здатні забезпечити стабільність і розвиток соціуму. В контексті гуманістичної освітньої парадигми педагогу належить бути не засобом, а визначальним чинником навчального процесу, помічником студентів на шляхах пізнання. Педагогіка співробітництва почала формуватися в Україні як інноваційний напрям у середині 80-х років ХХ століття.

Метою статті є виявлення особливостей формування загальнокультурних компетенцій з безпеки життєдіяльності в майбутніх фахівців економічних спеціальностей в пригодницьких ситуаціях.

Одним з інноваційних та ефективних методів навчально-виховної роботи з студентами вищих навчальних закладів I–II рівня акредитації сьогодні є створення пригодницької ситуації. Однак, незважаючи на соціально-педагогічний потенціал пригоди, її привабливість молодих людей, наявність досвіду використання пригодницьких ситуацій в роботі з різними категоріями молоді, вона недостатньо застосовується в педагогічній практиці. Основною причиною неготовності до використання пригод педагогами навчальних закладів вважається більш високий ризик участі студентів у пригодницьких ситуаціях, ніж при традиційних формах навчально-виховної роботи.

Тому потрібно розібратися, що ж таке пригода, чи справді вона так небезпечна для учасників і які заходи забезпечення студентів та педагогів можуть і повинні бути використані в пригоді. У сучасному світі спектр пригод, винайдених як педагогами, так і самими молодими людьми, вельми багатий і різноманітний. Це пригоди в природному оточенні (зокрема, «день здоров'я» в лісі та березі річки), в урбаністичному середовищі міста (квест на вулицях, великих промислових об'єктах, складах великих торговельних підприємств та інших), в освітніх установах (зокрема, освітня експедиція в національному технічному

університеті). Такі події створюють яскраві, цілісні враження, формують практичні навички та компетентності і можуть стати справжньою «школою життя» для майбутнього фахівця.

Практика пригод набула поширення як в економічно розвинених європейських країнах (у першу чергу, в Німеччині та країнах Скандинавії), так і в Росії, при організації діяльності підліткових і молодіжних громадських об'єднань, у молодіжних таборах, школах лідерства. Пригоди організуються в гірських і лісових поселеннях, селянських хатах, на островах і місцях археологічних розкопок, проводяться в рамках туристичних експедицій на транспорті, велосипедах і пішки. Багато таких проектів у європейських країнах підтримуються на державному рівні і передбачають спеціальну професійну підготовку викладачів.

Інтрига пригодницької ситуації забезпечує її привабливість для учасників. Ризик, авантюрний момент, заплутаність обставин вказують на рівні можливості як перемоги, так і програшу, що пробуджує амбіції людини і прагнення до подолання труднощів. Складність обставин потребує докладання вольових зусиль, що дозволяє учасникам розкрити свій потенціал, про який вони не завжди підозрюють, і виконати те, що раніше уявлялося важким і навіть неможливим. Несподіваність і невизначеність ситуації, неочевидність вірного рішення змушують мислити і діяти творчо, приймати нестандартні рішення, бути готовим змінити свою тактику дій. Всі перераховані риси ситуації (інтрига, ризик, несподіваність і невизначеність, необхідність подолання обставин) обумовлюють яскравість і повноту переживань учасника. «Випадковість» ситуації слід трактувати не лише як несподіванку, але і як новизну складних обставин, їх незвичність для учасників.

Ключ до розуміння явища полягає саме в незвичайності і новизні ситуації для молоді. Так, проживання в сільській хатині або участь у міському пішохідному квесті (Foot City Quest) стане для одного студента пригодою, а для іншого – лише цікавим епізодом у житті (зокрема, якщо подібні епізоди траплялися неодноразово). Адже в ході пригоди, в процесі сильних переживань, людина набуває нового досвіду. Причому кожного разу учасник набуває унікальний досвід, діючи як дослідник, відшукуючи ефективні шляхи для виходу з конкретної ситуації, для досягнення результату.

Обставини пригоди вимагають від кожного учасника рішень і активних дій, щоб він «наважився зробити що-небудь». «Навколишнє середовище» навколо студента активне, воно провокує, змушує його вживати дії. У цій локальній ситуації студент отримує від «навколишнього середовища» виклик і, відповідаючи на нього, він змушений долати негативні обставини, які розвиваються. Таким чином, пригоду можна уявити як ситуацію взаємодії студента зі світом і самим собою, в якій він суб'єктивно переживає новизну і силу зовнішніх обставин.

Пригода стає для студента навчально-виховною подією (Д. В. Григор'єв, Б. В. Купріянов, Д. Б. Ельконін та інші). У ході пригоди в процесі сильних переживань відбувається перехід студента з одного стану в якісно інший – він самостійно та відповідально здійснює певну діяльність, набуває нового статусу та соціального досвіду. Звернення до лексичного значення дозволяє виділити найважливіші характеристики пригоди. У словниках пропонується вважати пригодою несподіваний випадок у житті; складну і заплутану ситуацію, інтригу; ризиковане підприємство, авантюру; подію, переживання, в якому людина наважується зробити що-небудь [3, 24; 4, 590]. Пригоди – події, які трапляються під час подорожей під час подорожей, мандрівок і часто пов'язані з ризиком [5, 594].

Для коректного застосування понятійно-термінологічного апарату з безпеки життєдіяльності як в науково-педагогічній, так і практичній діяльності, скористаємося визначеннями згідно з ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». Безпека (safety) – стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди. Небезпека (hazard) – потенційне джерело шкоди. У визначеннях використано терміни ризик і шкода. Ризик (risk) – імовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості. В інших країнах використовується таке визначення: «Безпека – це ступінь свободи від ризику або ж відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдавати будь-якої шкоди

життю та здоров'ю людини за будь-яких умов існування» [1]. Отже, небезпека – це явища, процеси, об'єкти, інформація і самі люди, які можуть викликати небажані наслідки і призводити до погіршення стану здоров'я чи смерті людини, завдавати шкоди навколишньому середовищу й об'єктам господарської діяльності.

З метою забезпечення учасників пригоди, потрібно визначити основні фізичні, біологічні та психофізіологічні чинники небезпеки, які можуть чинити на них вплив під час її проведення. До них відносяться: діяльність у невідомому середовищі; несприятливі метеорологічні умови; використання колючо-ріжучих предметів, відкритого вогню, спеціального туристичного спорядження; відсутність звичних санітарно-гігієнічних умов; інфекційні захворювання; харчові отруєння; фізичні перевантаження; проблеми міжособистісних відносин та психологічної безпеки тощо.

Пригода передбачає перехід студента зі звичного для нього (відомого та безпечного) в незвичне (невідоме та небезпечне) середовище. Пригоди в навколишньому середовищі примушують учасників долати природні перешкоди (гори та водоймища, ліси та степи, спека та холод, відстань і час тощо). Урбаністична пригода (автобусна екскурсія з пішохідним квестом) передбачає активні дії студентів в час пік в умовах міської інфраструктури: переміщення в різних частинах міста, на центральних площах; в історичних архітектурних пам'ятках, парках, гідропарках і зоопарках; в торгівельних та розважальних центрах; в готельних комплексах і закладах громадського харчування; в культових, виставкових та спортивних спорудах, на транспортних магістралях, а також взаємодію з незнайомими людьми. Небезпечними вони можуть стати для учасників, які не знають як і не вміють правильно діяти в нових умовах, в невідомому середовищі. Участь студентів у пригоді передбачає використання певного спорядження, різних потенційно небезпечних засобів для досягнення її цілей. Зокрема, це колючо-ріжучі предмети (ножі, сокири та пилки), відкритий вогонь (багаття), спорядження для гірських сходжень, велосипедних маршрутів тощо. Крім того, є індивідуальне спорядження – зокрема, спеціальне взуття або шоломи безпеки.

Студенти під час участі у пригоді позбавлені звичних санітарно-гігієнічних умов. Цілий ряд завдань з самообслуговування та дотримання особистої гігієни молоді люди повинні вирішувати самостійно, незважаючи на сприяння педагогів. Крім того, важливо дотримуватися режиму відпочинку та активності, правильного в даних умовах харчування і вживання води, вибирати відповідний одяг та взуття, захищатися від складних погодних умов. Успішність вирішення цих завдань буде визначати комфортне самопочуття учасників, їх готовність продовжувати свою участь у пригоді.

Важливо враховувати ті міжособистісні відносини, які складаються між учасниками, а також динаміку групових процесів. Пригода передбачає групову участь, тому важливі доброзичливі відносини та взаємна підтримка. Товариські стосунки послаблюють проблеми психологічної безпеки. Адже, опиняючись в екстремальній для себе ситуації, людина може повести себе неадекватно. Небезпечними можуть бути як сильні емоції (зокрема, страх, ейфорія, азарт), так і відчуття надмірної впевненості у власних силах. У пригоді учасник може зустрітись з нездоланими в силу індивідуальних особливостей перешкодами (зокрема, страх висоти, води, обмеженого простору тощо). Під впливом цих чинників молода людина перестає тверезо оцінювати ситуацію та свої дії.

Визначення основних чинників небезпеки дозволяє розробити заходи з забезпечення всіх безпосередніх учасників пригоди: студентів, педагогів, екскурсоводів, водіїв та інших. Важливо врахувати те, що педагоги не тільки супроводжують студентів в пригоді і надають йому практичну допомогу, вони забезпечують безпеку студента і несуть відповідальність за його життя і здоров'я. Представлені нижче заходи забезпечення студентів у пригоді були розроблені за результатами досліджень організації пригод педагогічним колективом Вінницького відділення Київського фінансово-економічного коледжу Національного університету державної податкової служби України та агенціями мандрів м. Вінниці в 2009-2014 роках.

Безпека всіх учасників забезпечується розумним вибором часу, місця і складності проведення пригоди з боку організаторів. Так, зокрема, організатори не повинні планувати складні туристичні маршрути та міські квести у несприятливих погодних умовах, пізнім вечірнім або нічним часом для створення «романтичних», але надзвичайно небезпечних умов, особливо при участі в пригоді студентів молодших курсів віком до 18 років. Романтизм повинен досягатися не складністю, а захопливістю та нестандартністю завдань та умов проведення пригодницької події. Найкращий час проведення пригоди – пізня весна або початок осені.

Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє педагогам разом зі студентами під час гурткової роботи обрати кілька найбільш цікавих з пізнавальної точки зору туристичних маршрутів чи міських квестів і віртуально їх здійснити, зокрема у Карпатах [6]. На наступне заняття гуртка запрошуються менеджери агенції мандрів, які допомагають обрати оптимальний за техніко-економічними показниками маршрут пригоди, що задовольняє всіх учасників пригоди. Це дозволяє створити атмосферу співпраці майбутніх учасників пригоди, розробити загальні правила участі в ній, сформувати професійні компетенції у майбутніх фахівців економічних спеціальностей.

Така підготовка значно підвищує ефективність інструктажів з безпеки життєдіяльності. Адже, зміст інструктажу стає можливим визначити за конкретним форматом пригоди, потенційно небезпечними та шкідливими умовами її проведення: складність маршруту, транспорт, умови проживання та харчування, природні та техногенні небезпеки при перебуванні в різних місцях і спорудах, небезпечні рослини та тварини, соціальні небезпеки при взаємодії з незнайомими людьми тощо. Інструктаж проводиться в кілька етапів, тому що неактуальна в даний момент інформація швидко забувається учасниками, а тривалий інструктаж стомлює і не дозволяє запам'ятати все необхідне. Первинний інструктаж проводиться безпосередньо перед початком пригоди. Потреба в позаплановому інструктажі виникає при порушеннях правил безпеки, а в цільовому – перед небезпечними етапами пригоди. Основним завданням інструктажу є не інформування, а формування та вдосконалення в учасників навичок поведінки в небезпечних ситуаціях. Важливо, щоб студенти постійно, самостійно, відповідально, своєчасно та правильно виконували правила безпеки життєдіяльності. У разі невпевненості педагогів у належній підготовці студентів з питань безпеки до групи учасників пригоди повинен бути включений фахівець з безпеки або старший досвідчений педагог. Для молодих людей він виступає в ролі товариша по команді і водночас контролює питання безпеки. Однак при цьому потрібно пам'ятати, що дії під постійним контролем дорослих не дозволяють студентам сформувати на належному рівні компетенції з безпеки життєдіяльності.

Обов'язково обговорюються основні правила поведінки під час пригоди, які стосуються: ставлення учасників (студентів, педагогів, водіїв, інструкторів та інших) один до одного, до навколишнього світу (доброзичливе ставлення один до одного, дбайливе ставлення до природи, ввічливе ставлення до оточуючих людей, незастосування фізичної сили); ставлення до свого здоров'я (контроль самопочуття і гігієни, своєчасне звернення до лікаря, обмеження куріння і заборона на вживання алкоголю і препаратів, що змінюють свідомість); дотримання заходів безпеки (заходів обережності при відлучці від місця розташування групи, при взаємодії з незнайомими людьми, способи взаємної страховки) [2]. Такі правила повинні неухильно виконуватися. Вони є основою для персональної та взаємної відповідальності, для створення атмосфери довіри між усіма учасниками пригоди.

Заняття в гуртках при підготовці пригоди дозволяють сформувати традиції обговорення виникаючих проблем. Ця традиція ініціюється педагогами, реалізується в зручній формі (можна придумати особливий ритуал або просто організувати розмову під час вечері, біля багаття). У ході пригоди педагоги та студенти можуть ініціювати обговорення будь-якої проблеми. Предметом обговорення стають як ситуації, що трапилися, так і майбутні проблемні ситуації, як конфлікти між учасниками, так і потреба отримати персональні поради. Отже, в одному випадку використовуються методи колективного аналізу та

рефлексії, а в іншому – прийоми розв’язання дослідницьких завдань (такі як мозковий штурм) і надання емоційної підтримки. Необхідність такої розмови може виникнути після будь-якого інциденту в ході пригоди. Потрібно призупинити всі активні дії, обговорити ситуацію, що склалася і, прийнявши рішення, повернутися до продовження пригоди.

Неможливо переоцінити значення прикладу педагога в дотриманні правил безпеки життєдіяльності та взаємодії учасників один з одним, в правильному і раціональному використанні спорядження. Педагог не може дозволити собі, зокрема, підкласти дрова у багаття без захисних рукавиць, навіть якщо він впевнений, що це для нього безпечно. Адже студенти орієнтуються, в першу чергу, на реальні дії педагога (у тому числі, і в сфері забезпечення безпеки), а не на його «правильні» слова. У якості обов’язкової умови психологічної безпеки для студентів повинна бути передбачена можливість їх виходу з кожної пригоди в будь-який момент. У разі, якщо студент не може покинути місце проведення епізоду пригоди та відразу відправитися додому (якщо це виїзд за межі свого регіону, населеного пункту), повинна змінитися форма його участі. Він може припинити активну участь у пригоді, просто перебувати у складі групи, в міру сил підтримувати інших учасників, і отримувати увагу та турботу з боку учасників нарівні з усіма. Про цю можливість кожен учасник повинен бути поінформований до початку пригоди.

Обов’язковим є аналіз практичного застосування учасниками в різних епізодах пригоди навичок та компетенцій з безпеки життєдіяльності. Крім того, відео матеріали пригоди кожна група студентів оформлює у вигляді слайд-шоу, плакатів та альбомів, що дозволяє за потреби проаналізувати кожний етап пригоди. Під час пригоди в Карпатах всі відео матеріали відразу по закінченню чергового етапу за допомогою місцевого інструктору з гірського туризму розміщувались на спеціальному туристичному сайті в Інтернеті і обговорювалися в режимі он-лайн як з безпосередніми учасниками пригоди, так і з їх друзями, батьками та педагогами. Таким чином, всі зацікавлені особи: адміністрація навчального закладу, інші педагоги та батьки мали можливість надати поради та застерегти від надмірного ризику, а друзі учасників – набути необхідного досвіду.

Пригодницькі ситуації організуються в нашому коледжі на протязі трьох років навчання. Спочатку у середині вересня проводиться «День здоров’я», у якому приймають участь студенти всіх курсів, щоб студенти першого курсу могли набути необхідного досвіду. Педагогами та старостами визначається маршрут руху та план розташування навчальних груп («станцій») у мальовничому передмісті Вінниці. Кожна навчальна група попередньо готує сценку з казки та 3 розважальних конкурси. Поки студенти всіх навчальних груп по черзі відвідують «станції», по 3–5 студента з кожної групи готують канапки, солодощі та куліш на загальному вогнищі для проведення кулінарного конкурсу. Після визначення на центральній галявині кращих учасників проводяться спортивні змагання.

Кращі студенти першого курсу прийняли участь у дводенному міському квесті у Львові та Жовкві, де оглянули кілька десятків історичних та культових споруд усіх конфесій, прийняли участь у святкуванні «Дня кави», мешкали одну ніч у селянських колибах у Жовкві та інше. На другому курсі студенти під час дводенної пригоди піднялися на Говерлу, відвідали скелі Довбуша, озеро Синевір та солоні озера у Солотвино. На третій рік студенти вже на протязі трьох днів подорожували мальовничими шляхами Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Львівської, Закарпатської та Івано-Франківської областей. Відвідали овіяні атмосферою романтики та легенд карпатський ліс, замки графа Шенборна, «Паланок» та Хустський замок, який належав нащадкам графа Дракули, старовинні дворики та галереї, маленькі кав’ярні, потопаючі в цвіту японських сакур і магнолій, міст Ужгород та Мукачів. Купалися в термальних джерелах, оглянули гейзери та водоспади міста Берегово. Здійснили екскурсію вздовж найбільшої закарпатської річки Тиси та її притоки Ріки, а також відвідали географічний центр Європи у місті Хуст, єдину на території України оленячу ферми, сироварню в селі Нижнє Селище, де роблять швейцарський сир, центр лозоплетіння Закарпаття в селі Іза та інші.

Висновки. Незважаючи на підвищену небезпеку пригодницької ситуації, тільки в її

умовах студенти отримують можливість зустрітися з ризиком, оцінити його і вибрати оптимальну тактику дій. Небезпечні чинники пригоди нівелюються такими основними заходами як оцінка безпеки умов організації пригоди, інструктажі з безпеки життєдіяльності, використання групового та індивідуального спорядження, прийняття правил участі в пригоді, демонстрація педагогом власного прикладу, забезпечення можливості виходу з пригоди.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : підручник / Є. П. Желібо, В. В. Зацарний. – К. : Каравела, 2006. – 288 с.
2. Миновская О. В. Средства обеспечения безопасности ребенка и педагога в образовательном приключении / О. В. Миновская // Педагогика безопасности: наука и образование : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, в 2 ч. – Екатеринбург : ФГБОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т», 2012. – Ч. 2. – С. 51-56.
3. Мюллер В. К. Англо-русский словарь. – М. : Русский язык, 1989. – 848 с.
4. Ожегов С.И. Словарь русского языка / Под ред. Н. Ю. Шведовой. – М. : Русский язык, 1989. – 924 с.
5. Словник української мови [Електронний ресурс] : в 11 томах. – Том 7, 1976. – Режим доступу: <http://www.sum.in.ua/s/pryghoda>
6. Українсько-польський туристичний портал [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://www.tourism-carpathian.com.ua/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кобилянська Ірина Миколаївна – викладач природничо-математичних дисциплін, Вінницьке відділення Київського фінансово-економічного коледжу Національного університету державної податкової служби України
Коло наукових інтересів: теоретичні та методичні засади навчання безпеки життєдіяльності студентів у ВНЗ I-II рівнів акредитації.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Ольга МЕДВЕДЄВА

У статті досліджуються теоретико-методичні основи застосування інформаційно-комунікативних технологій підготовки майбутніх фахівців у вищих технічних навчальних закладах. Визначено принципи та особливості впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчально-виховний процес вищих технічних навчальних закладів.

In article the theoretical and methodological foundations of information and communication technologies training future professionals in higher technical education are considered. The principles and features of the implementation of information and communication technologies in the educational process of higher technical education are investigated.

Постановка проблеми. Останнім часом в освітньому середовищі простежується характерна тенденція до посилення інноваційності у сфері професійної підготовки нової генерації майбутніх фахівців для сучасного ринку праці.

Система професійної підготовки майбутніх фахівців вимагає підвищення ролі інтелектуальних функцій у виробничій, технічній діяльності, підвищення якості освіти в контексті дієвості набутих знань [1].

Необхідність формування майбутнього фахівця з високим творчим потенціалом, фахівця, відкритого для вирішення різноманітних проблем сучасного виробництва, здатного знаходити нові нетривіальні рішення, який володіє сучасними технологіями та активно діє в ситуації високого ступеня невизначеності, роблять актуальною проблему розвитку в студентів практичних умінь, дослідницької компетентності та творчості.

Вирішення окреслених завдань можливе за умови, якщо в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців у вищих технічних навчальних закладах забезпечити високий рівень професійної підготовки, яка сприятиме вирішенню складних проблем сучасної виробничої сфери.

Успіх цієї роботи можливий, насамперед, за умов впровадження нових інформаційно-комунікативних технологій (далі – ІКТ), що зорієнтовані на підтримку сучасних навчально-методичних і психолого-педагогічних технологій.

Застосування ІКТ при підготовці майбутніх фахівців у вищих технічних навчальних закладах дозволяє підвищити якість навчання, розвинути творчі здібності студентів, а також навчити їх самостійно мислити й працювати з навчальним матеріалом, що сприяє їх подальшому самовдосконаленню.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема впровадження ІКТ у навчальний процес вищих навчальних закладів присвячено чималу кількість наукових робіт вітчизняних та зарубіжних авторів, зокрема комп'ютерного навчання дисциплін (Н. Апатова, І. Захарова, І. Роберт), використання нових інформаційних технологій та комп'ютерної техніки в освіті (Р. Гуревич, А. Єршов, М. Жалдак, Ю. Машбіць, Г. Козлакова, О. Тесленко, Т. Чепрасова), застосуванню комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (Р. Гуревич, Ю. Жук) і дистанційного навчання (О. Андрєєв, В. Биков, В. Гриценко, В. Монахов, В. Олійник, Є. Полат, П. Стефаненко), застосування комп'ютера в процесі розв'язування навчальних завдань (В. Добряга, В. Симонова, В. Лецько). Проте аналіз наукових праць показав, що теоретико-методичні аспекти впровадження ІКТ у навчально-виховний процес вищих технічних навчальних закладів ще недостатньо досліджені та потребують подальшого вивчення.

У зв'язку з цим **метою статті** є визначення теоретико-методичних засад застосування ІКТ при підготовці майбутніх фахівців у вищих технічних навчальних закладах.

Основний матеріал дослідження.

Під ІКТ розуміємо сукупність методів і програмно-технічних засобів, які забезпечують збір, обробку, збереження, поширення і відображення інформації з метою зниження трудомісткості процесів, а також підвищення їх надійності й оперативності.

Впровадження ІКТ у навчально-виховний процес вищих технічних навчальних закладів повинно ґрунтуватися на наступних дидактичних принципах.

1) Принцип системності. Він передбачає системний аналіз процесу навчання. Перед застосуванням ІКТ повинні бути визначені цілі та критерії функціонування процесу навчання, проведена структуризація, що висвітлить весь комплекс питань, які необхідно вирішити для того, щоб ІКТ найкращим чином відповідали встановленим цілям і критеріям.

2) Принцип науковості. Цей принцип вимагає, щоб у процесі впровадження ІКТ відбувалося знайомство студентів з об'єктивними науковими фактами, поняттями, законами, теоріями відповідної галузі дидактики.

3) Принцип відповідності змісту підготовки майбутніх фахівців сучасному рівню розвитку науки, техніки, технології у сфері виробничої діяльності, тобто використання ІКТ відповідно до професійних завдань, мети та методів діяльності майбутніх фахівців.

4) Принцип єдності змісту підготовки та сучасних інформаційних методів, форм і засобів навчання у процесі підготовки майбутніх фахівців у вищих технічних навчальних закладах.

5) Принцип доступності засвоєння змісту підготовки майбутніх фахівців на основі диференціації й індивідуалізації як основних характеристик особистісно орієнтованого навчання.

6) Принцип безперервності, наступності й перспективності, який означає, що запровадження ІКТ повинно здійснюватися безперервно протягом усього навчання у вищому технічному навчальному закладі, представляти систему певних послідовних заходів, постійно вдосконалювати та спрямовувати в майбутнє фахову підготовку, охоплювати всі ланки та форми навчання.

Нові ІКТ орієнтовані на реалізацію педагогічних цілей навчально-виховного процесу за такими напрямками [3]:

- удосконалення механізмів управління системою освіти на основі використання автоматизованих банків даних науково-педагогічної інформації, інформаційно-педагогічних матеріалів, а також комунікаційних мереж;
- удосконалення методології та стратегії добору змісту методів і організаційних форм навчання й виховання відповідно до завдань розвитку особистості, яка навчається в умовах інформатизації суспільства;
- створення методичних систем навчання, орієнтованих на розвиток інтелектуального потенціалу студентів, формування вмінь самостійно набувати знання;
- створення й використання комп'ютерних тестових діагностичних методик контролю і оцінки рівня знань студентів.

Використання сучасних ІКТ дозволяє:

- ілюструвати пояснення викладача, даючи при цьому більш повну та точну інформацію про явище, що вивчається;
- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ і таким чином полегшити їх засвоєння;
- спостерігати і аналізувати процеси, спостереження яких в умовах навчальної лабораторії ускладнене або не можливе;
- використовувати комп'ютер як тренажер та екзаменатор під час актуалізації необхідних знань та закріплення вивченого матеріалу;
- підвищувати виховний вплив унаслідок стимулювання розвитку пізнавальної діяльності та мислення, виділяти в відображати найважливіші для пізнання зв'язки, що недоступні для безпосереднього спостереження [2].

В основі вибору ІКТ має бути дослідження змісту навчальних курсів, ступеня необхідної активності студентів, їх залучення в навчальний процес, конкретних цілей і очікуваних результатів навчання тощо. Наприклад, при застосуванні телеконференцій слід брати до уваги, що аудіо конференції найбільш ефективні при обговоренні абстрактних понять, аудіографічні конференції, у яких поєднується як вербальний, так і візуальний матеріал, підходять як для абстрактних, так і для конкретних навчальних вправ; відео конференції, у ході яких здійснюється як аудіо, так і візуальна взаємодія, різко підвищують емоційну складову процесу навчання.

При застосуванні ІКТ варто враховувати найбільшу відповідність деяких технологій характерним рисам студентів, специфічним особливостям конкретних дисциплін, типам навчальних завдань і вправ.

Слід також зазначити, що швидкий розвиток великого спектра ІКТ надає можливість поєднання цілого ряду різних технологій і методів навчання.

Розглянемо більш детально послідовність застосування ІКТ в автономних засобах навчання за умови використання всієї різноманітності засобів зберігання й обміну інформацією.

На початковому етапі навчання, як правило, формується понятійний апарат дисципліни, вивчаються основні теоретичні положення. На даному етапі можливо використання різних засобів, починаючи з друкарських матеріалів, аудіо- і відеокасет, а також комп'ютерних технологій, зокрема електронних підручників, навчальних комп'ютерних програм, тренажерів, автоматизованих навчальних систем тощо. Слід зазначити, що для досягнення максимальної ефективності процесу навчання доцільно використовувати комплексні засоби, в яких поєднується аудіо- і візуальне засвоєння інформації. Такими засобами є комп'ютерні розробки, які використовують мультимедіа-технології. За даними різних джерел комплексне представлення інформації дозволяє підняти рівень засвоєння до 60–65%. В електронних підручниках, навчальних комп'ютерних програмах, що використовують аудіовізуальне представлення інформації за допомогою мультимедіа-технології, поєднується візуальне відображення інженерних схем з аудіосупроводом. При цьому послідовно виділяються елементи, які вивчаються, а потім демонструється їх функціональна взаємодія. В даному випадку слід вважати, що найбільш доцільними є навчальні комп'ютерні програми, оскільки вони виконуються не тільки в режимах демонстрації й навчання, але й в режимах тестування і контролю.

На етапі формування умінь і навиків також можливо використання різних засобів (друкарські матеріали, аудіо- і відеокасети, комп'ютерні технології). Як правило, більш високу ефективність навчання мають комп'ютерні тренажери (емулятори, симулятори) й автоматизовані навчальні системи. Емулятор – тренажер, який відтворює програмними або апаратними засобами або їх комбінацією роботу інших програм або пристроїв. Симулятор імітує управління деяким процесом, апаратом або транспортним засобом за допомогою механічних або комп'ютерних пристроїв. Створені на основі сучасних комп'ютерних технологій тренажери дозволяють максимально підвищити ефективність практичних занять. Розглядаючи автоматизовану навчальну систему слід зазначити, що це комп'ютерний навчальний програмний засіб, який призначено для надання нової інформації і для проведення проміжного і підсумкового тестування. Автоматизована навчальна система володіє розвинутою системою допомоги як за самою навчальною програмою, так і з предмету, що вивчається; характеризується можливістю підстроювання до того, хто навчається (його рівню знань, швидкості й шляху просування за матеріалом, що вивчається, тощо); має розвинуту систему збору й обробки статистичної інформації; накопичує інформацію про частотність помилок, які виникають при роботі з навчальною системою, при виконанні контрольних завдань.

На заключному етапі вивчення дисципліни, як правило, доречні відеоматеріали. Крім того, ефективним засобом поглиблення знань і вдосконалення навиків можуть бути ролеві ігри, які поєднуються із спеціалізованими технічними засобами, що розраховані на велику кількість користувачів систем навчання (інтерактивне ТБ, аудіо, графіка, комп'ютерні телеконференції, Interactive Relay Chat (IRC, інтерактивна розмова), Multi User Domain (MUD, розрахований на велику кількість користувачів домен) допомагають закріпити отримані знання, уміння і навички.

Таким чином, методично правильне вживання ІКТ в навчально-виховному процесі дозволяє інтенсифікувати процес навчання і зробити сучасні знання більш доступними.

Висновки: 1) Якісній підготовці майбутнього фахівця у вищих технічних навчальних закладах сприяє застосування у навчально-виховному процесі інформаційно-комунікативних технологій. Їх впровадження в освітній процес повинно ґрунтуватися на принципах: 1) системності; 2) науковості; 3) відповідності змісту підготовки майбутніх фахівців сучасному рівню розвитку науки, техніки, технології у сфері виробничої діяльності; 4) єдності змісту підготовки та сучасних інформаційних методів, форм і засобів навчання; 5) доступності засвоєння змісту підготовки; 6) безперервності, наступності й перспективності.

1) При виборі інформаційно-комунікативних технологій потрібно орієнтуватися на зміст навчальних курсів, ступень необхідної активності студентів, їх залучення в навчально-виховний процес, конкретні цілі й очікувані результати навчання тощо.

2) Методично правильне вживання інформаційно-комунікативних технологій в навчально-виховному процесі вищого технічного навчального закладу дозволяє інтенсифікувати процес навчання і забезпечує доступність сучасних знань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П. С. Дієвість знань як головна ознака якості освіти / П. С. Атаманчук, О. В. Бордюг. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2008. – 172 с.
2. Бордюг О.В. Особливості застосування інформаційно-комунікативних технологій у вищій школі / О. В. Бордюг, А. В. Печенюк // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, 2010. – № 17 (204). – С. 98–101.
3. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навч. посібник / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2004. – 366 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Медведева Ольга Анатоліївна – старший викладач кафедри прикладної математики Донбаської державної машинобудівної академії.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікативні технології, дистанційне навчання.

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ, ЇХНІ ВИДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ"

Андрій ТКАЧУК

У статті розглянуто особливості вивчення соціально-політичних небезпек, що пов'язані з різними формами прояву тероризму. Проведений аналіз міністерської навчальної програми нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" та правових основ безпеки життєдіяльності в Україні свідчить про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами вищого педагогічного навчального закладу. Розроблено систему презентацій для ефективного викладу лекційного матеріалу по даній темі.

The article deals with the study of the features of the socio-political risks that are associated with different forms of terrorism. The analysis of ministerial curriculum normative discipline "Safety" and the legal basis of life safety in Ukraine demonstrates the need for more high-grade and high-quality processing of this material by students of higher educational establishments. A system for effective presentations, presentation of lectures on the topic.

Згідно міністерської типової навчальної програми нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» [1], вивченню небезпек, що пов'язані з тероризмом та різноманітними його проявами, приділяється багато уваги. Так, в темі 4 "Соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики" із студентами пропонується розглядати: види тероризму, його первинні, вторинні та каскадні вражаючі фактори; збройні напади, захоплення й утримання об'єктів державного значення; встановлення вибухового пристрою у багатолюдному місці, установі (організації, підприємстві), викрадання зброї та небезпечних речовин з об'єктів їхнього зберігання, використання, перероблення або під час транспортування; класифікація об'єктів щодо забезпечення захисту від терористичних дій; аналіз аварійних ситуацій під час технологічного тероризму; антитерористичні критерії оцінки уразливості та підвищення стійкості роботи об'єктів підвищеної небезпеки [1]. Однак, цей обсяг питань для вищого педагогічного навчального закладу є досить об'ємним і не завжди адекватним з точки зору його специфіки.

Проте, реалії сьогодення та правові основи безпеки життєдіяльності в Україні (Конституція України, Закон України "Про основи національної безпеки України", Закон України "Кодекс цивільного захисту України", Указ Президента України "Про Стратегію національної безпеки України", Закон України "Про боротьбу з тероризмом" та ін.), свідчать про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами з урахуванням особливостей педагогічного вишу, оскільки історичний аналіз показує, що за останні 150 років в Світі сталося понад 100 тис. терактів в яких загинуло майже 2 млн. людей, а тероризм охопив понад 170 країн світу [2-10].

Так, наприклад, 11 березня 2004 р. з 07:00 до 08:30 внаслідок серії вибухів в пасажирських потягах на залізничних вокзалах "Аточа", "Ель-Посо" та "Санта Еухенія" в Мадриді, що були організовані марокканською гілкою "Аль-Каїди", загинуло майже 200 осіб і понад 2000 людей постраждало. Теракти було скоєно за 3 дні до парламентських виборів в Іспанії, внаслідок чого, на хвилі протесту проти участі іспанців у війні в Іраку, до влади прийшли соціалісти, які звинувачували попередню владу у приховуванні та фальсифікації інформації про розслідування причин трагедії, оскільки стара влада безпідставно звинувачувала ліворадикальну націоналістичну організацію баскських сепаратистів "ЕТА".

7 липня 2005 р. в Лондоні відбулося 4 скоординованих вибухи, які здійснили терористи-смертники з "Аль-Каїди". В 08:50, з проміжками в 50 сек., було підірвано три потяги Лондонського метрополітену. Майже через годину, о 09:47 пролунав четвертий вибух в автобусі на Тевісток-сквер. Загинуло 52 людини та майже 1000 поранено. Найбільший резонанс в суспільстві викликав той факт, що всі смертники були громадянами Великобританії, причому троє народились і вирости в країні, вчилися у британських школах.

Теракт призвів до того, що система громадського транспорту в Лондоні була паралізована на декілька діб. Не працював мобільний зв'язок. Вибухи відбулись в перший день саміту Великої вісімки, що проходив у Великобританії. Крім того, напередодні вибухів, Лондон одержав право на проведення Літніх Олімпійських ігор 2012.

22 липня 2011 р. в Норвегії сталися дві терористичні атаки, організовані 32-річним норвежцем Андерсом Берингом Брейвіком. Свої дії він пояснив бажанням захистити Норвегію від мусульман і лівих. Сумарна кількість жертв терористичних актів — 77, поранених — понад 160.

Метою даної роботи є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні соціально-політичних небезпек, що пов'язані з різними формами прояву тероризму, в тому числі й більш ефективного компонування та подачі відповідного лекційного матеріалу за допомогою системи презентацій.

При опрацюванні даного матеріалу, студентам слід наголошувати, що, згідно Закону України "Про боротьбу з тероризмом" [5], **тероризм** — це суспільно небезпечна діяльність, яка полягає у свідомому, цілеспрямованому застосуванні насильства шляхом захоплення заручників, підпалів, убивств, тортур, залякування населення та органів влади або вчинення інших посягань на життя чи здоров'я ні в чому не винних людей або погрози вчинення злочинних дій з метою досягнення злочинних цілей. А під **технологічним тероризмом** розуміється злочини, що вчиняються з терористичною метою із застосуванням ядерної, хімічної, бактеріологічної (біологічної) та іншої зброї масового ураження або її компонентів, інших шкідливих для здоров'я людей речовин, засобів електромагнітної дії, комп'ютерних систем та комунікаційних мереж, включаючи захоплення, виведення з ладу і руйнування потенційно небезпечних об'єктів, які прямо чи опосередковано створили або загрожують виникненню загрози надзвичайної ситуації внаслідок цих дій та становлять небезпеку для персоналу, населення та довкілля; створюють умови для аварій і катастроф техногенного характеру. Крім того, **терористичний акт** — це злочинне діяння у формі застосування зброї, вчинення вибуху, підпалу чи ін. дій, відповідальність за які передбачена статтею 258 Кримінального кодексу України (ККУ), а також ін. статтями, в тому числі 112, 147, 259-260, 443, 444.

У зв'язку з цим, потребує уточнення визначення такого поняття, як **терористична діяльність**, а саме — це діяльність, яка охоплює: планування, організацію, підготовку та реалізацію терористичних актів; підбурювання до вчинення терористичних актів, насильства над фізичними особами або організаціями, знищення матеріальних об'єктів у терористичних цілях; організацію незаконних збройних формувань, злочинних угруповань (злочинних організацій), організованих злочинних груп для вчинення терористичних актів, так само як і участь у таких актах; вербування, озброєння, підготовку та використання терористів; пропаганду і поширення ідеології тероризму; фінансування та інше сприяння тероризму. Фактично, можна говорити про те, що: **терорист** — особа, яка бере участь у терористичній діяльності; **терористична група** — група з двох і більше осіб, які об'єдналися з метою здійснення терористичних актів; **терористична організація** — стійке об'єднання трьох і більше осіб, яке створене з метою здійснення терористичної діяльності, у межах якого здійснено розподіл функцій, встановлено певні правила поведінки, обов'язкові для цих осіб під час підготовки і вчинення терактів. Організація визнається терористичною, якщо хоч один з її структурних підрозділів здійснює терористичну діяльність з відома хоча б одного з керівників (керівних органів) усієї організації [5].

Крім того, згідно Національного класифікатора ДК 019:2010 "Класифікатор надзвичайних ситуацій", **надзвичайною ситуацією соціального характеру** є порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування (здійснення або реальна загроза терористичного акту у вигляді збройного нападу, захоплення й утримання заручників, важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, нападу чи замаху на екіпаж повітряного чи морського судна, викрадення чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях), або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних

речовин, нещасними випадками з людьми тощо.

Студентам слід наголосити, що *за причинами виникнення тероризм поділяється на такі види* [11]: 1) *соціальний (соціал-революційний) тероризм*, що має на меті корінну або часткову зміну економічного чи політичного устрою власної країни; 2) *правий тероризм*, що домагається ліквідації парламентської демократії і запровадження авторитарного режиму, тобто диктатури; 3) *національно-визвольний тероризм (тероризмом національних меншин)*, який здійснюється за етнічною ознакою та включає організації сепаратистського плану, що мають на меті боротьбу проти економічного і політичного диктату національних держав і монополій (головна вимога — відділення від держави, що їх поневолює, або повноцінної національної автономії для усунення дискримінації і гноблення); 4) *релігійний тероризм*, що виникає у випадках, коли релігійна самосвідомість стає визначальною у політичному протистоянні (він поділяється на *сектантський* (японська "Аум Сінрікьо") і *фундаменталістський (ісламський)* — свідоме застосування мусульманами насилля для отримання різних політичних цілей в ім'я релігії); 5) тероризм, пов'язаний з національно-релігійно-визвольними рухами *анти-імперіалістично-антиколоніального* характеру у *Третньому світі*; 6) *диверсійний тероризм*, організатором акцій якого виступають секретні служби держав-противників (диверсійні терористичні групи здійснюють провокаційні дії, спираючись часто на "п'яту колонну" в державі супротивника); 7) *світоглядний тероризм*, мотивом якого є принципова незгода з панівними нормами та стосунками у суспільстві (наприклад, з будівництвом ядерних об'єктів, вбивством тварин, забрудненням екосистем, глобалізацією); 8) *ядерний тероризм* відноситься до нових видів протиправної діяльності і полягає у застосуванні або погрозі застосування ядерних чи радіоактивних матеріалів, вибухових або забруднюючих пристроїв на їх основі для досягнення соціальних, економічних чи політичних цілей; 9) *кібертероризм* — використання або загроза використання комп'ютерних технологій з метою порушення суспільної рівноваги, залякування населення, вплив на прийняття рішень органами влади для досягнення політичних, корисливих або будь-яких ін. цілей, а також напад на комп'ютерні мережі, обчислювальні центри, центри керування військовими мережами і медичними установами, банківські та інші фінансові мережі, засоби передавання інформації за допомогою комп'ютерних мереж (може застосовуватися з метою саботажу державних установ, завдання економічних збитків, дезорганізації роботи з потенційною можливістю смертей — атаки на аеропорти); 10) *електромагнітний тероризм* — використання електротехнічних пристроїв для створення електромагнітного випромінювання і полів високої напруги з метою впливу на конкретні технічні засоби і системи, внаслідок чого буде дезорганізована їхня робота або повне виведення з ладу; 11) *кримінальний тероризм* злочинних мафіозних угруповань, що має особливий вплив під час проведення суспільно-економічних перетворень у законодавстві (він переважно не має чітко визначеної політичної мети, адже її затьмарює бажання наживи (економічний мотив), й характерний і для України, наприклад у випадках вбивства кримінальних угруповань своїх конкурентів); 12) *поштовий тероризм*, коли для вчинення замаху вдаються до послуг пошти а для терактів використовуються бандеролі, посилки і звичайні листи; 13) *телефонний тероризм і хуліганство*, коли телефонні погрози стосуються, як правило, місць великого скупчення людей (повідомлення про замінування вокзалів, кінотеатрів, навчальних закладів тощо). Незважаючи на те, що повідомлення у переважній більшості не підтверджуються, на перевірку кожної заяви відволікається багато людей і техніки, завдаються матеріальні збитки. Телефонне хуліганство і телефонний тероризм є злочинами, за які передбачено кримінальну відповідальність. Зокрема, згідно із статтею 259 ККУ, завідомо неправдиве повідомлення про підготовку вибуху, підпалу або інших дій, які загрожують загибеллю людей чи іншими тяжкими наслідками, карається позбавленням волі на строк від 2 до 6 років. Те саме діяння, якщо воно спричинило тяжкі наслідки або вчинене повторно, карається позбавленням волі на строк від 4 до 8 років.

Для викладу лекційного матеріалу по даній темі нами розроблено систему навчально-методичних засобів, одним з основних складових якої є ряд презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів соціально-політичних небезпек, що пов'язані з різними формами прояву тероризму, в тому

числі й в Україні. Так, в презентації "Тероризм в Україні" говориться про те, що на протязі всієї історії існування України, як держави, ми, нажаль, мали справу з багатьма видами тероризму.

Наприклад, 2 жовтня 1999 р., під час передвиборчої компанії на президентських виборах в Україні, в Кривому Розі біля Палацу культури Інгулецького гірничозбагачувального комбінату, де проходила зустріч лідера Прогресивної соціалістичної партії України Наталії Вітренко з виборцями, було здійснено теракт, кваліфікований як замах на кандидата в Президенти України. Після мітингу в натовп людей, де знаходилась Вітренко, було кинуте 2 бойові гранати РГД-5. Охоронець встиг виштовхати Вітренко з зони безпосереднього ураження, тому вона одержала легкі осколочні поранення. В цілому, внаслідок вибуху постраждало 45 людей, які одержали осколочні поранення різного ступеня та контузії, а одній з тілоохоронців відірвало кінцівки. Виконавцями замаху виявились громадяни Росії, два брати Сергій і Володимир Іванченки, які начебто працювали на Соціалістичну партію іншого кандидата в президенти – О. Мороза.

21 листопада 2004 р., в день проведення першої спроби другого туру виборів президента України (Віктор Янукович проти Віктора Ющенка), двома громадянами Росії Михайлом Шугаєм та Маратом Москвітіним була організована спроба підризу замінованого пластитом автомобіля ВАЗ-21043 з російськими номерами, припаркованого навпроти центрального виборчого штабу В. Ющенка в м. Києві. Лише завдяки випадковості теракт не здійснився, бо коли співробітники МВС того дня перевіряли документи у цих підозрілих людей, то в них були виявлені фальшиві паспорти громадян України та Росії, а під час огляду в багажнику їх автомобілю – "взведений" потужний саморобний вибуховий пристрій та три пістолети з набоями.

У 2008 р. в м. Кіровограді СБУ викрито діюче расистське угруповання в першу чергу антисемітського спрямування, організатором якого виявився мешканець Кіровограда, свого часу звільнений з правоохоронних органів за непрофесійність. Він знаходив однодумців за допомогою мережі Інтернет, де, спілкуючись на різних форумах, закликав до знищення представників єврейської національності. Члени угруповання – 14 студентів навчальних закладів міста віком 18-20 років, вивчали літературу часів фашистської Німеччини та твори Адольфа Гітлера, під прикриттям діяльності легальних патріотичних організацій систематично проводили вишколи та виїзди на місце колишньої ставки фюрера "Вервольф" (Вінницька область), де в день його народження дали клятву вірності ідеям расизму. Крім побиття євреїв та інших осіб неслов'янської національності (03.02.2008 звірське побили громадянина Палестини), виготовлення листівок антисемітського та расистського спрямування, вони планували здійснити серію терактів, в тому числі – підірвати вибухівку біля приміщення хоральної синагоги.

27 квітня 2012 р. в обідню пору в центрі м. Дніпропетровськ сталась серія терористичних актів, внаслідок яких постраждало 31 особа, зокрема 10 дітей. Впродовж проміжку в 70 хв. сталося чотири вибухи бомб, які розміщувалися в сміттєвих урнах на ділянці у 800 метрів вздовж головної вулиці міста – проспекту Карла Маркса. Вибухові пристрої були саморобними, зроблені з вільнодоступних матеріалів, фугасної дії та безоболонкового типу.

В лютому 2012 року в м. Одеса за підозрою в підготовці терористичного акту було затримано громадян Росії (уродженців Чечні) Адама Осмаєва, Руслана Мадаєва, та громадянина Казахстану Іллю П'янзіна. В кінці 2011 року Осмаєв разом з підручними за підробленими паспортами приїхали в Україну, де він деякий час працював консультантом в українській торговій фірмі і жив в Одесі на зйомній квартирі на Тираспольській вулиці. Осмаєв готував своїх напарників для ведення диверсійної діяльності, навчав мінно-вибухової справи, збираючи бомби з матеріалів, куплених у магазині. Крім того, Осмаєв займався вербуванням майбутніх бойовиків. 4 лютого 2012 року в руках у Мадаєва вибухнула саморобна малопотужна бомба. Прибулі на місце події пожежні спочатку вирішили, що в квартирі вибухнув газ, проте після того, як були виявлені деталі вибухових пристроїв, до розслідування підключилися співробітники СБУ. Під час обшуку в квартирі було знайдено ноутбук Осмаєва, в пам'яті якого зберігалось багато екстремістської літератури, карта Одеси з відповідними позначками, фотографії Театру музичної комедії і Палацу спорту.

В Україні, у співпраці та під прикриттям релігійної громади "Давет", регулярно проводячи різноманітні акції, мітинги та конференції, фактично діє Хізб-ут-Тахрір (Партія ісламського визволення) – політична партія та радикально налаштована ісламістська організація, що сповідує принципи ісламського фундаменталізму. Метою своєї діяльності вважає створення (відновлення) всесвітньої ісламської держави Халіфат. На території України Хізб-ут-Тахрір не зареєстрована, але її прихильники об'єднуються в релігійні громади, які діють цілком легально. З метою розширення сфери впливу та збільшення чисельності своїх прихильників створюються спеціальні гуртки, де люди, здатні до поширення ідеології і ведення політичної боротьби, одержують необхідну освіту. З метою формування вигідної для партії суспільної думки та впливу на суспільство в цілому, ідеї та програмні положення поширюються в широких масах. Це відбувається на уроках у мечетях, на зборах, у громадських місцях, вишах шляхом поширення друкованих матеріалів – книг, газет та листівок. Проводиться активна ідеологічна робота. Найбільше занепокоєння викликають наступні риси діяльності організації: небажання легалізувати діяльність організації, створення таємних осередків та приховане проведення акцій; активна джихадська риторика і підтримка шахідських форм боротьби; заперечення легітимності всіх політичних режимів у країнах мусульманського світу; неприйняття та відверта нетерпимість до всіх моделей демократичної побудови суспільства; непрозорість та приховування джерел фінансування; активні заходи щодо збільшення чисельності прихильників та членів організації у різних країнах світу; схожість цілей та завдань партії з цілями та завданнями інших радикальних та терористичних організацій, зокрема з "Аль-Каїдою".

Таким чином, вивчення соціально-політичних небезпек, що пов'язані з різними формами прояву тероризму є необхідною умовою подальшого вдосконалення засобів і технологій сучасного навчального середовища в контексті нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності". Тому, для більш ефективного викладу лекційного матеріалу по даній темі доцільно використовувати систему презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів і наслідків соціально-політичних небезпек.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст», «бакалавр» / Розробники: О.І. Запорожець, В.П. Садковий, В.О. Михайлюк, С.І. Осипенко та ін. — К., 2011. — 18 с.
2. Закон України "Про основи національної безпеки України" від 19.06.2003 № 964-IV (в редакції від 18.05.2013).
3. Закон України "Кодекс цивільного захисту України" від 02.10.2012 № 5403.
4. Указ Президента України "Про Стратегію національної безпеки України" від 12.02.2007 №105/2007 (в редакції від 22.06.2012).
5. Закон України "Про боротьбу з тероризмом" від 20.03.2003 № 638-IV (в редакції від 20.03.2014).
6. Національні доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004-2013 рр. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>.
7. Смолій В. А. Політичний терор і тероризм в Україні / К: Наукова думка, 2002 – 952 с.
8. Кофман Б.И., Миронов С.Н., Сафаров А.А., Сафиуллин Н.Х. Терроризм: история и современность. – Казань, 2002. – 807 с.
9. Сыромятников И.В. Терроризм – зло: учебное пособие для учащихся старшей ступени общеобразовательных учреждений / Под ред. А.Г. Караяни. – М.: СГА, 2008 – 85 с.
10. Безпека життєдіяльності: підручник / О.І. Запорожець, В.М. Заплатинський, Б.Д. Халмурадов, В.І. Применко, В.О. Михайлюк, Т.Я. Каницула. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 448 с.
11. Безпека життєдіяльності. Курс лекцій: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / А.І. Ткачук, О.В. Пуляк, С.О. Кононенко. – Перевидання, доповнене та перероблене. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард». – 2013. – 184 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткачук Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: вивчення дисциплін "Безпека життєдіяльності" та "Цивільний захист".

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Ірина ЦАРЕНКО

У статті проаналізовано дидактичний потенціал міжпредметних зв'язків для професійної спрямованості навчання майбутніх вчителів. Розглянуто концепцію професійно-педагогічної спрямованості навчання, зокрема її принципи - фундаментальності, бінарності, провідної ідеї та безперервності.

The article analyzes the didactic potential of interdisciplinary connections for professional orientation of training of future teachers. We consider the concept of professional and pedagogical orientation, in particular its fundamental, binary, leading ideas and continuity principles.

Реформування системи вищої освіти, наближення її до європейських і світових стандартів зумовлює потребу проведення кардинальних змін, зокрема у системі підготовки висококваліфікованих педагогічних працівників. Тому саме професійна діяльність фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ) країни задає і визначає мету навчання всіх дисциплін, які опановують студенти, у тому числі з нормативного курсу «Безпека життєдіяльності». Проте, постійне скорочення обсягу навчального часу, який відводиться на вивчення цього курсу, недостатня його спрямованість на майбутню професійну діяльність та інші чинники поглиблюють протиріччя між необхідністю підготовки учнівської молоді в галузі безпеки життєдіяльності і невисоким фаховим рівнем педагогічних кадрів, які здійснюють таку підготовку. На ці та інші протиріччя вказують і результати численних досліджень з теорії та методики професійної освіти, проведених впродовж останнього часу. Зазначене ще більше загострює проблему підготовки педагогічних фахівців і зумовлює потребу конкретизації методологічних ознак безпеки життєдіяльності як науки, а також розв'язання питань, пов'язаних із формуванням професійної компетентності майбутніх учителів у цій галузі.

Мета статті – проаналізувати та конкретизувати дидактичні принципи, яких необхідно дотримуватися під час викладання «Безпека життєдіяльності» для посилення професійної спрямованості підготовки майбутніх учителів.

Одним із важливих напрямів вирішення цієї проблеми має бути фундаменталізація освіти, яка необхідна для того, щоб майбутній фахівець у процесі навчання набув необхідних базових знань, сформованих в єдину світоглядну наукову систему. Зокрема, провідною ідеєю дослідження Н.В. Володіної [2] є підвищення якості освіти на основі єдності фундаментальної та професійної спрямованості підготовки майбутніх учителів. Доцільно зазначити, що педагогічні ВНЗ орієнтують студентів на майбутню професійну діяльність, спрямовану на виховання творчої особистості. Відповідно, основою професійної діяльності викладача безпеки життєдіяльності має бути комплекс сучасних знань про людину, її розвиток у соціальному середовищі, в якому вона перебуває, та небезпеках, що їй загрожують.

Результати наукових досліджень Р.С. Гуревича [3], Н.Г. Ничкало [5], А.Г. Мордковича [6] та інших вчених свідчать, що навчання майбутніх педагогів з усіх дисциплін має бути професійно спрямованим. Адже недостатня професійно-педагогічна спрямованість у педагогічному вищому навчальному закладі приводить до того, що студенти в процесі навчання нечітко уявляють об'єкт власної майбутньої діяльності. Це зумовлює зниження мотиваційного рівня навчальної діяльності студентів і зменшення потреб самовдосконалення.

Проведений аналіз науково-педагогічної літератури показав, що автори, в основному, тлумачать професійну спрямованість навчання, як: професійну орієнтацію у системі підготовки студентів; докладне висвітлення у навчальному матеріалі, який опановують студенти у ВНЗ, основ відповідного шкільного курсу; дидактичний принцип, основний зміст якого полягає у систематичному уточненні цілей професійної підготовки, відборі та

використанні змісту, методів і форм навчання, що створює оптимальні умови для набуття знань, оволодіння вміннями, розвитку особистих якостей фахівця; цілісну концепцію, розроблену на основі принципів фундаментальності, бінарності, провідної ідеї та безперервності.

У процесі аналізу та конкретизації дидактичних принципів ми використали концепцію професійно-педагогічної спрямованості А.Г. Мордковича, яка спирається на єдність теорії і практики, теорію розвиваючого навчання та психолого-педагогічну концепцію навчання діяльності [6].

Принцип фундаментальності необхідний для професійної підготовки вчителя, яка забезпечує його не тільки системою потрібних знань для викладання конкретного шкільного курсу, а й тими, що виходять за його межі. Учитель, який не має належної фундаментальної підготовки, недостатньо оперативно реагує на перманентні зміни умов професійної діяльності, втрачає компетентність при внесенні нових складових у зміст загальної середньої освіти, що не відповідає сучасним запитам практики.

Принцип бінарності виявляється в об'єднанні загальнонаукових та методичних напрямів структурування спеціальних дисциплін, які забезпечують студента, з одного боку, сучасним науковим тлумаченням всіх основних понять і фактів відповідного шкільного курсу, широким світоглядом і високим рівнем професійної культури, а з іншого – знаннями про ефективні методики навчання. Тому, у процесі навчання у ВНЗ викладач повинен свідомо надавати перевагу тим формам і методам, які студент буде використовувати у педагогічній діяльності.

Принцип провідної ідеї полягає у взаємопов'язаності конкретного матеріалу навчальних дисциплін у педагогічному ВНЗ з відповідними шкільними предметами. Реалізація цього принципу забезпечує цілеспрямованість курсу, розуміння студентами перспектив його вивчення, а також наступність середньої та вищої освіти. Вивчення конкретного курсу буде неефективним без установаження міжпредметних інтеграційних зв'язків з курсом середньої школи.

Згідно *принципу безперервності* всі курси фундаментальної підготовки майбутнього вчителя повинні сприяти набуттю ним педагогічного досвіду. Зокрема, Е.Ф. Зеєр [4] переконує, що психологічною основою формування професійно-педагогічної спрямованості особистості є майбутня діяльність. У педагогічних ВНЗ цю роль виконує навчальна діяльність, яка має постійно змінюватися і на старших курсах наближатися до виробничих умов.

Зазначені дидактичні принципи концепції професійно-педагогічної спрямованості безпосередньо впливають на цілі навчання та формуються під їхнім впливом. Наприклад, принцип бінарності домінує при виборі методів, принципи фундаментальності та провідної ідеї - при доборі змісту, а принцип безперервності - при виборі форм і засобів навчання.

Аналіз проблеми професійно-педагогічної спрямованості навчання та результати дослідження А.Г. Мордковича [6] надають можливість виділити такі напрями її реалізації:

1. *Професійна спрямованість змісту окремих дисциплін*, яка передбачає встановлення зв'язків із шкільним курсом в процесі викладання навчального матеріалу у педагогічних ВНЗ. Це дає змогу проводити аналіз цих дисциплін, виявляти та усувати недоліки, використовувати завдання з професійно-орієнтованим змістом тощо. У цьому напрямі, на думку Е.Ф. Зеєр, важливим є вплив принципів фундаментальності і провідної ідеї на добір змісту та збалансованість компонентів загальнонаукової підготовки у відриві від професійних потреб вчителя з урахуванням тільки вимог шкільних курсів [4].

2. *Професійна спрямованість форм і методів навчання* у ВНЗ, що дає можливість в процесі викладання конкретного курсу та завдяки відповідним формам, методам і засобам навчання формувати у студентів методичні знання.

3. *Комплексний підхід*, який полягає в тому, що всі компоненти методичної системи ВНЗ мають професійну спрямованість, яка забезпечується відповідним змістовим наповненням і організаційно-педагогічними умовами її реалізації.

Отже, проблема реалізації професійно-педагогічної спрямованості навчання пояснюється як її багатогранністю, так і різноманітністю тлумачень цього поняття. Професійно-

педагогічна спрямованість навчального процесу передбачає реалізацію комплексного підходу до її розв'язання та виділення окремих напрямів з метою їх поглибленого дослідження. Водночас, процес підготовки фахівців у педагогічних ВНЗ повинен вибудовуватися як комплексна цільова програма, спрямована на майбутню професію, а не як сума окремих автономних курсів. Організація навчального процес з безпеки життєдіяльності, враховуючи потребу професійної спрямованості, має забезпечувати: фундаментальність підготовки студентів з урахуванням програмного рівня теоретичних знань, умінь і навичок; застосування природничо-наукових знань у майбутній професійній діяльності; формування професійного інтересу та моральних якостей майбутніх фахівців.

Вимоги до збільшення обсягу знань і відсутність можливостей для збільшення часу на вивчення матеріалу, який відображає професійну спрямованість курсу безпеки життєдіяльності, передбачають ретельний відбір і систематизацію навчального матеріалу. Відповідно, ця проблема може бути розв'язана різними способами. Зокрема, як і під час вивчення природничих дисциплін, у процесі аналізу навчального матеріалу та його структурування може застосовуватися принцип генералізації, який припускає виділення однієї або декількох основних ідей і групування матеріалу навколо цієї ідеї [7].

Як показує практичний досвід, навчальний матеріал з курсу «Безпека життєдіяльності» групується навколо небезпек, які існують у середовищі перебування людини і загрожують її життю та здоров'ю. Такий підхід дає змогу сформуванню у майбутніх учителів конкретний спосіб мислення, тобто ефективний алгоритм необхідних дій, що відповідає сучасному рівню суспільного пізнання і науковому світогляду. Дієвість професійної спрямованості навчальної діяльності суттєво залежить від співвідношення та комплексного підходу до мотиваційної сфери студентів.

Для досягнення високого рівня сформованості мотивації навчальної діяльності студентів, на нашу думку, важливу роль відіграє врахування міжпредметних інтеграційних зв'язків у процесі реалізації компетентнісного підходу до підготовки майбутнього фахівця. Актуальність міжпредметної інтеграції під час реалізації професійно-педагогічної спрямованості навчання полягає в тому, що студенти не просто набувають формалізованих знань з окремих дисциплін, а й уміють використовувати їх в інтегрованому зв'язку для активізації власної пізнавальної та професійної діяльності.

У процесі дослідження міжпредметних інтеграційних зв'язків ми взяли за основу загальний підхід Т.М. Бугері [1] та з'ясували, що ефективність практичної їх реалізації під час викладання безпеки життєдіяльності цілком залежить від виконання педагогічних умов, серед яких доцільно виділити такі:

1. *Підготовка викладачів до використання міжпредметних зв'язків у системі безперервної педагогічної освіти*, що впливає як на підвищення ефективності самого процесу використання таких зв'язків, так і на результативність професійної підготовки майбутніх учителів, в цілому. Це передбачає зацікавленість викладачів проблемою міжпредметної інтеграції, розуміння цілей, основних завдань і дидактичного потенціалу міжпредметних зв'язків у навчальному процесі.

2. *Спрямованість змісту міжпредметних інтеграційних зв'язків на розвиток структурних компонентів готовності майбутніх вчителів до професійної діяльності*. Як показують результати власного дослідження, структурними компонентами готовності майбутніх учителів з безпеки життєдіяльності є: мотиваційний (знання основ збереження життя і здоров'я з ціннісними орієнтаціями на задоволення соціально значущих і особистісно орієнтованих потреб, зацікавленість і позитивне ставлення до майбутньої професійної діяльності, потреба в самореалізації і професійному саморозвитку); операційний (засоби, методи і форми організації діяльності, способи планування і регулювання її перетворювальними процесами); інформаційний (знання фізичної, соціальної і духовної складових здоров'я, умови і способи його збереження та зміцнення, основні засади здорового способу життя і безпеки життєдіяльності); оцінний (аналіз досягнутого у формуванні культури безпеки, вміння самооцінювати, виявляти недоліки і враховувати їх у практичній діяльності).

3. Поетапне використання міжпредметних інтеграційних зв'язків у процесі опанування студентами професійно орієнтованих дисциплін передбачає: аналіз змісту цих навчальних курсів у контексті завдань міжпредметної інтеграції з метою визначення її місця у системі підготовки майбутніх вчителів; аналіз та відбір необхідних для інтеграції навчальних дисциплін, які передбачені робочим навчальним планом відповідної спеціальності; структурування навчальної інформації на основі виокремлення наскрізних наукових понять, теорій і закономірностей для забезпечення міжпредметних інтеграційних зв'язків; реалізацію міжпредметних зв'язків у процесі навчання студентів професійно орієнтованим дисциплінам; аналіз і оцінювання результативності використання дидактичних можливостей міжпредметної інтеграції.

У змісті професійно орієнтованих дисциплін мають бути виокремлені загальні інтегровані компоненти: проблемно-предметний зміст (проблема цього предмета в інших шкільних дисциплінах); конкретний факт (подія); базове, провідне поняття; ідеї, теорії навчального курсу; персоналізація змісту. Важливим чинником реалізації міжпредметних зв'язків у технологічному плані постають міжпредметні завдання, дидактичні ігри, заняття інтегрованого типу тощо.

Отже, значний дидактичний потенціал міжпредметної інтеграції для підготовки майбутніх учителів з безпеки життєдіяльності забезпечується завдяки: посиленню інтересу студентів до майбутньої професії при реалізації змісту кожної дисципліни, яка входить до навчального плану; обумовленості вибору методів навчання; методичним особливостям викладання навчальних дисциплін. Специфіка безпеки життєдіяльності як інтегративної форми взаємодії наук полягає в тому, що у цій дисципліні відбувається не просте механічне додавання законів і методів, які застосовуються в окремій науковій галузі, а забезпечується злиття наук в єдине ціле для вивчення складної і багатогранної проблеми безпеки, взаємозбагачення методами і прийомами дослідження. На сучасному етапі оволодіння студентами основними науковими методами безпеки життєдіяльності є необхідною умовою формування їх професійних компетентностей для успішного вирішення завдань щодо збереження життя і здоров'я людини.

Разом з цим, удосконалення професійно-педагогічної спрямованості викладання навчальних дисциплін забезпечує оптимальний термін професійної адаптації студентів. Тому проблема дослідження професійно-педагогічної спрямованості навчання студентів у педагогічному ВНЗ з урахуванням ролі та дидактичного потенціалу міжпредметної інтеграції для підготовки високопрофесійного фахівця є важливою та потребує подальшого дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугеря Т.М. Міжпредметні зв'язки у навчанні професійно орієнтованих дисциплін у підготовці майбутніх фізичних реабілітологів: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня кандидата педагогічних наук: спец. 13.00.04 «теорія та методика професійної освіти» / Бугеря Тетяна Миколаївна. – Луганськ, 2009. – 22 с.
2. Володина Н.В. Повышение эффективности процесса обучения студентов педвузов усилением его профессионально-педагогической направленности: Дис. ... канд. пед. наук. – Бердянск, 1983. – 132 с.
3. Гуревич Р.С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах: Монографія / Р.С. Гуревич. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – 410 с.
4. Зеер Э.Ф. Профессионально-педагогическая направленность, как системообразующий фактор профессионального становления личности инженера-педагога. – Свердловськ: СИПИ, 1987. – С. 3-16.
5. Ничкало Н.Г. Теоретико-методологічні засади реформування професійно-технічної освіти в Україні / Н.Г. Ничкало // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 3. – С. 105-114.
6. Мордкович А.Г. Профессионально-педагогическая направленность как концепция математической подготовки учителя // Профессионально-педагогическая направленность в педагогическом вузе. Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГЗПИ, 1989. – С. 3-9.
7. Пурышева Н.С. Пути реализации принципа генерализации учебного материала при построении курса физики средней школы / Н.С. Пурышева // Теория и практика обучения физике в современной школе. – М.: Прометей, 1992. – С. 3-12.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Ірина Леонтіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: дидактика вищої школи.

ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З «СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ»

Олег ЦАРЕНКО

Проаналізовано проблеми проведення лабораторного практикуму в системі підготовки магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта і спроектовано зміст лабораторного практикуму, який сприяє формуванню необхідних професійних умінь; розроблено необхідні для проведення лабораторного практикуму методичні рекомендації.

The problems of conducting laboratory work in training masters in 8.01010301 Technological Education and laboratory-designed content ratornoho workshop, which contributes to the necessary professional skills; developed chopped required for laboratory practical guidelines.

Постановка наукової проблеми. Перебудова системи освіти в Україні потребує значних зусиль науково-педагогічних колективів у справі адаптації методичного базису процесу підготовки фахівців освітньої галузі «Технологія» до вимог європейських стандартів освіти. Сучасний стан підготовки майбутніх фахівців потребує розвитку у них дослідницьких навичок роботи. Одним з видів реалізації навчального процесу у вищій школі є лабораторний практикум, який сприяє формуванню в майбутнього фахівця системи необхідних професійних умінь. При вивченні фахових дисциплін магістрами спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта лабораторний практикум розглядається як найважливіша складова формування фахівця, оскільки саме в лабораторії студенти безпосередньо працюють з технікою, обладнанням, приладами, практично знайомляться з технологічними процесами. Так, проводячи лабораторні дослідження з дисципліни «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології» студенти повинні набувати універсальних навичок дослідницької діяльності до проведення комплексних теоретико-експериментальних досліджень; мають навчитись проводити теоретичні та експериментальні дослідження впливу розмірного фактора на фізичні, хімічні, технологічні та інші властивості матеріалів; повинні засвоїти методики і технології одержання різноманітних конструкційних та наноматеріалів, прогнозуючи їх необхідну якість, зміну фізико-хімічних властивостей композиційних матеріалів та наночастинок при різного роду впливах.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Проблема змісту та технології проведення лабораторного практикуму з технічних дисциплін отримала теоретичне обґрунтування в роботах Асимова М., Архангельського С.І. та інших [2, 3]. Дидактичним можливостям лабораторного практикуму присвятили свої роботи Алаї С.І., Віленський М.Я., Образцов П.І., Уман А.І., інші [1, 4, 6, 7]. Дидактичні засоби в діяльності викладача при проведенні лабораторного практикуму розглядалися в роботах Долженко О.В., Шатуновського В.Л. [5]. Проте ні в опублікованій літературі, ні у складі навчально-методичних комплексів не вдалося виявити науково-обґрунтованих концепцій і рекомендацій до організації та методики проведення лабораторного практикуму в системі підготовки фахівців галузі знань 0101 Педагогічна освіта за спеціальністю: 8.01010301 Технологічна освіта.

Незважаючи на важливість лабораторного практикуму в процесі вивчення технічних дисциплін, багато викладачів зустрічаються з низкою проблем: відсутність необхідного обладнання, малий обсяг аудиторних занять, відсутність зацікавленості, пасивності з боку студентів при виконанні лабораторного практикуму.

Мета і завдання статті. В рамках даного дослідження обговорено питання особливостей організації та проведення лабораторного практикуму з дисципліни «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології».

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Аналіз навчальних планів магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта свідчить,

що в них зроблено ухил в бік збільшення теоретичної складової над практичною. Це не значить, що фахівець з вищою освітою менше потребує професійно-практичної підготовки, – це обумовлено тим, що в силу більш високого рівня освіченості, інтелектуального розвитку, студенти цього освітньо-кваліфікаційного рівня здатні усвідомлено перетворити теоретичні знання в практичні та самостійно реалізувати їх на практиці. Діапазон завдань, що повинні вирішувати магістри, характеризуються складністю і новизною, вимагають, перш за все розвитку проблемного мислення, здатність усвідомити проблему і знайти нестандартне рішення.

Викладання кожної дисципліни навчального плану, передбачає вирішення трьох фундаментальних складових: цілей навчання – для чого слід вчити даному предмету; зміст – чого необхідно вчити для досягнення заданих цілей; як вчити, тобто як треба організувати процес навчання, щоб намічений зміст було засвоєно у відповідності з поставленими цілями.

На сучасному етапі людства до першорядних проблем модернізації промисловості, сільського господарства й обороноздатності держави відносять розробку і створення нових конструкційних матеріалів та подальше виготовлення з них деталей, конструкцій механізмів і машин з одночасним створенням на їх базі новітніх технологій одержання та обробки.

Поряд з традиційними конструкційними матеріалами, які не втратили актуальності на даному етапі розвитку науки і техніки, перспективними є композиційні матеріали, які незалежно від їх походження є результатом об'ємного поєднання різнорідних компонентів, один з яких пластичний, а інший володіє високою міцністю та жорсткістю. При цьому композиції набувають властивості, яких не мають окремі складові. Спільна робота різнорідних матеріалів дає ефект, рівносильний створенню нового матеріалу, властивості якого і кількісно, і якісно відрізняються від властивостей кожного з його складових.

В даний час у створенні нових матеріалів відбувся кардинальний перехід від конструкційних до функціональних і композиційних матеріалів і з'явився новий напрям – розробка «інтелектуальних» матеріалів з новими функціями, подібними функціям живих організмів. Ці матеріали змінюють свої властивості в період експлуатації, їх довговічність і надійність підвищуються.

Лабораторний практикум – складний, але важливий елемент навчального процесу в ході якого магістранти займаються самостійною практичною діяльністю, виконуючи конкретні навчальні та навчально-наукові дослідження. Лабораторні заняття, як і інші види практичних занять, є особливою ланкою між поглибленою теоретичною підготовкою та застосуванням знань на практиці. Ці заняття повинні вдало поєднувати елементи теоретичного дослідження та практичної роботи.

Однією з методичних особливостей за програмою підготовки магістрів технологій є вивчення матеріалів, штучно створених людиною, як композиційних, так і наноматеріалів є розуміння ідеї використання окремих наддрібних частинок для створення матеріалів.

Все це обумовило добір тематики лабораторних робіт. Згідно робочої програми дисципліни планується виконання наступних лабораторних робіт:

1. Якісне визначення природи полімера методом спалювання;
2. Вивчення хімічної стійкості та дослідження на твердість шаруватих композиційних матеріалів;
3. Дослідження зміни структури дуралюмінів при фазовому старінні;
4. Вивчення будови і експлуатаційних характеристик композиційних матеріалів з полімерними матрицями;
5. Вивчення будови та принципу роботи електронного растрового мікроскопа;
6. Дослідження мікроструктури композиційних матеріалів з допомогою електронного растрового мікроскопа.

В результаті виконання лабораторного практикуму з «Сучасних конструкційних матеріалів та нанотехнологій» студенти мають виробити вміння спостерігати, порівнювати, зіставляти, аналізувати, робити висновки і узагальнення, використовувати різні прийоми вимірювань, оформляти результати у вигляді таблиць, схем, графіків. Разом з тим у студентів формуються професійні вміння та навички поводження з приладами, апаратурою та іншими технічними засобами для проведення дослідів. Отже, генеральною ідеєю практикумів є

єдність теоретичного і практичного знання, розвиток дослідницьких здібностей, уміння демонструвати набуті знання при виконанні лабораторних робіт.

Традиційна методика проведення лабораторного практикуму у вищих навчальних закладах давно відпрацьована, однак вона не позбавлена ряду дидактичних недосконалостей. Зазвичай, реалізується наступна послідовність етапів підготовки і виконання лабораторних робіт:

- самостійна теоретична підготовка до заняття;
- знайомство з технологічною послідовністю дій і використанням обладнанням, включаючи техніку безпеки;
- допуск до лабораторної роботи, в процесі якої перевіряється підготовленість студента;
- виконання експериментальної частини роботи за встановленим регламентом;
- обробка отриманих експериментальних даних, їх теоретичний аналіз та формулювання висновків;
- захист лабораторної роботи, при якій студенти отримують оцінку залежно від рівня досягнення запланованого результату навчальної діяльності .

Готуючи методичні рекомендації до лабораторних робіт, ми керувались основними вимогами, які висувуються до таких видань:

- дидактично обґрунтована методична побудова, спрямована на якісне виконання навчальних цілей;
- використання в практикумах знань суміжних дисциплін;
- застосування різних допоміжних засобів, способів підвищення ефективності навчання;
- створення умов для розвитку творчих здібностей студентів на основі проблемного навчання, індивідуалізація завдань.

Використовувані ж нині при вивченні матеріалознавства підручники і навчальні посібники в багатьох випадках абстрактні і не відрізняються чіткою професійною спрямованістю. Недостатньо уваги приділяється питанням забезпечення і підтримки експлуатаційної надійності; зміни структур матеріалів, а значить і властивостей, мало розкривається дислокаційно-структурний механізм руйнування матеріалів. В існуючих навчальних курсах майже не висвітлюються новітні конструкційні матеріали.

Мета практикуму полягає у формуванні компетентностей, які є складовими частинами загальнопрофесійних компетентностей:

- предметної – пов’язаної зі здатністю аналізувати і діяти з позицій окремих галузей людської культури, зокрема, з позиції наукового методу пізнання;
- соціальної – передбачає наявність здатності діяти в соціумі з урахуванням інших людей;
- особистісного самовдосконалення – що полягає в одержанні досвіду, самоосвіти і самоконтролю;
- інформаційної – передбачає володіння здатністю працювати з різними джерелами інформації.

У методичних рекомендаціях до лабораторного практикуму вперше зроблена спроба нового способу подачі інформації:

- Мінімізовано обсяг інформації: акцентовано увагу тільки на ключових пунктах. Вважаємо, що в теоретичній частині роботи не потрібно показувати все – її завдання сфокусувати увагу на найголовнішому.
- Змінено стиль викладу нового матеріалу – порційний: ключові пункти відображаються чітко, окремими абзацами та супроводжуються рисунками, схемами, фотографіями.
- Структура матеріалу витримана згідно з принципом «проблема – вирішення»: спочатку звертаємо увагу студентів на існуючу проблему і тільки після цього пропонуємо свої рекомендації щодо її вирішення.

• Включена додаткова інформація для підтримки основної ідеї та її більш глибокого опрацювання. Такою додатковою інформацією виступають: приклади, порівняння, відкриття тощо.

Ще однією особливістю авторського лабораторного практикуму є наявність віртуальних лабораторних робіт, які представляють собою комп'ютерні моделі лабораторно-практичних занять, що проводяться в умовах навчального процесу. При відсутності можливості задіяти для лабораторних робіт складне устаткування проведення віртуальних лабораторних є єдиним способом познайомити студентів з цілим рядом процесів і явищ, недоступних безпосередньому спостереженню та тих, що протікають у часі дуже повільно або дуже швидко, а також при вивченні нанорозмірних об'єктів. У матеріалознавстві такими процесами є, наприклад, переміщення дислокацій в кристалі, кристалізація зародків металу з рідкої фази і багато інших. Вивчення таких процесів потребує розробки відео- або анімаційних способів подання.

Інструктивні матеріали до таких лабораторних робіт містять текстовий опис досліджуваних у даній роботі об'єктів. Мультимедійні презентації включають в себе набір фрагментів з різних мультимедіа-компонентів, таких як статична графіка, флеш-анімація, 3D-анімація, відеофрагменти. Причому візуальний ряд розбитий на окремі слайди, послідовність яких збігається з порядком виконання лабораторної роботи. Ці матеріали можуть бути використані студентом і для самостійної роботи, оскільки представлені на слайдах поняття і визначення містять посилання на відповідні текстові фрагменти.

Таким чином, розроблений лабораторний практикум з «Сучасних конструкційних матеріалів та нанотехнологій» дозволить підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу, сприятиме розвитку у студентів дослідницьких навичок, оскільки кожен об'єкт вивчення в рамках навчальної дисципліни забезпечується всіма необхідними компонентами теоретичного, практичного, модельного та експериментального вивчення.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В ході даного дослідження визначено дидактичні можливості лабораторного практикуму, проаналізовано проблеми проведення лабораторного практикуму в системі підготовки магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта і спроектовано такий зміст лабораторного практикуму, який сприяє формуванню необхідних професійних умінь; розроблено необхідні для проведення лабораторного практикуму методичні рекомендації.

Однак, у зв'язку з бурхливим розвитком матеріалознавства, необхідний систематичний моніторинг сучасних наукових досягнень в галузі створення композиційних та наноматеріалів і внесення цих даних у зміст навчальної дисципліни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алаи С.И. Практикум по машиноведению / Алаи С.И., Моргулис П.С., Суворов Н.Ф. – Москва: Просвещение, 1979. – 352 с.
2. Асимов М. Современные тенденции интеграции общественных, естественных и технических наук/ Асимов М., Турсунов А. // Вопросы философии. — 1991. – №3. – С. 57-69.
3. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе/ Архангельский С.И. – М.: Высшая школа, 1974. – 384 с.
4. Виленский М.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе / Виленский М.Я., Образцов П.И., Уман А.И. –М.: Педагогическое общество России, 2004. – 144 с.
5. Долженко О.В. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Метод. пособие. / О.В. Долженко, В.Л. Шатуновский – М.: Высшая школа, 1990. – 191 с.
6. Образцов П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования: Учебное пособие / Образцов П.И. – СПб.: Питер, 2004. – 268 с.
7. Уман С.И. Модели процесса обучения / Российско-американский форум образования: электронный журнал. Режим доступа: <http://www.rus-ameeduforum.com/content/ru/?task=aut&aut=2000077&iid>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Олег Миколайович – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методологічні дослідження навчального процесу.

НАСТУПНІСТЬ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНИХ І ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Василь ЧУБАР

У статті проаналізовано теоретичні та методичні аспекти реалізації наступності у процесі загальноосвітньої та професійно-технічної освіти. Запропоновано підходи до удосконалення змісту навчання та оптимального поєднання методів, форм і способів реалізації наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання.

Theoretical and methodological aspects of realizing the principle of succession in the process of secondary comprehensive and professionally biased education have been analyzed in the paper. The paper suggests the ways of improving the content of teaching and providing an optimal combination of methods, forms, and means of implementing the principle of succession in the process of profile teaching of production technology to high school children at comprehensive schools and the institutions of professional and technical education.

Постановка проблеми. Нині проблема підготовки кваліфікованих фахівців для всіх галузей виробництва досить актуальна й вимагає розв'язання. Суть проблеми полягає у тому, що виробництву потрібні працівники, які готові працювати в умовах швидкої зміни технологічних процесів і впровадження новітніх технологій у виробництво. Сучасний стан науково-технічного прогресу характеризується лавиноподібним розвитком новітніх технологій енерго і ресурсозберігаючих, науково насичених, мініатюрних, екологічно чистих тощо. Ці зміни ставлять нові, складніші завдання перед загальноосвітніми навчальними закладами з удосконалення підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва. Одержані старшокласниками знання, уміння й навички у процесі профільного навчання повинні сприяти їхній оптимальній адаптації до трудової діяльності в умовах постіндустріального суспільства.

Однак у роботі загальноосвітніх навчальних закладів є суттєві недоліки щодо формування в учнів соціально значущих компетенцій, володіння якими дозволить оптимально адаптуватися до життя в умовах ринкових відносин. Зокрема дослідження Н. Гафурової і В. Лях проведені шляхом анкетування старшокласників довели що, 88% з них вважають: школа не надає їм належної освіти, яка була б достатньою для професійного самовизначення та успішної розбудови подальшої професійної кар'єри [4].

Окрім того, С. Сисоева зазначає що „Сучасна модель профільного навчання в загальноосвітньому навчальному закладі повинна задовольнити самі високі вимоги суспільства, особливо у наш час, коли дедалі збільшується попит на високий рівень професіоналізму фахівців... Низький професійний рівень значної частини населення України знижує конкурентоздатність країни на світовому ринку, впливає на рівень соціальної стабільності. Сьогодні нам потрібні не просто високопрофесійні «роботи», а люди, у яких органічно поєднується майстерність робочих професій з умінням використовувати багатство, накопичене світовою культурою “ [12, с. 264-265].

У зв'язку з цим проблема удосконалення підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва вимагає свого розв'язання. Відповідно до цього МОІН України розробило ряд нормативних документів [8, 9], ведуться пошуки прогресивних технологій профільного навчання [3, 12] та його організації у старшій школі [6, 10], розробляються й впроваджуються нові профілі. Але проблема вдосконалення методичної підготовки вчителів технологій до профільного навчання старшокласників технологій виробництва згідно до сучасних вимог на даний час ще не належному рівні. Ми зупинимось на окремому аспекті цієї проблеми, який не одержав відповідного наукового та методичного розв'язання: вдосконаленню реалізації наступності у процесі профільного

навчання старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів технологій виробництва й професійно-технічного навчання.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблеми забезпечення наступності змісту навчання присвячено багато наукових праць, а саме з історії розвитку наступності в навчанні (Я. Коменський, Й. Песталоцці, К. Ушинський); про вплив практичної діяльності на психіку й розвиток особистості (Л. Виготський, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн, Ю. Самарін, С. Талізін); з теоретичної розробки наступності (Б. Анан'єв, А. Батаршев, С. Батишев, О. Бушля, В. Мадзігон, Ш. Ганелін, А. Усова); дослідження змісту наступності й шляхи її реалізації в навчанні (Р. Гуревич, О. Дубинчук, А. Киверялг, Ю. Кустов, В. Лихач, Н. Розенберг,

М. Романовська, Л. Хромова, Г. Цибульська, Л. Филатова). Теоретико-прикладні аспекти наступності загальної й професійної підготовки молоді, неперервної освіти дорослих висвітлені у працях відомих українських вчених С. Гончаренка, Г. Гордійчук, Р. Гуревича, І. Зязюна, О. Коваленко, Г. Костюка, Н. Ничкало, В. Олійника, С. Сисоєвої та інших. Різні аспекти функціонування системи неперервної освіти досліджувалися у роботах С. Архангельського, Ю. Бабанського, В. Бондаря, В. Козакова, І. Лернера, А. Матюшкіна, В. Паламарчук та інших.

Наступність, як тлумачить С. Гончаренко у межах загальноосвітньої школи це «...послідовність і систематичність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів та етапів навчально-виховного процесу. Наступність здійснюється при переході від одного уроку до наступного (тобто у системі уроків), від одного року навчання до наступного. Досягнення наступності у шкільній практиці забезпечується методично обґрунтованою побудовою програм, підручників, дотриманням послідовності руху від простого до складнішого у навчанні і взагалі усією системою методичних засобів» [5, с. 227].

Трикомпонентну цілісну педагогічну систему наступності в навчанні розроблена А. Батаршевим, передбачає наступність у становленні особистості, яка вчиться; наступність у змісті навчання; наступність у методах, формах і засобах навчання. На його думку, «по-перше, наступність у навчальному пізнанні реалізується у процесі здійснення неперервних міжпредметних та міжциклових зв'язків; по-друге, наступність навчання передбачає неперервність навчального пізнання, як необхідну умову виникнення нового знання» [2, с. 22].

Наступність змісту профільної технологічної освіти старшокласників у загальноосвітніх навчальних закладах, а потім і у процесі професійно-технічного навчання, як вважає Г. Гордійчук повинна мати два етапи: вияв наступності у змісті і методичне «препарування» навчального матеріалу, що сприяє осмисленню учнями наступності знань, які вони здобувають у навчальному процесі; реалізація наступності в процесі навчання за допомогою певних форм, методів, прийомів та засобів [6, с. 17].

Як стверджують Г. Балл та П. Перепелиця, використання принципу наступності у процесі профільного навчання забезпечить підвищення рівня самостійності школярів у навчальній діяльності, виробленню здатності до самостійного і творчого виконання завдань професійного змісту, що вимагає розвитку ініціативи самоконтролю, відповідальності, кмітливості, майстерності тощо. З огляду на це головними принципами підготовки мають бути проблемність і розвиваюча спрямованість, а формування практичних компонентів досвіду має поєднуватися з теоретичним навчанням [1, с. 78-90].

Незважаючи на вагомий результати досліджень науковців та педагогів-практиків щодо реалізації принципу наступності у процесі розробки і впровадження програм з підготовки фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, поза увагою дослідників залишилися важливі питання забезпечення наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів й професійно-технічного навчання.

Мета статті полягає у визначенні підходів до удосконалення змісту навчання та оптимального поєднання методів, форм і засобів реалізації наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання.

Виклад основного матеріалу. При визначенні умов, можливостей і способів реалізації наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання ми будемо виходити із наступних положень:

зміст, методи, форми і засоби профільного навчання технологій виробництва повинні формуватись, визначатись і реалізовуватись з врахуванням наступності із професійно-технічним навчанням; наступність характеризується усвідомленням вивченого матеріалу на новому, більш високому рівні, підкріпленням тих знань, що вже мають учні, розкриттям нових зв'язків, просуванням від простого до складного у навчальному процесі та самостійній роботі;

навчальний процесу є педагогічною системою й вимагає „... встановлення таких співвідношень між цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами цієї діяльності на послідовних етапах навчання і виховання, які дають змогу будувати кожний новий етап з використанням минулого досвіду учнів і таким чином полегшують їхню адаптацію до умов навчання в наступному класі або в новому навчальному закладі“ [3, с. 4].

Нині технологічний напрямок має широкий перелік спрямувань, за якими здійснюється навчання старшокласників. Заклади загальної середньої освіти проводять їхню підготовку за 54 професіями [9, с. 7]. Завдяки профільному навчанням старшокласників за технологічним профілем здійснюється підготовка до багатьох професій: від масових низько кваліфікованих, які потребують значного фізичного навантаження, до більш кваліфікованих робітничих професій, престижних, які можна отримати, продовжуючи навчання в ПТНЗ, технікумах чи ВНЗ.

Реалізацію принципу наступності у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва вважаємо за необхідне пов'язати із трьома рівнями здобуття професійної підготовки, що забезпечує одержання масових професій зазвичай низької кваліфікації пов'язаних з фізичною або монотонною розумовою працею; початкове професійне навчання, орієнтоване на подальше розширення та вдосконалення на наступних після шкільних етапах (своєрідна підготовка до продовження навчання у професійно-технічних навчальних закладах, технікумах, навчання на підприємствах тощо), з метою одержання вищої кваліфікації у професіях і спеціальностях відносно високого інтелектуального насичення; професійна освіта як початкова стадія, старт на шляху одержання високої кваліфікації в перспективі ділової кар'єри, вибір якої було зроблено цілком свідомо та аргументовано.

Виходячи із вище зазначеного, відповідно до рівня професійної підготовки старшокласників, учителі технологій повинні мати чітке уявлення про зміст загальнотехнічних і спеціальних предметів, виробничого навчання у ПТНЗ і спрямувати свої зусилля на поліпшення профільного навчання технологій виробництва [11, с. 1].

Окрім того, для подолання невідповідності змісту і структури профільного навчання старшокласників технологіям виробництва до вимог ринку праці пропонуємо розвивати практику партнерських відносин загальноосвітніх навчальних закладів із промисловими підприємствами, органами зайнятості населення, громадськими організаціями, установами додаткової освіти та ін. Така взаємодія сприятиме досягненню нової якості профільного навчання, що визначається: прогнозуванням потреб ринку праці; усуненням сегментації професійної освіти, диспропорції і зайвого дублювання у підготовці кадрів; оптимізацією переліку професій і спеціальностей, стосовно яких здійснюється підготовка кадрів; інтеграцією загальноосвітньої та професійно-технічної освіти.

Розвиток форм та змісту профільного навчання старшокласників у межах загальноосвітніх навчальних закладів має стати базовою основою для подальшого формування їхньої професійної обізнаності тому, що в процесі систематичного профільного навчання вони проходять шлях від найпростіших технологічних операцій до певного усвідомленого вибору професії. З іншого боку, для забезпечення свідомого вибору учнями майбутньої професійної діяльності під час профільного навчання технологій необхідним є налагодження взаємодії загальноосвітніх установ з установами професійної освіти.

На нашу думку, забезпечення наступності профільного навчання технологій старшокласників і ПТНЗ можливе шляхом удосконалення форм і засобів профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах з профорієнтацією на технологічний напрям; забезпечення тісної співпраці школи і ПТНЗ; використання набутих знань, умінь й навичок, забезпечення їхнього удосконалення, осмислення на новому, вищому професійному рівні; забезпечення мотивації навчальної діяльності учнів, формування пізнавального інтересу, розвиток здібностей, умінь і навичок самостійної роботи; реалізації внутрішньо-предметних й міжпредметних зв'язків.

Вважаємо, що реалізація наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва у старшій школі повинна виражатися підбором матеріалу для вивчення, який враховує загальний розвиток учнів, їхню підготовленість з предметів й знання та навички з окремих питань програми, а також доступністю для свідомого засвоєння школярами; побудовою занять (з методичної точки зору), де форми й методи навчання, прийоми та способи пояснення нового матеріалу відрізнялися б від тих, до яких звикли учні у середній школі, щоб забезпечувався поступовий перехід до нових, більш складніших форм навчального процесу.

Виходячи із вищезазначеного, пропонуємо такі способи реалізації наступності при педагогічному проектуванні системи профільного навчання старшокласників технологій виробництва: розробка єдиного скоординованого навчального плану поетапної цілісної підготовки у школі і ПТНЗ на основі цільової установки на формування тих якостей, які диктуються соціально-економічним замовленням суспільства; виділення основних етапів формування якостей і видів професійної діяльності з обраного профілю; встановлення кінцевих рівнів сформованих навиків діяльності у старшокласників; вибір оптимального поєднання методів, форм і засобів профільного навчання з урахуванням специфіки програми й особливостей контингенту учнів; встановлення зв'язків між новим навчальним матеріалом і попередніми знаннями й уміннями та їхнє використання у процесі формування нових понять та вирішенні навчально-методичних завдань; формування установки на свідоме життєве і професійне самовизначення й закріплення зробленого раніше професійного вибору.

Окрім того, реалізація наступності у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва повинна сприяти цілісності педагогічної системи, що передбачає єдність цілей усіх її ланок та ступенів у досягненні загальної мети. У ланках «загальноосвітня школа – ПТНЗ» наступність навчання виступає в ролі принципу, що відповідає за узгодженість та скоординованість навчального процесу у цих навчальних закладах, і спрямованого на розв'язання існуючих суперечностей між ними. У свою чергу забезпечення наступності навчання у ПТНЗ неможливе без усвідомлення інженерно-педагогічними працівниками професійно-технічних навчальних закладів змісту і структури профільного навчання технологій виробництва у загальноосвітніх навчальних закладах, щоб пов'язати з ними зміст головних напрямів професійної підготовки учнів.

На основі опрацьованої психолого-педагогічної літератури, наукових праць учених та педагогів-практиків ми запропонували підходи до удосконалення змісту навчання та оптимального поєднання методів, форм і способів реалізації наступності у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання.

Висновки. Запропонований нами підхід до реалізації наступності у процесі профільного навчання технологій старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання сприятиме підвищенню його ефективності. Зокрема формуванню оптимального змісту профільного навчання технологій та оптимального поєднання методів, форм і способів реалізації наступності.

Ми розглянули тільки окремих аспект проблеми наступності профільного навчання технологій старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів та професійно-технічного навчання. Подальшу роботу в цьому напрямку бажано спрямувати на розробку та впровадження у процес профільного навчання старшокласників технологій виробництва:

педагогічних умов реалізації наступності під час до профільного та профільного навчання;

форм і методів, які забезпечують поступовий перехід до нових складніших форм навчального процесу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балл Г. О., Перепелиця П. С. Формування готовності до професійної праці у контексті гуманізації освіти / Г. О. Балл, П. С. Перепелиця // Психологічні аспекти гуманізації освіти: книга для вчителя. – Київ, 1996. – С. 78-90.
2. Батаршев А. В. Преимущества обучения в общеобразовательной и профессиональной школе: Теоретико-методологический аспект под ред. А. П. Беляевой. – СПб.: Ин-т профтехобразования РАО, 1996. – 80 с.
3. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М.: Просвещение, 1995. – 208 с.
4. Гафурова Н. В., Лях В. И. Разработка и реализация предпрофильного образования в рамках сетевой модели «школа-вуз» / Н. В. Гафурова, В. И. Лях // Школьные технологии. – 2005. – № 5. – С. 94-104.
5. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
6. Гордійчук Г. Б. Педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх школах та професійно-технічних училищах: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Г. Б. Гордійчук. – Вінниця, 2005. – 25 с.
7. Гуревич Р. С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: монографія / під ред. С. У. Гончаренка. – К.: Вища шк., 1998. – 286 с.
8. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>.
9. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2003. – № 24. – С. 3-15.
10. Лернер П. Місце і роль профільного навчання в професійному самовизначенні випускників 12-річної школи / П. Лернер // Завуч. – 2003. – № 14. – С. 6 - 7.
11. Пінаєва О. Ю. Наступність у змісті трудового навчання в школі та професійної підготовки в ПТУ швейного профілю: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 - теорія і методика професійної освіти; Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України / О. Ю. Пінаєва. – Київ, 2001. – 24 с.
12. Сисоєва С. О. Технологізація освітньої діяльності в умовах неперервної професійної освіти / С. О. Сисоєва // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: монографія. – К.: Віпол, 2000. – С. 249-273.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Василь Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: профільне навчання технологій виробництва.

ЗМІСТ

Микола САДОВИЙ

ВЧЕНИЙ ВИСОКОЇ ДУМКИ: ДОКТОР НАУК, ПЕДАГОГ: СОРОК РОКІВ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... 3

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Олександр БАРАНЮК

РОЛЬ ШАБЛОНІВ У НАВЧАННІ НИЗЬКОРІВНЕВОМУ ПРОГРАМУВАННЮ..... 7

Ігор ВОЙТОВИЧ

ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ЗАХОДІВ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ 12

Оксана ДУБІНІНА

КВАЛІМЕТРІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ЗА НАПРЯМОМ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ «ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ» 17

Ірина ІВАНЮК

КУЛЬТУРНИЙ АСИМІЛЯТОР ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПОЛІКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ 22

Ірина КІРЄЄВА

УПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ ПЕДАГОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ 26

Тетяна КРАМАРЕНКО

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РАМКАХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ 29

Світлана ЛИТВИНОВА

ДОСВІД ВЧИТЕЛІВ УКРАЇНИ З УПРОВАДЖЕННЯ ХМАРО-ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.. 33

Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Николай МАКСИМЕНКО

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ..... 41

Олеся ОЛЕКСЮК

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ 43

Катерина РУМ'ЯНЦЕВА, Олена ВІЛЬЧИНСЬКА

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ЦИКЛУ “МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ” 49

Олександра СОКОЛЮК

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ ОРІЄНТОВАНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ: ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ..... 54

Олександр ЦАРЕНКО

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ 58

Володимир ЧЕРНИХ

АНАЛІЗ СТАНУ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ У ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ..... 62

Ольга ШВАЙ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
СТУДЕНТІВ 66

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Інеса ПЕСОЦЬКА, Іван МОРОЗ

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ПОНЯТТЯ «ВЕКТОРНИЙ ПОТЕНЦІАЛ»
МАГНІТНОГО ПОЛЯ В КУРСІ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ 71

Анна ГОДЛЕВСКАЯ, Валентина ШОЛОХ

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИПОЛНЕННІИ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ 75

Тетяна ГОРДЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ РІВНЕВОГО ПІДХОДУ ДО ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ
ЗАДАЧ З ПРОСТИМ ОБЛАДНАННЯМ..... 79

Наталія ДРОГОВОЗ, Олена ПРИСЯЖНЮК, Ольга РЄЗІНА

ДОСВІД НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ..... 84

Світлана ЄФІМЕНКО

МЕТОД УКРУПНЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ОДИНИЦЬ У ФІЗИЦІ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ
ІДЕЙ ІННОВАЦІЙНО-ОСВІТНЬОЇ ПАРАДИГМИ..... 89

Юлія ЄЧКАЛО

БАЗОВІ СЕРВІСИ GOOGLE У НАВЧАННІ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ 95

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Евгений ШЕРШНЕВ

МЕТОДИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕННЯ В ПРЕПОДАВАНІИ ФІЗИКИ 98

Олена ЗАВРАЖНА

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ СПЕЦКУРСІВ З ФІЗИКИ..... 101

Сергій КОВАЛЬОВ, Юрій КОВАЛЬОВ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УСУНЕННЯ ХРОМАТИЧНОЇ АБЕРАЦІЇ СУЧАСНИХ
СПЕКТРОМЕТРІВ..... 104

Сергей КОРОЛЕВ, Людмила МАКСИМОВА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «КИНЕМАТИКА
ТОЧКИ» ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» 108

Юрій КРАСНОБОКИЙ, Ігор ТКАЧЕНКО

МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 113

Ольга КУЗЬМЕНКО

ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ З
ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ 117

Світлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Игорь СЕМЧЕНКО

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ 121

Володимир МАНЬКО

ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЯ ЗСУВУ ЗА ДОПОМОГОЮ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА.. 123

Виктор МЫШКОВЕЦ, Александр МАКСИМЕНКО, Георгий БАЕВИЧ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛАБОРАТОРНОМ
ПРАКТИКУМЕ 125

Олександра ОРДАНОВСЬКА

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУЮВАННЯ І ВІДБОРУ ЗМІСТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННІ
ФІЗИКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ..... 128

Анатолій ПАВЛЕНКО

УЗАГАЛЬНЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОСТАНОВКИ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ..... 133

Наталія ПОДОПРИГОРА

НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ
УНІВЕРСИТЕТАХ..... 137

Mykola SADOVIY

STUDY CONCAVE MIRROR 145

Борис СЕРПЕЦЬКИЙ, Сергій ЛУЩИН

ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ З РЕЄСТРАЦІЇ РАДІОАКТИВНОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ 152

Едуард СІРИК

УДОСКОНАЛЕННЯ ФАХОВОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ
ІНТЕГРАЦІЇ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВИХ..... 155

Наталія СОСНИЦЬКА, Дмитро ПІМЕНОВ

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ
ІМІТАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 160

Богдан СУСЬ

ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В
СУЧАСНИХ УМОВАХ..... 165

Анна ТКАЧЕНКО

ЗАСАДНИЧІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ АКТИВНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ 170

Олександр ЧИНЧОЙ, Сергій КОНОНЕНКО

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПРО ПЕРСПЕКТИВНІ ФІЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ..... 175

Олександр ШКОЛА

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ178

**III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ДИСЦИПЛІН**

Микола АНІСІМОВ

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З
ПРЕДМЕТА «ЕЛЕКТРОТЕХНІКА»..... 184

Сніжана БОГОМАЗ-НАЗАРОВА

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ІНТЕГРАЦІЙНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ..... 189

Віктор ВОВКОТРУБ, Наталія МАНОЙЛЕНКО

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕРГОНОМІКИ» ДЛЯ
СТУДЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ТЕХНОЛОГІЇ»..... 193

Денис ГРИНЬ

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО
НАВЧАННЯ ДО РОБОТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ 198

Ольга ЄЖОВА

КЛАСИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ В ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ 202

Ірина КОБИЛЯНСЬКА

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОКУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ З БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 207

Ольга МЕДВЕДСЬКА

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДАХ..... 212

Андрій ТКАЧУК

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ, ЇХНІ
ВИДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ" 216

Ірина ЦАРЕНКО

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 221

Олег ЦАРЕНКО

ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З «СУЧАСНИХ
КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ»..... 225

Василь ЧУБАР

НАСТУПНІСТЬ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ І
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ..... 229

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 5

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

ЧАСТИНА 2

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 16.05.2014. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. _19,9. Тираж 100. 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