

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Суховірська Людмила Павлівна

УДК 373.5.091.33:53(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ
РЕСУРСНИЙ ПІДХІД ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В
ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

13 – Педагогічні науки

Подається на здобуття наукового
ступеня кандидата педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____Л. П. Суховірська

Науковий керівник Садовий Микола Ілліч
доктор педагогічних наук, професор

Кропивницький – 2017

АНОТАЦІЯ

Суховірська Л.П. Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» (014 – Середня освіта (фізика)). – Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОН України, Кропивницький, 2017.

Всебічний розвиток особистості в сучасних умовах розвитку України як незалежної європейської держави залежить від її економічного потенціалу та від думки й найважливіших поглядів громадськості, науково-педагогічної спільноти. Такі умови мають забезпечити формування компетентних сучасних творців виробничої, духовної та інтелектуальної сфер суспільства, а також потребують від особистості не лише глибоких і стійких фундаментальних знань та умінь, але й здатності самостійно набувати їх, вдосконалювати та застосовувати здобуті знання для розв'язання найрізноманітніших завдань в освіті як теоретичного, так і практичного характеру.

Тому пошук шляхів переходу від репродуктивних форм навчання фізики до дослідницько-пошукових, спрямованих на формування в школярів умінь працювати з усіма можливими освітніми ресурсами, є актуальною проблемою. Окремі питання методики навчання фізики (МНФ) на основі освітніх ресурсів розглядали П. С. Атаманчук, Ю. П. Бендес, С. П. Величко, В. П. Вовкотруб, О. В. Ліскович, О. І. Ляшенко, О. С. Мартинюк, Н. В. Подопригора, В. Ф. Савченко, М. І. Садовий, О. М. Трифонова, В. Д. Шарко, М. І. Шут.

Упровадження в процес навчання фізики сучасних інформаційних технологій потребує врахування спеціальних дидактичних підходів, зокрема ресурсного підходу, можливості якого в педагогіці аналізували І. П. Гук, В. М. Лізинський, В. І. Лозова, С. О. Микитюк, Т. О. Цецоріна.

Розроблення навчальних програм з фізики та подальший розвиток МНФ в сучасній школі має забезпечити оволодіння прийомами діяльності з реалізації різноманітних освітніх ресурсів, які стали доступними учням унаслідок всебічної інформатизації та комп'ютеризації навчального процесу.

З цих позицій актуальним постає завдання формування поняття ресурсного підходу в навчанні фізики й виділення основних проблем його впровадження в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ).

Проблема навчання фізики на основі ресурсного підходу є багатоаспектною. На сьогодні вона залишається актуальною, недостатньо вивченою і потребує проведення окремого дослідження, що зумовило вибір теми дослідження: **«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах»**.

Мета дослідження полягає в теоретико-методичному обґрунтуванні та розробленні на основі ресурсного підходу методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Відповідно до поставленої мети визначено **завдання дослідження**:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з теми дослідження та сформувані теоретичні основи понять і принципів ресурсного підходу, ресурсно-орієнтованого навчального середовища, ресурсно-орієнтованого навчання, ресурсних циклів у навчанні фізики.

2. На основі структурно-логічного аналізу навчальних планів, підручників, посібників з фізики для ЗНЗ сформувані: компоненти структури зовнішніх ресурсів та внутрішніх психолого-педагогічних ресурсних потенціалів учнів; методи та засоби управління типами ресурсів суб'єктів навчання; визначити взаємозв'язок ресурсного підходу з компетентнісним, особистісно-орієнтованим, діяльнісним та системним підходами; дослідити особливості дидактичних принципів наочності, науковості та системності в структурі ресурсно-орієнтованого навчання.

3. Розробити МНФ учнів ЗНЗ на основі ресурсного підходу, побудованої на «структурних одиницях» особистісних індивідуально-психологічних ресурсів та визначити способи їх проектування у навчальний процес через розроблення та впровадження спеціальних навчальних програмних продуктів.

4. Експериментально перевірити у навчально-виховному процесі ЗНЗ ефективність запропонованої МНФ на основі ресурсного підходу.

Об'єкт дослідження – навчально-виховний процес з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Предмет дослідження – методика навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах на основі ресурсного підходу.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

– *уперше*: науково обґрунтовано і експериментально перевірено сформовані теоретичні й методичні основи ресурсного підходу, ресурсно-орієнтованого навчального середовища, ресурсних циклів навчання фізики; досліджено сутність понять компонентів структури зовнішніх ресурсів та внутрішніх психолого-педагогічних ресурсних потенціалів учнів, що дало змогу сформулювати методику навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах;

– *уточнено*: доцільність упровадження методів та засобів управління ресурсами суб'єктів навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах; поняття ресурсного підходу в системі компетентнісного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного та системного підходів у навчанні фізики загальноосвітніх навчальних закладів;

– *подальшого розвитку* набули дидактичні принципи наочності, науковості та системності в структурі ресурсно-орієнтованого навчання; умови формування ресурсно-орієнтованого навчального середовища з фізики.

Практична значущість дослідження:

– розроблено МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ;

– розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес з фізики ЗНЗ програмний продукт «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб

з фізики «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>), які активізують навчальну діяльність учнів та підвищують рівень їх предметної компетентності;

– розроблено та видано навчально-методичні посібники: «Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу»; «Синергетика: теоретичний аспект»; «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки»;

– розроблено тексти контрольних робіт та анкети для діагностування індивідуально-психологічних ресурсів учнів: мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного, рефлексивного.

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел відповідно до розділів (I розділ – 218 найменувань; II розділ – 188 найменувань; III розділ – 43 найменування), додатків. Повний обсяг дисертації – 382 сторінки, основний текст становить 191 сторінка (8,7 авт. арк.). У роботі подано 18 таблиць, 31 рисунок.

У вступі обґрунтовано актуальність, визначено мету, об'єкт, предмет, завдання та методи дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів; подано інформацію про особистий внесок автора, впровадження, апробацію результатів, а також про публікації і структуру дисертації.

У першому розділі дисертаційного дослідження – **«Психолого-педагогічні засади застосування ресурсного підходу в процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах»** – на основі аналізу першоджерел і науково-методичних досліджень з'ясовано сутність понять: «інновація», «ресурс», «внутрішній та зовнішній ресурс», «ресурсні цикли», «ресурсний підхід», «ресурсно-орієнтоване навчальне середовище» у МНФ.

Поняття «ресурсного підходу» у МНФ, ми розглядаємо з погляду формування та розвитку суб'єктів навчання та оцінюємо з позиції наявних внутрішніх ресурсів особистості, що дає змогу організувати процес навчання за індивідуальною освітньою траєкторією, виявляючи та розвиваючи

потенціальні можливості кожної особистості, що реалізуються в схемі: **потенціал→ресурс→процес→результат.**

Поняття «ресурсно-орієнтованого навчального середовища» (РОНС) розглядається нами, як субстанція, що забезпечує комунікацію із зовнішніми та внутрішніми ресурсами особистості в умовах організації освітнього процесу.

Ресурсно-орієнтоване навчання (РОН) розглядається як комплекс зовнішніх ресурсів, спрямованих на організацію засвоєння знань і набуття умінь і навичок самостійного й активного формування та розвитку особистості; розроблення технології діагностики психофізичного стану внутрішніх ресурсів учнів на основі можливостей РОНС та змісту навчання; визначення сфери учнівських ресурсів, які потребують розвитку в навчанні фізики.

Уточнено дидактичні принципи: наочності, науковості, системності та послідовності, з точки зору, ресурсного підходу у навчанні фізики в ЗНЗ.

У другому розділі – **«Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах»** – розглянуто технології програмованого, проблемного, контекстного та дистанційного навчання, проектні технології, технологію професійного портфоліо тощо – як елементи ресурсів у навчанні учнів фізики. Визначені педагогічні технології дають змогу залучити внутрішні та зовнішні ресурси під час розроблення нових технологій навчання фізики, як новостворенні, що віддзеркалюються в навчальних програмах та МНФ.

На основі структурування зовнішніх ресурсів у навчанні фізики виокремлено: комп'ютерні екранні відображення, веб-орієнтовані інформаційні окремі методики, електронні спеціалізовані банки, уніфіковані засоби навігації в інформаційному просторі, сервіси комп'ютерних мереж.

Розроблена МНФ на основі ресурсного підходу, в якій запроваджений, створений та апробований у навчально-виховному процесі програмний продукт «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики». Здійснено класифікацію електронних освітніх ресурсів, визначено вимоги до електронних навчальних

матеріалів. Це дало змогу запровадити ресурсний підхід у МНФ та забезпечити прогнозування шляхів удосконалення навчання фізики в ЗНЗ, визначити умови ефективності ресурсного підходу та вплив його на розвиток традиційних засобів навчання.

Третій розділ «**Експериментальна перевірка ефективності педагогічного дослідження**» присвячений експериментальній перевірці розробленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

Ефективність МНФ у ЗНЗ на основі ресурсного підходу, рівень активізації внутрішніх ресурсів учнів ЗНЗ та зовнішніх ресурсів РОНС у навчанні фізики оцінювалися за допомогою розроблених критеріїв за чотирма рівнями навчальних досягнень учнів. Кількісні характеристики результатів формувального експерименту визначалися методами математичної статистики з використанням критерію Стюдента.

Результати педагогічного дослідження дозволяють нам зробити такі висновки: 1. На основі аналізу психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з теми дослідження встановлено, що у МНФ в умовах інформатизації українського суспільства провідну роль відіграє ресурсний підхід як ядро РОНС, побудованого на визначених у дослідженні внутрішніх й зовнішніх ресурсах навчально-виховного процесу з фізики. 2. Розроблена МНФ на основі ресурсного підходу, в якій запроваджений створений та апробований у навчально-виховному процесі програмний продукт «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики». 3. Проведена експериментальна перевірка *підтвердила* ефективність розробленої МНФ, розбудованої на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

Ключові слова: методика навчання фізики, ресурс, потенціал, потенціальні ресурси, внутрішні ресурси, зовнішні ресурси, ресурсний підхід, ресурсно-орієнтоване навчальне середовище, ресурсно-орієнтоване навчання, програмний продукт, ресурсний центр з фізики.

ABSTRACT

Sukhovirsk L. P. Resource Approach to Methodology of Teaching Physics at Comprehensive Educational Establishments. – Qualification scientific research manuscript.

Dissertation for the Candidate Degree in Pedagogical Sciences in specialty 13.00.02 – theory and methodology of teaching (physics)” (014 – Secondary education (physics)). – Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Kropyvnytskyi, 2017.

All-round individuality development in contemporary conditions of Ukraine’s development as an independent European country depends on its economic potential and on opinions and most significant views of the public, scientific-pedagogical community. Such conditions should provide moulding of contemporary creators within industrial, spiritual and intellectual spheres of the society, which needs a personality to have deep and stable fundamental knowledge and skills, be able to obtain them independently, improve and apply the obtained knowledge for solving various educational tasks of both theoretical and practical character.

Therefore seeking ways to move away from reproductive forms of teaching physics to investigative, aimed at moulding school students’ skills to operate all possible educational resources, is an urgent issue. Particular methodological issues of teaching physics (MTP) on the basis of educational resources were researched by P. S. Atamanchuk, Yu. P. Bendes, S. P. Velychko, V. P. Vovkotrub, O. V. Liskovych, O. I. Liashenko, O. S. Martyniuk, N. V. Podoprygora, V. F. Savchenko, M. I. Sadovyi, O. M. Tryfonova, V. D. Sharko, M. I. Shut.

Introducing contemporary information technologies into the process of teaching physics requires taking into account specific didactic approaches, particularly the resource approach. Pedagogical potential of the latter was surveyed by I. P. Guk, V. M. Lizynskyi, V. I. Lozova, S. O. Mykytiuk, T. O. Tsetsorina.

Designing curricula in physics and further development of the MTP at contemporary school is to provide school students with methods to make use of various educational resources, which have become accessible to them due to thorough informatization and computerization of the learning process.

From this standpoint the task to define the conception of the resource approach in teaching physics, as well as to outline major problems of its introduction into the teaching and educational process of comprehensive educational establishments (CEE) is an urgent issue.

The problem of teaching physics on the basis of the resource approach has numerous aspects. Currently it remains urgent, insufficiently researched and requires conducting a focused research. All the abovementioned determined the choice of the research topic: «**Resource Approach to Methodology of Teaching Physics at Comprehensive Educational Establishments**».

The research objective is to ground theoretically and methodologically, as well as to work out the methodology of teaching physics at comprehensive educational establishments on the basis of the research approach.

To obtain the defined goal the following **research tasks** were defined:

1. To analyze psychological-pedagogical, scientific-methodological and focused studies on the theme of the research and to state theoretical grounds of the concepts and principles of the resource approach, resource-oriented learning environment, resource-oriented teaching, resource cycles in teaching physics.

2. On the basis of structural-logical analysis of the syllabi, textbooks, manuals in physics for comprehensive schools to form: structural components of the outer resources and inner psychological-pedagogical resource potentials of school students; methods and tools of operating resource types of the learning subjects; define the interrelation among the resource approach, competence, personally-oriented, activity and systemic approaches; to research didactic principles specifics of visual aids, systemacy and of scientific character in the resource-oriented teaching structure.

3. To work out MTF for CEE school students on the basis of the research approach, designed on the «structural units» of personal individual-psychological

resources and define ways of their projection onto the teaching process through developing and introducing specified teaching software products.

4. To experimentally verify the efficiency of the suggested MTP at CEE teaching and educational process on the basis of the resource approach.

The **object of the research** – teaching and educational process in physics at comprehensive educational establishments.

The **subject of the research** – methodology of teaching physics at comprehensive educational establishments on the basis of the resource approach.

Scientific novelty of the obtained results comprises the following:

– *for the first time*: theoretical and methodological bases of the research approach, resource-oriented learning environment, resource cycles of teaching physics were scientifically grounded and experimentally verified; the concepts essence of the outer resources structural components and inner psychological-pedagogical school students resource potentials were explored, which promoted designing the methodology of teaching physics at comprehensive educational establishments based on the resource approach;

– *were specified*: the expedience of introducing the methods and tools of operating resources of physics learning subjects at comprehensive educational establishments; the concept of the resource approach within the system of competence, personally-oriented, activity and systematic approaches in teaching physics at comprehensive educational establishments;

– *were further developed*: didactic principles of visualization, systemacy, of scientific character within resource-oriented teaching system; the conditions of designing resource-oriented learning physics environment.

Practical relevance of the research:

– MTP was worked out on the basis of the resource approach at CEE;

– software product «Computer program «Teaching physics software tool «Electrodynamics» and «Physics resource center» (<http://rcf-ptu.in.ua>), which promote school students learning activity and improve their object competence, were worked out and introduced into teaching and educational process in physics at CEE;

– scientific-methodological manuals «Methodology of teaching physics on the basis of research approach», «Synergetics: theoretical aspect»; «Resource approach in teaching electrodynamics» were worked out and published;

– test papers and questionnaires to diagnose individual psychological school students' resources (motivational, cognitive, value-oriented, operational, reflexive) were designed.

The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusion to each of them, general conclusion, a list of references to each chapter, appendices. Total volume of the thesis is 382 pages, with body text comprising 191 pages. The paper suggests 18 tables and 31 pictures.

The introduction states urgency, defines the objective, object, subject, tasks and methods of the research, discloses scientific novelty and practical relevance of the obtained results; provides information about author's personal contribution, as well as about publications and the thesis structure.

The first chapter of the study «**Psychological-pedagogical bases of using resource approach in the process of teaching physics at comprehensive educational establishments**» – grounding on the analysis of the sourcebooks and scientific-methodological studies determines the essence of the concepts «innovation», «resource», «inner and outer resource», «resource cycles», «resource-oriented learning environment» in MTP.

The concept «resource approach» in MTP is discussed from the angle of forming and moulding the subjects of learning and is assessed from the position of the actual inner resources of a personality. This enables the learning process to be organized according to individual educational trajectory, identifying and developing potential abilities of each personality, which is realized in the diagram: *potential* → *resource* → *process* → *result*.

The notion of the «resource-oriented learning environment» (ROLE) is viewed by us as a substance providing communication with outer and inner resources of a personality in the conditions of organizing educational process.

Resource-oriented teaching (ROT) is viewed as: a complex of the outer resources, aimed to organize mastering knowledge and developing skills and habits to mould and develop one's own personality actively and independently; designing technology of diagnosing psychophysical condition of school students' inner resources on the basis of the ROLE potential and the syllabus; defining the sphere of school students' resources which need further development while learning physics.

Didactic principles of visualization, scientific character, systemacy and succession from the standpoint of the research approach in teaching physics at CEE were specified.

The second chapter – **«Methodology of teaching physics on the basis of resource approach at comprehensive educational establishments»** – surveys technologies of programmed, problem, context and distant learning, project technologies, professional portfolio technologies, etc. as resource elements in teaching physics to school students. The defined pedagogical technologies enable involving inner and outer resources while designing new technologies of teaching physics, as newly-created, that are reflected in the curricula and MTP.

On the basis of structuring outer resources in teaching physics we singled out: computer screenshots, particular web-oriented information methodologies, electronic specialized banks, unified tools of information space navigation, computer network services.

The MTP was designed basing on the resource approach. The former includes software product «Computer program «Teaching physics software tool «Electrodynamics» and «Physics resource center» that were worked out and introduce into the teaching and educational process.

Electronic educational resources were classified; requirements to electronic teaching materials were defined. This enabled to implement the resource approach into the MTP and provide predicting ways to improve teaching physics at CEE, define the conditions of the resource approach efficiency as well as its influence on the traditional teaching tools.

The third chapter **«Experimental verification of the pedagogical research**

efficiency» is devoted to experimental verification of the designed MTP on the basis of the resource approach at CEE.

Efficiency of the MTP at CEE on the basis of the resource approach, the activation level of CEE students' inner resources and ROLE outer resources in teaching physics were assessed according to four levels of school students' learning achievements. Quantitative data of the forming experiment results were estimated by the methods of mathematical statistics using Student's t-test.

The results of the pedagogical research authorize us to make the following conclusions:

1. On the basis of analyzing psychological-pedagogical, scientific-methodological and focused literature on the research theme it was ascertained that within MTP in the conditions of Ukrainian society informatization the leading role is played by the resource approach as the ROLE nucleus, constructed on the inner and outer resources of the educative process in physics, defined in the research.

2. On the basis of the resource approach the MTP was designed which includes software product «Computer program «Teaching physics software tool «Electrodynamics» and «Physics resource center» which were worked out and tested in the teaching and educational process

3. The conducted experimental verification proved the efficiency of the designed MTP, created on the basis of the resource approach at CEE.

Keywords: methodology of teaching physics, resource, potential, potential resources, inner resources, outer resources, resource approach, resource-oriented learning environment, resource-oriented teaching, software product, physics resource center.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Суховірська Л. П. Особливості навчання фізики на основі синергетичного підходу / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Черкаського ун-ту. – Серія : Пед. науки. – 2012. – № 13 (226). – С. 121–126. – Бібліогр.: 7 назв.

2. Суховірська Л. П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту – Серія : Пед. науки. – 2012. – Вип. 99. – С. 121–124. – Бібліогр.: 7 назв.

3. Суховірська Л. П. Синергетичні закономірності мислення обдарованих дітей / Л. П. Суховірська // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 8. – № 2. – С. 395–402. – Бібліогр.: 12 назв. – (Інститут обдарованої дитини НАПН України).

4. Суховірська Л. П. Психолого-педагогічні вимоги до реалізації синергетичного підходу у навчанні / Л. П. Суховірська // Зб. наук. праць. Пед. науки. – 2012. – Вип. 61. – С. 341–346. – Бібліогр.: 6 назв. – (Херсонський держ. ун-т).

5. Суховірська Л. П. Сучасні синергетичні підходи до підготовки майбутніх вчителів фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Пед. науки. – 2013. – Ч. I. – № 121. – С. 263–266. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

6. Суховірська Л. П. Основи ресурсно-диференційованого підходу в працях Василя Олександровича Сухомлинського / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Пед. науки. – 2013. – Т. II. – № 123. – С. 332–335. – Бібліогр.: 12 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

7. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх вчителів фізики до інноваційної діяльності / Л. П. Суховірська // Наукові записки. –

Серія: Педагогічні науки. – 2014. – № 125. – С. 201–205. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

8. Суховірська Л. П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5, ч. 3. – С. 179–182. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

9. Суховірська Л. П. Про систему педагогічних підходів у навчанні / Л. П. Суховірська // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – Серія № 5. Пед. науки : реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 47. – С. 279–283. – Бібліогр.: 6 назв.

10. Суховірська Л. П. Навчальний фізичний експеримент як зовнішній ресурс розвитку потенціальних можливостей особистості / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7, ч. 2. – С. 250–255. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

11. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. IV. – С. 98–103. – Бібліогр.: 13 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

12. Суховірська Л. П. Експериментальне дослідження ефективності методики реалізації ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, ч. 3. – С. 90–96. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

13. Суховірська Л. П. Результати впровадження ресурсного підходу до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11, ч. 3. – С. 84–88. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

Публікації у міжнародних виданнях або виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних

14. Суховірська Л. П. Педагогічна синергетика як один з методів інновацій в навчанні фізики / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики : національний та міжнародний досвід. – С. 140–142. – (Scopernicys; ICSV 2012: 5.08). – Бібліогр.: 5 назв.

15. Суховірська Л. П. Навчальний програмний засіб з фізики як зовнішній ресурс активізації потенціальних можливостей особистості учня під час розв'язування задач / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21 : Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 285–288. – (Scopernicys; ICSV 2015: 70,57). – Бібліогр.: 3 назви.

16. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід навчання електродинаміки учнів загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів / Л. П. Суховірська, О. М. Лунгол // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2015. – III(27), Issue: 51. – P. 59–62. – (Scopernicys; ICSV 2015: 80,87). – Бібліогр.: 7 назв.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Посібники:

17. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 96 с. – Бібліогр.: с. 88–89 (18 назв).

18. Суховірська Л. П. Синергетика: теоретичний аспект : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 96–101 (67 назв).

19. Суховірська Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Суховірська Л. П. ; за ред. М. І. Садового. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 98–101 (23 назви).

Матеріали науково-практичних конференцій, тези доповідей:

20. Суховірська Л. П. Синергетичні концепції в навчанні фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Всеукр. науково-практ. конф. «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ ст.» (25–27 квітня 2012 р., Миколаїв) : зб. тез доп. – Миколаїв, 2012. – С. 102.

21. Суховирская Л. П. Синергетика и совершенствование принципов научного познания / Л. П. Суховирская // Международная научно-практ. конф., посвященная 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: материалы» (20–22 февраля 2013 г., Могилев) : сб. тез. – Могилев, 2013. – С. 82–84.

22. Корженко Р. М. Інтернет-ресурси при вивченні високих енергій / Р. М. Корженко, **Л. П. Суховірська** // V Всеукр. студ. наук.-практ. Інтернет-конф. «Комп'ютери у навчальному процесі» (17–18 квітня 2014 р., Умань) : тези доп. – Умань, 2014. – С. 40–44.

23. Суховірська Л. П. Сутність ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (26–28 червня 2014 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2014. – С. 27–29.

24. Суховірська Л. П. Основні принципи програмних продуктів з фізики / Л. П. Суховірська // Всеукр. наук.-практ. конф. «Особливості підвищення якості природничої освіти в умовах технологізованого суспільства» (29 жовтня 2015 р., Миколаїв) : тези доп. – Миколаїв, 2015. – С. 185–187.

25. Суховірська Л. П. Ресурсний центр та навчальний програмний засіб з фізики як продукти ресурсно-орієнтованого навчання / Л. П. Суховірська //

Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (22–26 лютого 2016 р., Полтава) : зб. матеріалів. – Полтава, 2016. – С. 130–135.

26. Суховірска Л. П. Експериментальна перевірка ефективності педагогічного дослідження на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірска // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (15–16 вересня 2016 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2016. – С. 126–128.

27. Суховирская Л. П. Результаты использования открытой методической системы обучения физике на основе ресурсного подхода в общеобразовательных учебных заведениях / Л. П. Суховирская // Межвузовская научно-практ. конф. «Профессиональная направленность курсов физических дисциплин при подготовке будущих специалистов в университете» (13–14 октября 2016 г., Брест) : сб. материалов. – Брест, 2016. – С. 58–61.

28. Суховірска Л. П. Проектні технології навчання фізики на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірска // IV Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф. «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (10–21 квітня 2017 р., Кропивницький) : зб. матеріалів. – Кропивницький, 2017. – С. 69–71.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Статті у наукових періодичних виданнях:

29. Садовий М. І. Акмеологічний підхід у вивченні окремих питань атомної фізики / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірска**, О. М. Трифонова // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту : Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – 2013. – № 28. – С. 141–146. – Бібліогр.: 8 назв.

30. Садовий М. І. Розкриття здобутків вітчизняних учених як основа формування історико-культурного освітнього середовища у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірска**, О. М. Трифонова // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова –

Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2013. – Вип. 40. – С. 201–206. – Бібліогр.: 8 назв.

31. Суховірська Л. П. Особливості навчальних програмних засобів з фізики у професійно-технічних та вищих навчальних закладах / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 192–196. – (КДПУ ім. В. Винниченка). – Бібліогр.: 6 назв.

Авторське свідоцтво:

32. А. с. Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» («НПЗФ» Електродинаміка») / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна. – № 62382 ; заявл. 07.09.15 № 62766 ; зареєстр. 05.11.15.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	21
ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	34
1.1. Поняття ресурсів та ресурсного підходу в навчанні фізики	34
1.2. Структорно-логічний аналіз ресурсного підходу до навчання учнів фізики у ЗНЗ	57
1.3. Особливості реалізації дидактичних принципів наочності, науковості, системності та послідовності в системі ресурсно-орієнтованого навчання	71
Висновки до розділу 1	85
Список використаних джерел до розділу 1	87
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	111
2.1. Використання сучасних освітніх технологій для створення та використання освітніх ресурсів з фізики	111
2.2. Технологія розроблення та використання електронних освітніх ресурсів з фізики	141
2.3. Реалізація синергетичного методу до розроблення методики навчання фізики ЗНЗ на основі ресурсного підходу	156
2.4. Розроблення і впровадження ресурсного центру в навчально-виховний процес з фізики	174
Висновки до розділу 2	205
Список використаних джерел до розділу 2	208
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ	230
3.1. Організація педагогічного експерименту	230
3.2. Результати педагогічного експерименту	239
Висновки до розділу 3	255
Список використаних джерел до розділу 3	257
ВИСНОВКИ	263
ДОДАТКИ	265

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ЗНЗ – загальноосвітні навчальні заклади;
ЗУН – знання, уміння, навички;
ІТНО – інформаційні технології – «навчальні об’єкти»;
ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології;
КП «НПЗФ» – комп’ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики»;
МНФ – методика навчання фізики;
ППЗ – педагогічний програмний засіб;
ПП – програмний продукт;
РОНС – ресурсно-орієнтоване навчальне середовище;
РОН – ресурсно-орієнтоване навчання.

ВСТУП

Всебічний розвиток особистості в сучасних умовах розвитку України як незалежної європейської держави, залежить від її економічного потенціалу, від думки й найважливіших поглядів громадськості, науково-педагогічної спільноти. Такі умови повинні забезпечити формування компетентних сучасних творців виробничої, духовної та інтелектуальної сфер суспільства, а також потребують від особистості не лише глибоких і стійких фундаментальних знань та умінь, але й здатності самостійно набувати їх, вдосконалювати та застосовувати здобуті знання для розв'язання найрізноманітніших завдань в освіті як теоретичного, так і практичного характеру.

Тому пошук шляхів переходу від репродуктивних форм навчання фізики до дослідницько-пошукових, спрямованих на формування в школярів умінь працювати з усіма можливими освітніми ресурсами, є актуальною проблемою.

Такий перехід значною мірою забезпечується діяльнісним, особистісно-орієнтованим та компетентнісним підходами, визначеними в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23.11.2011) (Державному стандарті) та розробленими в дослідженнях П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, В. М. Дружиніна, О. М. Леонтєва, С. Л. Рубінштейна, Н. Ф. Тализіної та ін.

Разом з тим, упровадження в процес навчання фізики сучасних інформаційних технологій потребує одночасного врахування спеціальних дидактичних підходів, зокрема ресурсного підходу, можливості якого в педагогіці аналізували І. П. Гук, В. М. Лізинський, В. І. Лозова, С. О. Микитюк, Т. О. Цецоріна.

Розвиток ресурсного потенціалу особистості досліджували Л. С. Виготський, В. І. Гарбузов, Н. П. Коваленко, Г. С. Костюк, В. М. Марков, А. Х. Маслоу, С. Л. Рубінштейн, Ю. В. Синягін, О. О. Ухтомський, М. О. Холодна; види та способи застосування зовнішніх ресурсів досліджували В. Т. Воронін, В. Д. Нордхаус, П. Е. Самуельсон; поєднання внутрішніх та зовнішніх ресурсів особистості в гармонійному

розвитку розглядали Б. Г. Ананьєв, Т. М. Безверхнюк, О. В. Безпалько, В. Г. Зазикін, Н. Ф. Наумова, І. Г. Яненко; елементи дидактичних основ ресурсно-орієнтованого навчання (РОН) описані в працях С. У. Гончаренка, Н. В. Кононец, І. В. Малафійка, В. Л. Ортинського, М. М. Скаткіна, О. М. Топузова, А. В. Хуторського та ін.

Дидактичні властивості використання електронних освітніх ресурсів в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) узагальнено В. Ю. Биковим, А. М. Гуржієм, М. І. Жалдаком, Ю. О. Жуком, Г. П. Лаврентьевою, В. В. Лапінським, О. М. Спіріним, М. П. Шишкіною та ін.

Окремі питання методики навчання фізики (МНФ) на основі освітніх ресурсів розглядали П. С. Атаманчук, Ю. П. Бендес, С. П. Величко, В. П. Вовкотруб, О. В. Ліскович, О. І. Ляшенко, О. С. Мартинюк, Н. В. Подопрігора, В. Ф. Савченко, М. І. Садовий, О. М. Трифонова, В. Д. Шарко, М. І. Шут.

Проблемам використання комп'ютерної техніки в навчальній діяльності учнів з фізики ЗНЗ присвячені дослідження українських вчених: Л. І. Анциферова, В. П. Вовкотруба, О. М. Желюка, Ю. О. Жука, Т. Ю. Захарової, О. С. Мартинюка, Н. В. Подопрігори, А. М. Сільвейстра.

Використання комп'ютерної техніки в шкільному фізичному експерименті із використанням різноманітних прикладних програм вивчали І. Л. Семещук, В. В. Слюсаренко.

Застосування комп'ютерних моделей у навчанні фізики досліджували М. І. Жалдак, Ю. О. Жук, І. О. Теплицький.

Завдяки їх зусиллям МНФ збагатилася новими формами та методами навчання, а також розглянуто застосування різноманітних засобів навчання для покращення знань і вмінь учнів з врахуванням їх індивідуальних, вікових та психологічних особливостей.

В умовах створення нових навчальних програм з фізики, розроблених відповідно до Державного стандарту, виникає необхідність врахувати визначені вимоги до підготовки учнів в умовах сучасної школи. Все це

вимагає подальшого вдосконалення методів, засобів, прийомів і форм навчання, їх впливу на пізнавальну діяльність учнів на уроках фізики. Тобто перед сучасною школою ставиться завдання оволодіння прийомами діяльності з реалізації різноманітних освітніх ресурсів, які стали доступними учням унаслідок масової інформатизації і комп'ютеризації.

Високо оцінюючи результати досліджень науковців, нами виокремлено поняття ресурсного підходу в навчанні фізики та виділено основні проблеми, які постали в МНФ, у зв'язку із доцільністю запровадження ресурсного підходу та сконцентровано увагу на новітні погляди у навчанні фізичних явищ та процесів.

Актуальною є проблема формування МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ. Системного вивчення і розробки потребують, зокрема, питання формування в учнів уміння виділяти необхідні ресурси для продуктивної навчальної діяльності, вміння працювати з ними, співпрацюючи при цьому з іншими учнями, формувати здатність до саморефлексії та самоконтролю.

Перспективним є пошук нових форм, засобів та технологій створення, впровадження та застосування освітніх ресурсів у навчальному процесі з фізики в ЗНЗ.

Аналіз навчальних програм, підручників і посібників з фізики та передового педагогічного досвіду, здійснений у працях М. В. Головка, О. І. Ляшенка, В. М. Мадзігона, М. Т. Мартинюка, М. І. Шута, дозволяє стверджувати, що зміст, структура і методи навчання за останні 40 років не зазнали суттєвих змін і в основному зорієнтовані на логічну схему емпіричного мислення гербартівської моделі: початкове ознайомлення з об'єктом => об'єднання нових уявлень із засвоєними раніше => систематизація, закріплення та узагальнення знань => підсумкова систематизація комплексу знань. Ця важлива, але не найефективніша схема розвитку учнів, не відображає різноплановості навчання і залишає поза увагою питання реалізації наявних внутрішніх та зовнішніх ресурсів у процесі навчання фізики, а тому має місце невідповідність структури і змісту

шкільного курсу фізики до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Розв'язання окреслених проблем ми вбачаємо: в здійсненні структурно-логічного аналізу змісту шкільного курсу фізики з метою розроблення МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ; в розширенні науково-експериментального та модельного відображення у шкільних підручниках новітнього змісту наскрізних понять фізики; в поєднанні навчального натурного експерименту з модельним в локальних інформаційно-комунікаційних ресурсних центрах.

Таким чином, проблема навчання фізики на основі ресурсного підходу є багатоаспектною. Вона залишається актуальною, недостатньо вивченою і потребує проведення окремого дослідження, що зумовило вибір теми дослідження: **«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалось відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка і є складовою теми «Система управління якістю підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики на основі інформаційно-комунікаційних технологій» (протокол № 5 від 08.12.2011), лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (протокол № 2 від 19.10.2012) і є складовою тем: «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (держ. реєстр. № 0116U005381) та «Дидактичні засади формування ресурсно-орієнтованого середовища» (держ. реєстр. № 0116U005379) (довідка №135-н від 19.06.2017).

Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Кіровоградського (Цentrальноукраїнського) державного педагогічного

університету імені Володимира Винниченка (протокол № 5 від 26.12.2011) й узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 26.03.2013).

Мета дослідження полягає в теоретико-методичному обґрунтуванні та розробленні на основі ресурсного підходу методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Відповідно до поставленої мети визначено **завдання дослідження**:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з теми дослідження та сформулювати теоретичні основи понять і принципів ресурсного підходу, ресурсно-орієнтованого навчального середовища (РОНС), РОН, ресурсних циклів у навчанні фізики.

2. На основі структурно-логічного аналізу навчальних планів, підручників, посібників з фізики для ЗНЗ сформулювати: компоненти структури зовнішніх ресурсів та внутрішніх психолого-педагогічних ресурсних потенціалів учнів; методи та засоби управління типами ресурсів суб'єктів навчання; а також визначити взаємозв'язок ресурсного підходу з компетентнісним, особистісно-орієнтованим, діяльнісним та системним підходами; дослідити особливості дидактичних принципів наочності, науковості та системності в структурі РОН фізики.

3. Розробити МНФ учнів ЗНЗ на основі ресурсного підходу, яка побудована на «структурних одиницях» особистісних індивідуально-психологічних ресурсів та визначити способи їх проектування у навчальний процес через розроблення та впровадження спеціальних навчальних програмних продуктів.

4. Експериментально перевірити у навчально-виховному процесі ЗНЗ ефективність запропонованої МНФ на основі ресурсного підходу.

Об'єкт дослідження – навчально-виховний процес з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Предмет дослідження – методика навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах на основі ресурсного підходу.

Методи дослідження: *теоретичні:* ідеалізація та формалізація структури і змісту понять ресурсного підходу (п. 1.1); розроблення структурно-логічних схем (п. 2.2); системний підхід до комплексного дослідження внутрішніх та зовнішніх ресурсів (п. 1.2); аналіз, систематизація, порівняння та узагальнення результатів аналізу наукової літератури з проблеми дослідження (п. 1.1 – 1.3); *емпіричні:* спостереження, опитування (анкетування, тестування), бесіди, експертні оцінки для виявлення вихідного стану навчального середовища у процесі педагогічного експерименту (п. 3.2); *статистичні:* статистична обробка експериментальних даних у з'ясуванні ефективності розробленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (п. 3.2).

Методологічною і теоретичною основою дослідження є діалектико-матеріалістична теорія пізнання, провідні наукові положення психології та педагогіки з формування творчого мислення особистості (Л. С. Виготський, В. І. Гарбузов, Н. П. Коваленко, Г. С. Костюк, В. М. Марков, А. Х. Маслоу, С. Л. Рубінштейн, Ю. В. Синягін, О. О. Ухтомський, М. О. Холодна та ін.); загальнонаукові й дидактичні методи, теорія особистісно-орієнтованого (А. І. Кузьмінський, К. К. Платонов, З. І. Слєпкань та ін.), діяльнісного (П. М. Горносталь, М. В. Кларін, О. М. Леонтьєв та ін.), компетентнісного (М. С. Головань, В. Ф. Заболотний, І. О. Зимня, О. В. Ліскович, Дж. Равен, А. В. Хуторський, В. Д. Шарко та ін.), системного (З. А. Абасов, С. У. Гончаренко, В. А. Кушнір, І. П. Підласий та ін.) підходів та технологія структурно-логічного аналізу, базові ідеї:

1. Суб'єктивно-особистісної концепції становлення особистості, в основу якої покладено:

а) твердження про онтогенетичну еволюцію людини, в процесі якої відбувається постійне формування та реалізація її потенціальних ресурсів через розвиток психічних та фізичних задатків (Б. Г. Ананьєв, Т. М. Безверхнюк, О. В. Безпалько, Л. С. Виготський, В. Г. Зазикін, І. Л. Лойфман, Н. Ф. Наумова, С. Л. Рубінштейн, І. Г. Яненкова та ін.);

б) засади формування особистісно-орієнтованих якостей та діяльнісну суть розвитку здібностей компетентної особистості в РОНС.

2. Соціально-орієнтованої концепції процесу пізнання, де основоположним є запит суспільства на ресурснотворчу особистість, здатну перетворювати набуті знання у безпосередню виробничу силу й навчатися впродовж усього життя.

3. Дидактичного моделювання процесу навчання, де єдність психологічного та логічного аспектів забезпечується на основі ідеї циклічності та генералізації пізнавальної діяльності.

4. Теоретичного аспекту розвитку школярів, за яким теоретичне мислення розглядається як дія, акцентована на формування потенціальноємних фізичних утворень і встановлення закономірностей їх засвоєння з врахуванням особливостей когнітивних процесів учнів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

– *уперше*: науково обґрунтовано і експериментально перевірено сформовані теоретичні й методичні основи ресурсного підходу, ресурсно-орієнтованого навчального середовища, ресурсних циклів навчання фізики; досліджено сутність понять компонентів структури зовнішніх ресурсів та внутрішніх психолого-педагогічних ресурсних потенціалів учнів, що дало змогу сформуванню методики навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах;

– *уточнено*: доцільність упровадження методів та засобів управління ресурсами суб'єктів навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах; поняття ресурсного підходу в системі компетентнісного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного та системного підходів у навчанні фізики загальноосвітніх навчальних закладів;

– *подальшого розвитку* набули дидактичні принципи наочності, науковості та системності в структурі ресурсно-орієнтованого навчання; умови формування ресурсно-орієнтованого навчального середовища з фізики.

Практична значущість дослідження:

- розроблено МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ;
- розроблено та впроваджено у навчально-виховний процес з фізики ЗНЗ програмний продукт «Комп’ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>);
- розроблено та видано навчально-методичні посібники: «Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу»; «Синергетика: теоретичний аспект»; «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки»;
- розроблено тексти контрольних робіт та анкети для діагностування індивідуально-психологічних ресурсів учнів: мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного, рефлексивного.

Результати дисертаційного дослідження **впроваджені** в навчальний процес з фізики у ЗНЗ Кіровоградської області: Знам’янської загальноосвітньої школи (ЗОШ) I–III ступенів № 3 Знам’янської міської ради (довідка № 124 від 07.04.15); Знам’янської ЗОШ I–III ступенів № 1 ім. Т.Г. Шевченка Знам’янської міської ради (довідка № 63 від 19.02.15); Новомиколаївської ЗОШ I–III ступенів Новоукраїнської районної ради (довідка № 37 від 02.02.15); Липовеньківської ЗОШ I–III ступенів Липовеньківської сільської ради Голованівського району (довідка № 54 від 10.03.15); Злинської ЗОШ № 1 I–III ступенів Маловисківської районної ради (довідка № 154 від 22.12.14); Рівнянської ЗОШ I–III ступенів № 2 Новоукраїнської районної ради (довідка № 234 від 20.05.15); Маловисківської ЗОШ № 4 I–III ступенів Маловисківської районної ради (довідка № 13 від 05.02.15); Добровеличківської спеціалізованої загальноосвітньої школи-інтернат I–III ступенів Кіровоградської обласної ради (довідка № 232 від 29.10.14); Комунального закладу «Навчально-виховний комплекс ЗОШ I–II ступенів № 34 – економіко-правовий ліцей «Сучасник» – дитячо-юнацький центр Кіровоградської міської ради (довідка № 19 від 28.01.15); Комунального закладу «Навчально-виховне об’єднання «ЗНЗ I–III ступенів № 1 – дитячий юнацький центр «Перлинка» Кіровоградської міської ради (довідка № 733 від 06.05.15); Державний

навчальний заклад «Професійно-технічне училище №8 м. Кіровоград» (довідка №151/01-09 від 29.08.16); Високобайрацький навчально-виховний комплекс «ЗОШ I–III ступенів – дошкільний навчальний заклад» Кіровоградської районної державної адміністрації (довідка № 200 від 02.09.16); Дніпропетровської області: Дніпродзержинський енергетичний технікум (довідка № 128 від 23.05.16); Комунальний заклад освіти – Елизаветівська середня ЗОШ Петриківської районної ради (довідка № 5 від 30.11.16); Донецької області: Краматорська ЗОШ I–III ступенів № 10 з профільним навчанням Краматорської міської ради (довідка № 187 від 20.12.16).

Вірогідність одержаних результатів та їх обґрунтованість забезпечуються: теоретичною обґрунтованістю вихідних засад ресурсного підходу в навчанні фізики ЗНЗ; репрезентативністю і статистичною значущістю експериментальних даних; використанням методів дослідження, адекватних об'єкту, предмету, меті й завданням дослідження; педагогічним експериментом та висновками статистичного опрацювання його результатів; позитивною оцінкою педагогічної громадськості під час обговорення результатів дослідження на міжнародних і всеукраїнських конференціях, семінарах, курсах підвищення кваліфікації вчителів.

Особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві працях: в публікаціях «Особливості навчання фізики на основі синергетичного підходу», «Синергетика: теоретичний аспект» (навч. посібник), «Синергетичні концепції в навчанні фізики» обґрунтовано поняття «синергетика» та розкрито основні вимоги до навчання фізики на основі синергетичного методу, проаналізовано ключове питання синергетики – самоорганізація; у статті «Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики» сформовано МНФ, яка побудована на принципах самоорганізації явищ, процесів та включає систему завдань для формування в учнів уявлень про фізичну картину світу; у публікації «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки» (навч. посібник) розроблено теоретичний матеріал з теми:

«Електричне поле та струм» та навчальний матеріал для перевірки знань учнів основної школи, здобувачем відібрані і розроблені різнорівневі задачі, тестові завдання, ресурси самоконтролю за відповідними темами; у публікації «Ресурсний підхід навчання електродинаміки учнів загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів» проаналізовано навчальний процес в ЗНЗ під час реалізації ресурсного підходу до МНФ, результати спільної роботи частково було використано Лунгол О. М. в дисертаційній роботі «Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів» (2015); у статтях «Особливості навчальних програмних засобів з фізики у професійно-технічних та вищих навчальних закладах» та в авторській програмі «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» розроблено теоретико-методологічні основи навчання фізики на основі ресурсного підходу, запропоновані методологічні основи створення педагогічних програмних засобів з фізики, систематизовано можливості навчальних програмних засобів з фізики для активізації потенціальних внутрішніх ресурсів учнів; у публікації «Акмеологічний підхід у вивченні окремих питань атомної фізики» визначено умови застосування акмеологічного підходу при вивченні фізики в ЗОШ; у науковій роботі «Інтернет-ресурси при вивченні високих енергій» обґрунтовано доцільність використання Інтернет-ресурсів на уроках фізики в ЗНЗ; у статті «Розкриття здобутків вітчизняних учених як основа формування історико-культурного освітнього середовища у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» здійснено ретроспективний аналіз історико-культурного освітнього середовища в навчанні фізики.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Основні положення і результати дослідження доповідались та обговорювались на науково-практичних конференціях і семінарах різного рівня: *міжнародні*: «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2012, 2014, 2016); «Інновації в навчанні фізики: національний

та міжнародний досвід» (Кам'янець-Подільський, 2012); «Людина в модифікаціях інформаційного світу: синергетичний аспект» (Київ, 2012); «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавание» (Могилев, 2013); «Проблеми професійного становлення майбутнього фахівця в умовах сучасного освітнього простору» (Кіровоград, 2013); «Василь Сухомлинський у діалозі з сучасністю: розвиток творчої особистості» (Кіровоград–Павлиш, 2013); «Сучасна освіта у гуманістичній парадигмі» (Керч, 2013); «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2013); «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» (Кіровоград, 2014, 2015, 2016); «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» (Київ–Кіровоград, 2014); «Проблеми та перспективи навчання технологій» (Кіровоград, 2015); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2015); «Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2015); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2017); **всукраїнські:** «Фізика. Нові технології навчання» (Кіровоград, 2012, 2013, 2015); «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (Черкаси, 2012); «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у XXI столітті» (Миколаїв, 2012); «Проблеми сучасного підручника» (Київ, 2013); «Комп'ютери у навчальному процесі» (Умань, 2014, 2015); «Навчання фізики та астрономії у загальноосвітніх школах України: традиції і інновації» (Умань, 2015); «Особливості підвищення якості природничої освіти в технологізованому суспільстві» (Миколаїв, 2015); «Авіація та космонавтика: стан, досягнення і перспективи» (Кіровоград, 2016); «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (Полтава, 2016); «Наукова спадщина Василя Сухомлинського у контексті розвитку освіти особистості впродовж життя» (Кропивницький, 2016); «Інтернет-ресурси як засіб підвищення ефективності уроків

загальноосвітньої підготовки» (Кропивницький, 2017); *міжвузівські*: «Професійна направленість курсов фізических дисциплін при підготовке будущих спеціалістів в університете» (Брест, 2016); *регіональні*: «Технологія фахової майстерності: електронні освітні ресурси та технології» (Кіровоград, 2015); «Досвід народної педагогіки в умовах інноваційних змін в освіті» (Кропивницький, 2017); «Моніторинг діяльності педагогічних працівників в міжтестастійний період» (Кропивницький, 2017); засіданнях лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка.

Публікації. Результати дисертаційного дослідження відображено в 32 публікаціях, з них 21 написані без співавторів. Основні наукові результати дисертації представлені 16 статтями, з них 13 опубліковано в наукових фахових виданнях України, 1 – у періодичному виданні іноземної держави, 2 – у виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації представлені 3 навчально-методичними посібниками та 9 тезами доповідей. Публікації, що додатково відображають результати дослідження, представлені 3 статтями та 1 авторським свідоцтвом. Загальний обсяг публікацій становить 25,26 авт. арк., з них 18,41 авт. арк. – частка, що належить здобувачеві.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел відповідно до розділів (I розділ – 218 найменувань; II розділ – 188 найменувань; III розділ – 43 найменування), додатків. Повний обсяг дисертації – 382 сторінки, основний текст становить 191 сторінка (8,7 авт. арк.). У роботі подано 18 таблиць, 31 рисунок.

РОЗДІЛ 1

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

1.1. Поняття ресурсів та ресурсного підходу в навчанні фізики

Реформа шкільної освіти ґрунтується на забезпеченні навчального процесу інноваціями, які забезпечать високу якість освіти. *Інновації* не можуть виникнути без відповідного підґрунтя, тобто повинен існувати *ресурс* для їх виникнення, розвитку та одержання результату. Накопичення сукупності нових ресурсів, згідно з філософськими законами переходу кількості в якість, передбачає виникнення нової якості, яка називається інновацією. Нова якість не закладена в ресурсах. Вона виникає як результат *перетворень та діяльності з ресурсом*. Для цього необхідно створити умови для переходу від пасивної роботи учнів із підручником до активного накопичення знань про явища, теорії, закони; сформувати в учнів уміння пізнавати навколишній світ, вивчати та досліджувати його, відшукувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами, способи й засоби їх дослідження, знаходити застосування відомих законів, явищ та теорій в процесі пізнавальної діяльності, застосовувати набутті знання, уміння та навички в процесі життєдіяльності.

В «Етимологічному словнику української мови» поняття «ресурс» дається як запаси, можливості, джерела засобів [48].

У виданнях словників української мови [158, с. 515] термін «ресурс» визначається як:

- запаси чого-небудь, які можна використати в разі потреби;
- засіб, можливість, якими можна скористатися в разі необхідності.

Розглядаючи *ресурси* з точки зору природи та джерел походження, О. В. Безпалько поділяє їх на внутрішні чи зовнішні щодо особи чи групи осіб; офіційні (формальні) чи неофіційні (неформальні); реально існуючі чи потенціальні [8, с. 74]. Учена пропонує розглядати внутрішні ресурси як

сукупність психологічних характеристик особи та її когнітивних (знання) та операційних (уміння) компонентів. Виходячи з цього, до внутрішніх ресурсів відносимо: особливості психічних пізнавальних процесів особистості (сприймання, увага, пам'ять, мислення, мова, уява); особливості прояву емоційно-вольових процесів та станів; особистісні характеристики (особливості характеру, темпераменту, потреби, інтереси, цінності, мотиви); освітній рівень людини; професійні та соціальні уміння й навички, якими вона володіє.

Зовнішні ресурси О. В. Безпалько розглядає як сукупність можливостей для розв'язання індивідуальних проблем, які можуть бути залучені як суб'єктом, так і об'єктом цієї діяльності [8, с. 74].

А. Лауфер виділяє такі види ресурсів, що знаходяться у розпорядженні соціальних служб: людські, програмні і стратегічні (засоби застосування програмних ресурсів). Ресурсне забезпечення соціально-педагогічної роботи охоплює *інформаційне, інструментальне, нормативне, методичне, організаційне, фінансове забезпечення* [132].

Серед сукупності ресурсів дослідники [8; 132; 143] виділяють зовнішні, внутрішні та індивідуальні ресурси.

П. Е. Самуельсон та В. Д. Нордхаус [143] до зовнішніх ресурсів, необхідних для реалізації освітнього процесу, відносять лабораторії, класи, підручники й інше, а також знання вчителя, засоби масової інформації, бібліотечні фонди, технічні засоби навчання, Інтернет й інше.

Аналізуючи наведені вище трактування, приходимо до висновку, що різні автори відносяться до ресурсів особистості, як до явища різного порядку. Це не призводить до суперечності, якщо розглядати індивідуальні ресурси особистості як багаторівневу систему з складною нелінійною структурою, а різні вказані види ресурсів – як її підсистему.

Аналізуючи передумови здійснення соціально-педагогічної діяльності, О. В. Безпалько до ресурсів відносить будь-які джерела та передумови отримання необхідних людям матеріальних і духовних благ, які можна використати за існуючих технологій та соціально-економічних відносин. У

широкому розумінні *ресурси* розглядають як запаси чого-небудь, які можна використовувати за потреби; як джерело та арсенал засобів і можливостей, до яких можна за необхідності вдаватися з метою виконання певних завдань чи вдосконалення діяльності, у вузькому розумінні виділено *фінансові, матеріальні, людські, інституційні, технологічні, інформаційні* [8, с. 73].

Психолого-педагогічні дослідження Л. С. Виготського [30], Г. С. Костюка [76], С. Л. Рубінштейна [133; 134], в частині дослідження мислення та його розвитку вказують на те, що в практичній площині їх здобутки можна ефективно реалізувати через виявлення запасів можливостей, потенціальних ресурсів не лише суб'єктів навчання, а й оточуючого середовища. Педагогічні кадри, учні, засоби навчання, методичне забезпечення навчального предмета, матеріальна база володіють певними потенціальними можливостями, які в сукупності дістали назву ресурсів. Термін «ресурс» походить від французького «ressource» – засіб, спосіб, дані [48].

На основі проведеного аналізу ми з'ясували два аспекти, які доповнюють поняття ресурсу: 1) сумарний наробок об'єкта від початку його експлуатації чи поновлення після ремонту до переходу в критичний стан; 2) логічна або фізична частина системи, яка може бути виділена з процесу (в обчислювальних системах).

Однак, жодне із запропонованих визначень не розкриває педагогічний зміст поняття «ресурси».

Ресурсом може бути явище, процес, спостереження, експеримент, матеріальні та нематеріальні об'єкти тощо. Під *поняттям «ресурс» у контексті предмету нашого дослідження ми розуміємо засіб, який забезпечує відповідні перетворення для одержання необхідного нового результату – інновацію.*

Учені виділяють три ресурсних теорії:

– *класичну* (Дж. Барні), що ґрунтується на стані стійкості, незмінності та відтворюваності розвитку процесів, де визначено вимоги до ресурсів. У цьому випадку враховуються специфічно обумовлені історичні умови, неоднорідний причинно-наслідковий взаємозв'язок, соціальне середовище [102, с. 24; 211].

– теорію *динамічних можливостей* (Dynamic Capability Perspective), яка виникла на суперечності статичної стійкості, що гальмують розвиток [102, с. 24].

– теорію *асиметрій*, яка ґрунтується на тому, що інновація може досягатися не за рахунок наявних ресурсів, а за рахунок того, що інші суб'єкти не володіють цими ресурсами. Елементами асиметрії є явища, процеси, методи, способи, матеріальна база, підготовленість кадрів, склад суб'єктів навчання [102, с. 24].

Знання основ зазначених теорій дає змогу використовувати науковий підхід у досягненні результату. Саме людський ресурс, людський потенціал став організаційним ресурсом, що приховує найбільші резерви для підвищення ефективності функціонування сучасної організації. «Людський фактор» став розглядатися як об'єкт інвестицій не менш, а, можливо, і більш важливий, ніж заводи, устаткування, технології [210, с. 25].

Вчені-фізіологи І. П. Павлов [112], І. М. Сеченов [148] діяльність великих півкуль головного мозку пов'язували з 4 категоріями психічних процесів: інстинкти як внутрішні збудники; усвідомлення відчутого; усвідомлення рухів; усвідомлення дій. Визначені ідеї набули своє продовження в роботах їх послідовників.

Зокрема, проблемою ресурсного потенціалу людини займалися Б. Г. Ананьєв, В. І. Гарбузов, А. Х. Маслоу, О. О. Ухтомський та ін.

Б. Г. Ананьєв стверджував: «для соціального прогнозу необхідні наукові знання про ресурси людського розвитку, про справжні потенціали цього розвитку, які недостатньо використовуються суспільством» [1, с. 77]. Така позиція не втратила своєї актуальності нині.

А. Х. Маслоу виділяє інстинкт як ресурс, як динамічну силу – базовий ресурс несвідомого, що запускає всі види психосоматичного життя людини. Базовий ресурс у кожної людини власний і залежить від генетичних задатків, підсвідомої пам'яті, концепцій виховання, парадигм навчання. Він проявляється як динамічна сила духу, імунітету, інтелекту, творчого потенціалу [96].

О. О. Ухтомський виділяв фізичні та психічні ресурси людини. Він писав: «Якщо ресурси розглядати як багатогранні можливості людини, то стає зрозумілим, що до тепер ми ще не змогли у всій повноті описати і вивчити всі тонкощі цієї багатогранності» [187, с. 234]. Вчений запропонував визначити шляхи розвитку людини до єдності розуму та інстинктів. Твердження О. О. Ухтомського полягало у виявленні домінуючого інстинкту, який бачив у ньому фокусування потенціалу людини.

В. І. Гарбузов продовжив розвиток ідей О. О. Ухтомського і запропонував свою модель інстинктів людини [34].

Узагальнюючи вчення В. І. Гарбузова [34] і Н. П. Коваленко [64; 65], у дослідженні ми розглядаємо інстинкти: самозбереження, пізнання, лідерства, альтруїзму. Вони складають різні прояви психічних та фізичних ресурсів індивіда, які динамізують і регулюють процес життєдіяльності суб'єкта навчання. У цьому випадку формується особистий профіль ресурсів, який залежить від їх генетичного коду, форм виховання, навчання, навичок адаптації і самоорганізації.

Таким чином, інстинкт ми оцінюємо як базовий ресурс, який поряд з інтелектом і мудрістю виступає фактором історичного процесу.

Н. Ф. Наумова [107] використовує термін «сукупний життєвий ресурс особистості», в який вона включає енергію (стан здоров'я), час (вік, резерв життєвого часу), природні переваги (стать, здібності), соціальні переваги (освіта, соціальне походження, кваліфікація, професія), самооцінка, рівень домагань особистості.

На думку В. Г. Зазикіна [53], до ресурсів особистості належать характер, здібності, досвід, мотиви, установки, еталони.

М. О. Холодна [196] розглядає стильові особливості пізнання учнів, використовуючи термін «індивідуальні психологічні ресурси учня», де одним із базових ресурсів є інтелект.

Ми погоджуємося з думкою В. Т. Вороніна, що найбільш загальний зміст дефініції «ресурси» зводиться до такого: «ресурси – це умови,

необхідні для реалізації яких-небудь процесів» [28, с. 63], тому ресурсами у контексті предмету нашого дослідження ми називатимемо сукупність об'єктивно існуючих умов і засобів, необхідних для досягнення мети. У такому вигляді визначення ресурсів можна застосувати і до техніки, і до засобів, і до осіб. У цьому випадку процесами, в які залучена особа, і для реалізації яких їй потрібні деякі ресурси, є процеси життєдіяльності (функціонування організму), процеси діяльності та спілкування, а також освітній процес і, нарешті, процес саморозвитку. Алгоритм таких процесів має наступну структуру: *ресурс → процес → результат*.

З позиції освітньої системи, ресурси – все те, що безпосередньо бере участь в освітньому процесі: трудові ресурси освіти, інформаційні ресурси (підручники, посібники, комп'ютерні програми та інші засоби навчання), педагогічні технології і ноу-хау, капітальні ресурси (наявність приміщень для навчання, забезпеченість навчальними посібниками, комп'ютерами тощо). Те, наскільки ці ресурси відповідають сучасним вимогам, рівню технічного і технологічного розвитку суспільства, говорить про їх можливості вплинути на якість навчального процесу. Саме ресурси та їх якісні характеристики значною мірою визначають результат освіти [110, с. 148]. Оскільки ресурси – це передусім потенціальні можливості, то завдання школи полягає в тому, щоб актуалізувати їх, шляхом організаційних заходів і вивести їх у розряд реальних засобів, що відповідають завданням і програмам [84].

Використання поняття «ресурси» передбачає існування *ресурсних циклів*, які ґрунтуються на понятті кругообігу речовини в природі. В ході перетворень елементи природи перетворюються з одного стану в інший.

Результативна діяльність виникає через перетворення ресурсів, що складають послідовність дій перетворення явищ, процесів в інновації. Таке повторення дістало назву ресурсних циклів, які сприяють перетворенню ресурсів у інновації. В основі результату інновацій лежить суперечність між створеним новим навчальним поняттям і новим науковим знанням. Тому інновація має дуалістичну природу і зумовлює подальший розвиток за

алгоритмом досягнення результату: *ресурс (1) → інновація → результат (1); ресурс (2) → інновація → результат (2)...*

Результативна діяльність виникає через перетворення ресурсів у взаємодії з інноваціями, що складає послідовність процесів перетворення явищ, процесів. Даний алгоритм виступає зовнішнім ресурсним забезпеченням.

В обох приведених алгоритмах має місце повторення основи – поняття ресурсу, а відповідно наявність ресурсних циклів. Вони мають різну природу: зовнішню і внутрішню. Для аналізу різних етапів процесу навчання фізики ми ввели поняття внутрішнього та зовнішнього ресурсних циклів.

Під внутрішнім ресурсним циклом ми розуміємо сукупність психолого-педагогічних перетворень, спрямованих на розвиток мислення на всіх етапах діяльності людини в процесі пізнання накопиченого досвіду суспільством, яке спрямоване на реалізацію як природних задатків суб'єкта навчання, так і набутих у процесі його діяльності.

Зовнішній ресурсний цикл процесу пізнання ми розглядаємо як зміни науково-природничої картини світу внаслідок еволюції науки та відповідну зміну самої методичної системи навчання фізики.

У психологічних дослідженнях людський потенціал розглядається як сукупність психологічних якостей індивіда, особистості та індивідуальності людини: *мотиваційні, ціннісні, змістові, життєздатності, працездатності, здатності до інновацій* [134]. В сукупності вони складають індивідуальну життєву стратегію особистості – здатності до навчання. В психолого-педагогічній та спеціальній літературі поряд із поняттям ресурси вживається поняття «потенціал». Більш конкретизовано дану проблему досліджували з економічної точки зору Ф. Кене, В. Парето, У. Петті, А. Сміт [208] та ін.

І. А. Маркіна та Е. К. Онищенко під потенціалом особистості розуміють можливості людини, а під потенціалом людського (кадрового) ресурсу – способи й засоби здійснення діяльності для досягнення бажаного результату [92, с. 221].

Потенціал людини, на думку В. М. Маркова та Ю. В. Синягіна, є системою її ресурсів, здатних до відновлення, які виявляються у діяльності,

що спрямована на одержання соціально значущих результатів. Оскільки потенціал є ресурсним показником, то він повинен мати числовий вимір. Специфічними для потенціалу є його системна якість, постійне відтворення і розвиток, реалізація у зв'язках із довкіллям. Різновидами потенціалів людини дослідники вбачають такі: біологічний, психічний і особистісний [93].

Проте у вказаних та інших дослідженнях не розглядається середовище ресурсів та його потенціальні можливості. В цьому сенсі ми ввели поняття *ресурсно-орієнтованого навчального середовища*, яке характеризується потенціалом та рівнем ресурсного потенціалу (рис. 1.1).

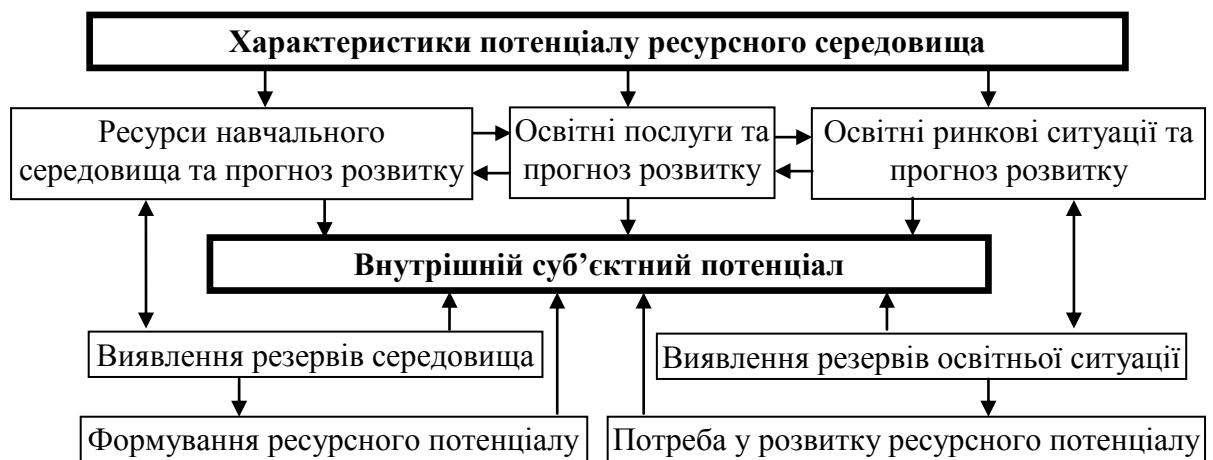


Рис. 1.1. Взаємозв'язок внутрішнього потенціалу з характеристиками потенціалу ресурсного середовища

Потенціал ресурсного середовища характеризується прогностичними параметрами послуг, ринку, навчання. У сукупності з аналізом, виявлених потреб та резервів витрат, визначається рівень ресурсного потенціалу.

Характеристиками потенціалу ресурсного середовища є ресурси навчального середовища та прогноз розвитку, освітні послуги та прогноз розвитку, освітня ринкова ситуація та прогноз розвитку. Ресурсне навчальне середовище впливає на виявлення резервів середовища, а останні сприяють формуванню ресурсного потенціалу і переходять у внутрішній суб'єктний потенціал. З іншого боку освітня ринкова ситуація швидко змінюється і для забезпечення прогнозу розвитку необхідно виявити резерви освітньої ситуації. На основі виявлених резервів формується потреба у розвитку ресурсного потенціалу суб'єктів навчання.

Аналіз схеми (рис. 1.1) показав, що РОНС дозволяє розкрити наявний потенціал стабільного функціонування; виявлення резервів зростання потенціалу; умови функціонування в нових нестандартних ситуаціях. Процес аналізу має початок у зборі інформації про ресурси.

Фактичний рівень використання ресурсного потенціалу потребує: 1) вибрати комплекс показників, які віддзеркалюють ресурсну базу та стан задіяння інстинктів та інтелекту; 2) визначити систему контрольних ознак (еталон), установити їх значення для кожного показника; 3) визначити індивідуальний рівень навчальної конкурентоздатності потенціалу суб'єктів навчання, їх резерви і втрати.

Дослідники розрізняють різні види ресурсного потенціалу:

– С. Ю. Стексова: сукупність накопичених ресурсів, що характеризують можливості системи у реалізації цілеспрямованої діяльності з урахуванням впливу фактора внутрішнього і зовнішнього середовищ [37; 161].

– Л. Ф. Берднікова: характеристика наявності виробничих, фінансових та інноваційних ресурсів, які можуть бути активовані для ефективного функціонування; резерви та можливості мобілізації цих ресурсів, які можна використати для забезпечення безперебійної роботи в перспективі [13, с. 203; 37].

– О. А. Материнська, А. О. Ярова: сукупність матеріальних, нематеріальних, трудових, фінансових ресурсів, включаючи здатність учнів ефективно використовувати названі ресурси для навчання фізики [37; 98].

– А. А. Томпсон, А. Дж. Стрікленд: «досвід та знання, інтелектуальний капітал, конкурентні можливості, унікальні навички, стратегічні активи, досягнення...» [37; 186, с. 136].

На основі узагальнення їх праць у процесі навчання фізики ми розрізняємо такі види ресурсного потенціалу:

– організаційний, що забезпечує реалізацію розвивальної функції досягнення поставлених цілей;

– матеріальний потенціал пов'язаний зі структурою зовнішніх ресурсів, їх короткочасних та тривалих перспектив;

– суб'єктний потенціал навчання як сукупність відношень, форм і методів їх прояву, якісні характеристики до змагальності в навчанні.

Таким чином, ресурсний потенціал існує у специфічному середовищі та є сукупністю всіх видів ресурсів і можливостей суб'єктів навчання для досягнення поставлених цілей. Категорія ресурсного потенціалу необхідна для оцінки можливостей суб'єктів навчання. Ресурсний потенціал учителя фізики, на нашу думку, полягає в активній роботі як із власними ресурсами, так і ресурсами педагогічного досвіду, учнівськими ресурсами й потенціалами. Потенціал учня проявляється через його індивідуальні можливості.

Будь-яка система є *ресурсно стійкою*, коли вона опирається на три складові: кадрові ресурси, матеріально-технічні ресурси, навчально-інформаційні ресурси.

Стійкість ресурсів – це здатність суб'єктів навчання досягти поставленої мети за допомогою ефективного застосування сукупності ресурсів, що використовується інституціональною одиницею. Стійкість ресурсів є зовнішнім проявом їх внутрішньої структури [31].

У контексті нашого дослідження, споживачами зовнішніх навчальних ресурсів є суб'єкти навчання, які відображені як елемент внутрішнього потенціалу на рис. 1.1, оскільки вони взаємодіють з цією системою комплексно або поелементно.

Виходячи з висновків наведених вище дослідників, ми розширили їх на процес пізнання [28; 68; 84; 198], зокрема на навчання фізики у ЗНЗ і склали схему ресурсів суб'єктів навчання (рис. 1.2).

На наведеній схемі (рис. 1.2) до ресурсів суб'єктів навчання в узагальненій формі ми віднесли 6 елементів, які охоплюють біофізичні, психофізичні, індивідуальні, групові особливості учнів.

Окремо ми виділили набутий досвід та формування компетентностей. На нашу думку, виявленими ресурсами необхідно управляти в процесі їх реалізації.

Виявлені ресурси потребують ефективного використання, а, відповідно, управління ними з боку вчителів, батьків. Методи та засоби управління ними описано у статтях [165; 169; 170; 174; 178]. З огляду на структуру ресурсів

суб'єктів навчання та можливості їх управління, ми виділили *компоненти*, що є своєрідними «структурними одиницями» системи індивідуально-психологічних ресурсів особи, з поміж яких:

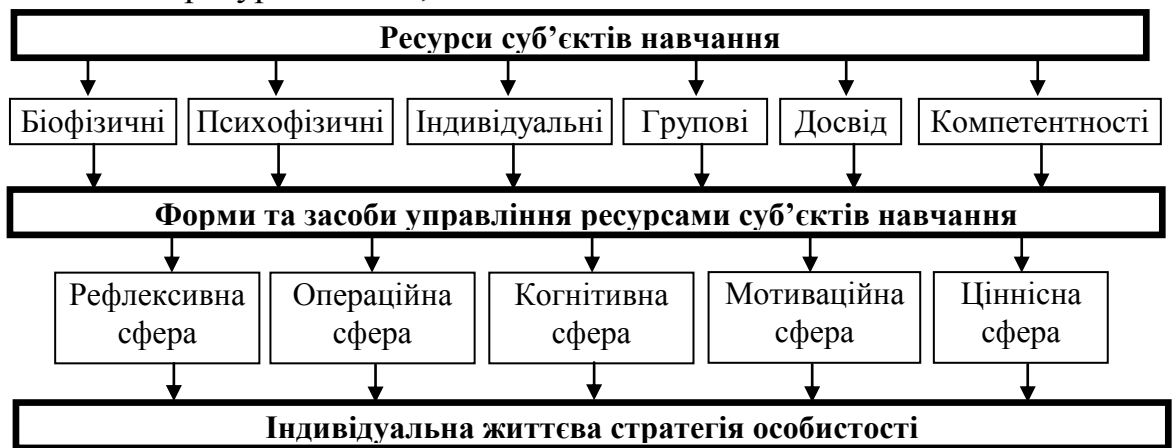


Рис. 1.2. Схема ресурсів суб'єктів навчання

1. Мотиваційний ресурс, який включає особливості потреб особи.
2. Когнітивний ресурс, який включає як вже наявні в особи знання, так і особливості пізнавальних процесів, що забезпечують отримання нового знання.
3. Ціннісно-орієнтаційний ресурс, що відбиває особливості індивідуальної системи цінностей особи.
4. Операційний ресурс, що включає уміння, навички, особливості здійснення дій і операцій.
5. Рефлексивний ресурс, зміст якого складають індивідуальні особливості здійснення самоаналізу своєї діяльності і поведінки.

У результаті взаємодії вказаних компонентів утворюються підструктури, що відповідають окремим видам (підсистемам) індивідуальних психологічних ресурсів, у яких може бути різне число компонентів (при цьому різні компоненти можуть виступати в ролі системотвірних). У свою чергу, різні підструктури при взаємодії утворюють підсистеми нового рівня. Чим вище рівень підсистеми, тим більше компонентів у ній присутні, тим складнішою є її структура. Число підструктур і їх рівень визначають рівень розвитку всієї системи індивідуальних психологічних ресурсів.

Зміст кожного з компонентів складається під впливом як біогенетичних, так і соціальних чинників, і включає певні психологічні властивості. Таким

чином, індивідуальна структура *психологічних ресурсів* кожного учня визначається співвідношенням і рівнем розвитку наявних у нього психологічних властивостей, які формуються в процесі взаємодії з зовнішніми ресурсами в освітніх системах, переважно з навчально-інформаційними.

З цих позицій доцільно розглянути педагогічні підходи, які використовуються у дослідженнях.

Під поняттям «*підхід*» ми розуміємо комплекс парадигматичних, синтагматичних і прагматичних структур і механізмів у пізнанні та практиці, яким властива конкуруюча стратегія і програма в філософії, науці, політиці, організації життя, діяльності суб'єктів навчання [140].

У Державному стандарті базової і повної середньої освіти розрізняють діяльнісний, особистісно-орієнтований, компетентнісний підходи [124]. У нашому дослідженні використовуємо системний підхід, який окреслює методологічну основу навчання [141; 142; 199; 206].

Починаючи з другої половини ХХ ст., розвиток освіти в Україні базувався на *особистісно-орієнтованому підході*, якому властиве формування знань, умінь і навичок з урахуванням особистісних, індивідуальних особливостей учнів. Цей підхід враховує послідовне ставлення педагога до вихованця як до особистості, як до самосвідомого відповідального суб'єкта власного розвитку, як до суб'єкта виховної взаємодії [36]. Йому властива спрямованість навчально-виховного процесу на взаємодію і плідний розвиток особистості педагога та його учнів на основі рівності у спілкуванні та партнерства у навчанні [124]. Завданнями такого підходу є самоактуалізація, самореалізація, самовизначення; підготовка учнів до самостійного життя. Маючи важливі позитивні якості даний підхід має обмеженість у забезпеченні неперервного розвитку школяра впродовж усього життя.

У 70-роках минулого століття вчені [162] розглянули теоретичні основи діяльнісного підходу, який усунув певну частину обмеженості особистісно-орієнтованого підходу. У результаті виник *діяльнісний підхід* – спрямованість навчально-виховного процесу на розвиток умінь і навичок особистості,

застосування на практиці здобутих знань з різних навчальних предметів, успішну адаптацію людини в соціумі, професійну самореалізацію, формування здібностей до колективної діяльності та самоосвіти [124]. Він передбачає не лише навченість дитини на виконання певних дій, а й уміння оцінювати та конструювати види діяльності. В результаті в учня має бути задоволення власних потреб, саморозвитку [32; 91; 96; 162].

Соціальні виклики початку XXI століття привели до проблеми глобалізації освіти. У нових умовах життя молодь повинна пристосовуватися до цього. Стає необхідністю навчатися впродовж всього життя. У цих умовах набув розвитку *компетентнісний підхід* у навчанні. Такий підхід передбачає спрямованість: 1) навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані компетентності: ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) [124]; 2) на формування та розвиток ключових компетентностей особистості [136].

Інтеграція вказаних підходів, в основному, забезпечує підготовку молоді до життя в конкурентному середовищі.

Проте, вказані вище підходи не в повній мірі розкривають методологічну складову процесу пізнання.

В. М. Садовський [142], Е. Г. Юдін [206] та ін. розглядали методологічну складову процесу пізнання. Вони започаткували поняття *системного підходу*: 1) напрям у спеціальній методології науки, завданням якого є розробка методів дослідження й конструювання складних за організацією об'єктів як систем; 2) в педагогіці, спрямований на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та зведення їх у єдину теоретичну картину [36]. Системний підхід визначає наукову методологію пізнання природи і забезпечує методологічний аналіз фізичних явищ та процесів: космологічної системи Канта–Лапласа, філософської системи Гегеля, еволюційного вчення Дарвіна, періодичного закону Д. І. Менделєєва, електромагнітної теорії Максвелла, геліоцентричної системи Коперника, квантової механіки Шредінгера–

Гейзенберга–Дірака, теорії Великого вибуху, психічної системи, як єдиного організму з його внутрішніми та зовнішніми зв'язками та ін.

Результатом подальшого розвитку теорії систем стала поява синергетики й *синергетичного методу* (О. В. Вознюк, В. Г. Кремень, І. Р. Пригожин, Г. Хакен та ін.). Термін «синергетика» (від грец. «synergetikos» – спільний) ввів Г. Хакен (1968).

В. О. Сластьонін, вважає, що синергетика як інтегративна, міжпредметна галузь знань дозволяє методологічно підсилити процес формування особистості учня, як суб'єкта діяльності та системним чином організувати наріжні принципи протікання цієї діяльності, коли у центрі навчально-виховного процесу постає особистість вихованця, який у цьому процесі займає активно-творчу позицію, виявляючи волю до самовираження і самореалізації, реалізуючи пошук індивідуальної стратегії самовизначення у житті [157, с. 263].

Синергетичний метод акцентує увагу на необхідності розробки нової синергетичної парадигми освіти, що передбачає процес подолання труднощів і проблем загальноосвітньої школи, які виникають на тлі традиційної освітньої парадигми. При цьому синергетичний метод виявляє певні алгоритми подолання традиційних труднощів навчального і педагогічного аспектів освітнього процесу, які розкриваються у нових способах його структурування, оновлених методах викладання, що спираються на самостійну пізнавальну активність, спрямовану на формування навичок самостійної постановки і вирішення проблем, у тому числі у процесі колективної навчальної діяльності [26, с. 53].

Синергетичний метод дозволяє побачити реальні риси майбутньої організації освітнього процесу як духовної системи, вивчаючи наявну просторову конфігурацію складних структур, що еволюціонують, і визначаючи присутність в окремому цінностей, на які орієнтоване ціле [77, с. 122].

М. О. Федорова вважає: ситуація, що склалася у системі освіти і педагогічній науці в цілому описується термінами синергетики, оскільки вона має біфуркаційні (критичні) точки руйнування старих структур і виникнення

низки можливостей для переходу системи в нову якість, її ймовірнісний розвиток може бути подано на основі дисипативних структур; вона має властивості нелінійності, тобто характеризується багатоваріантністю і непередбачуваністю переходу системи з одного стану в інший; вона хитка і сильно неврівноважена, флуктуаційна, відкрита для розвитку та ін. [189, с. 155].

Реформування системи навчання фізики у ЗНЗ поки що здійснюється у напрямку вдосконалення змісту навчання і відповідає традиційній класичній моделі навчання фізики. Така модель зорієнтована на навчальний предмет і у меншій мірі на особистість учнів. Тому це здебільшого спонукає до застосування у педагогічній практиці репродуктивного характеру діяльності, жорстоку регламентацію навчального процесу. Проте, змінюється еволюційна картина світу, погляди на життєдіяльність особистості, на основі фізики. Виникає суперечність між розвитком науки та запитами суспільства на конкурентоздатного фахівця.

Серед множинності наявних складних систем, які існують у природі і суспільстві, виділяються такі, що здатні до самоорганізації. Ті, які відповідають принципам самоорганізації через обмін енергією та речовиною із зовнішнім середовищем, ми віднесли до дисперсійної самоорганізації, яка називається синергетикою. Шляхи розвитку таких систем важко визначити, так як між системою і навколишнім середовищем здійснюється обмін енергією, речовиною. Тому для них характерна постійна мінливість. Традиційна система фізичної освіти спирається на принципи класичної науки, де домінуючими є стабільні, рівноважні явища та процеси.

Звідси виникає необхідність виокремлення у системі навчально-виховного процесу таких компонентів, які розвиваються за принципами синергетики. Характерними особливостями таких компонентів є:

- визнання першорядності психологічних закономірностей процесу пізнання фізичних явищ, процесів суб'єктами навчання як самоорганізуючих;
- орієнтація на процес досягнення поставлених цілей, де визначаються каталізатори приведення суб'єкт-суб'єктної системи у нерівноважний стан, досягнення хаотичності та точки біфуркації з наступним результатом розвитку;

– застосування тривимірних параметрів самоорганізації процесу навчання: розширення наукового світогляду, нова якість знань, постійне їх оновлення [198].

Ми здійснили аналіз праць дослідників [40; 68; 84; 86, 100; 198], які розглядають ресурсний підхід та вводять термін «ресурсний підхід» до навчання.

І. П. Гук вважає [40], що «ресурсний підхід» сприяє ефективному використанню особистісно-орієнтованої парадигми формування особистості, основу якої складає визнання унікальності кожної людини в оволодінні нею накопиченим людством досвідом, що неможливо без виявлення потенціальних можливостей особистості, ресурсів, які сприяють успішності її розвитку й саморозвитку, а також самореалізації. Ресурсний підхід вимагає не тільки сформованості певної якості індивіда, знань його особливостей, а й передбачає розглядати учня як особистість, яка має певні потенціальні можливості, котрі можуть бути реалізовані за певних умов.

Н. В. Кононец [68] розглядає «ресурсний підхід» як сукупність умов і засобів, необхідних для реалізації потенціальних можливостей кожного учня.

С. О. Микитюк стверджує [100], що «ресурсний підхід» сприяє формуванню мотивації до успішної діяльності, становленню системи ціннісних орієнтирів, інтенсивному формуванню спеціальних здібностей, пов'язаних із професіоналізацією.

Високо оцінюючи здобутки вказаних авторів, ми прийшли до висновку про необхідність розгляду поняття ресурсного підходу у методиці навчання фізики ЗНЗ. Наявність ресурсу через послідовність перетворень приводить до інновацій та очікуваного результату. У нашому дослідженні ресурсом є знання, інноваційною діяльністю виступає перетворювальна діяльність суб'єктів навчання. Знання та їх перетворення трансформуються відповідно до умов середовища.

У нашому розумінні ресурсний підхід передбачає рівноцінну роботу з усіма інстинктами та середовищами як ресурсами, коли спрямованість усіх інстинктів і складових середовища полягає в задоволенні потреб учня. Тоді ресурсний підхід реалізується за алгоритмом: *потенціал* → *ресурс* → *процес* → *результат*. Ми враховуємо, що потреби є усвідомлені і неусвідомлені,

слід використовувати їх у практичній діяльності. В ідеальному випадку ресурсний потенціал суб'єкта навчання буде однорідним, коли усі інстинкти проявлятимуться в повному обсязі, й учень буде мотивований процесом навчання і задоволений своєю діяльністю [133; 134].

Ресурсний підхід – новий підхід до МНФ, коли суб'єкти навчання оцінюються з позиції наявності в них ресурсів і потенціалу (управлінського і виконавчого). Він забезпечує організацію навчання, орієнтованого на виявлення та розвиток потенціальних можливостей кожної особистості.

З 70-х рр. ХХ ст. ресурсний підхід пов'язували здебільшого з підприємницькою діяльністю, а засновником ресурсного підходу вважають Б. Вернерфельта [23], який виділив основні положення розвитку фірми, головною ідеєю яких є досягнення рівноваги між експлуатацією існуючих ресурсів та розвитком нових. Визначаючи потенціал підприємства, він виділив матеріально-технічні, трудові, фінансові ресурси, які мають вплив на досягнення максимальних результатів у його діяльності. У роботах інших дослідників [108; 195; 211; 216] аналізуються ідеї, теорії, концепції ресурсного підходу.

Ідею ресурсної бази розвивав Дж. Барні [211, с. 107], який до основних ресурсів зараховував «всі активи, можливості, організаційні процеси, інформацію, знання, що контролюються фірмою», які дозволяють їй створювати та здійснювати ефективні стратегії. Ресурси він поділив на матеріально-капітальні, людські та організаційні.

Теорію залежності від ресурсів (resource dependency) запропонували Д. Пфедфер і Г. Салансік, згідно з якою, організації здатні виживати тією мірою, якою вони отримують та підтримують свої ресурси. Науковці наголошують, що організації існують у системі соціальних відносин, і ці відносини обмежують застосування ресурсів та визначають їх специфічність [216].

Концепцію організаційних рутин розроблено Р. Нельсоном і С. Уинтером у межах еволюційної економічної теорії, яка започаткувала ряд серйозних наукових досліджень одного із центральних понять ресурсної концепції – «можливостей» – як результату організаційного навчання, у ході

якого накопичується недоступне іншим знання, що робить унікальною здатність організації у використанні її ресурсів [108].

Концепція економіки знань, згідно з якою, основними функціями економіки, заснованої на знаннях, є створення нових знань; передання знань (процеси навчання та розвитку людських ресурсів); розповсюдження знань і їх використання при вирішенні різноманітних проблем [211].

Компетентнісний ресурс, як основу розвитку бізнесу, описано Г. Хамелом і К. Прахаладом [195], де на прикладах компаній були пояснені переваги концепції фірми, як портфеля організаційних компетенцій (здібностей), а не як портфеля бізнес-одиниць.

Досліджуючи генезис основних ідей ресурсного підходу, Т. М. Безверхнюк вказує, що на рубежі ХХ – ХХІ ст., під впливом загальносвітових трансформаційних процесів, відбулися кардинальні зміни в ставленні до ресурсів, що започаткувало новий виток розвитку ресурсного підходу – дослідження фундаментального закономірного зв'язку між процесами глобалізації, інформатизації та інтелектуалізації [7].

Аналіз наведених вище досліджень дає змогу зробити висновок про можливість використання їх методології у розбудові ресурсного підходу у МНФ з врахуванням внутрішніх потенціальних ресурсів учнів. Ми в основу ресурсного підходу поклали розвиток індивідуальних ресурсів особистості. У центрі індивідуального навчання знаходиться учень як пріоритетний суб'єкт навчання. Головною метою індивідуальної роботи з учнем є розвиток його внутрішніх ресурсів і здібностей, розвиток потенціалу психічної й соціальної адаптації. На нашу думку, ефективний розвиток учнів можна одержати за умови використання адаптивних методів навчання. Оскільки індивідуальні способи навчальної роботи є в нашому розумінні одним із видів індивідуальних психологічних ресурсів, то їх розвиток передбачає ефективне залучення ресурсів попереднього рівня (потенціальних ресурсів), і використання зовнішніх ресурсів з опорою на потенціальні ресурси учня. Ефективне залучення потенціальних ресурсів, індивідуальних способів

навчальної роботи учнів на уроках фізики може сприяти досягненню успіху кожним учнем.

Ресурсний підхід передбачає використання сукупності сучасних матеріально-технічних і навчально-інформаційних засобів та спроможність учнів до їх сприйняття, засвоєння та використання для збільшення власного інтелектуального, пізнавального та діяльнісного ресурсу.

Таке трактування, на нашу думку, дозволить комплексно розглянути проблему впровадження ресурсного підходу з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, виходячи із сучасних вимог щодо формування особистості учнів. МНФ на основі ресурсного підходу дозволить ширше розкрити роль і практичне значення освітніх ресурсів. Особливість сучасного підходу до методики навчання фізики ми вбачаємо в тому, що ресурс визначається і планується заздалегідь, а потім ураховується й комплексно використовується в ході виконання висунутих завдань.

Таким чином, ресурсний підхід ураховує [84, с. 51] внутрішні ресурси особистості; психологічний і педагогічний фактор; матеріально-технічне забезпечення; науково-методичне забезпечення; особливості інноваційних процесів; зміни в змісті виховання; характеристику малого соціуму; принципи й норми, прийняті колективом; рівень і характер керування навчально-педагогічним процесом.

Ресурсний підхід дає можливість визначити, які завдання, в якій послідовності, протягом якого часу й за допомогою якого ресурсу необхідно розв'язувати, а також, які ресурси будуть залучені в цьому процесі, і які ресурси можна буде розвинути в собі.

Ресурси в соціально-педагогічній діяльності ми розглядаємо з точки зору їх природи, джерел і корисності застосування: 1) внутрішні або зовнішні по відношенню до особистості, колективу, групи; 2) реально існуючі або потенціальні (приховані); 3) керовані й автономні з точки зору їх використання.

Педагогічна діяльність сприяє найбільш повному ефективному і скоординованому виявленню і застосуванню внутрішніх ресурсів учнів.

Педагогічна діяльність передбачає створення і реалізацію програм діяльності, що спрямовані на активізацію внутрішніх ресурсів особистості і забезпечення її зовнішніми ресурсами.

Учень розглядається як комплекс ресурсів, здібностей, можливостей, які використовуються для досягнення бажаної мети (рис. 1.2). Життєвий потенціал учня складається з внутрішніх ресурсів, які застосовуються особисто, в процесі створення сприятливих умов для здійснення необхідних дій або в результаті виникнення кризової ситуації. Здатність впливати на інших, визначати хід подій, можливість досягати успіхів залежить від володіння необхідними ресурсами.

Ресурсний підхід акцентує увагу на процесі навчання кожного учня, передбачає створення умов для найбільш ефективного використання і найбільш повного розвитку індивідуальних ресурсів кожного учня в комфортних умовах, що сприяє розвитку його індивідуальності в цілому.

Роль і місце освітніх ресурсів у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах ще повністю не визначені. Насамперед, потрібно визначити: 1) систему освітніх ресурсів; 2) технологічні вимоги до їх дидактичного та змістового наповнення; 3) методику та методи навчання, що забезпечують успішне формування предметних компетентностей з фізики учнів із використанням освітніх ресурсів.

У кожному з розглянутих педагогічних підходів має місце постановка проблеми, створення системи ситуації з вирішення цієї проблеми та висновки. Особистісно-орієнтований, діяльнісний, компетентнісний, системний підходи беруть свій початок у проблемному навчанні.

З іншого боку аналіз педагогічних та спеціальних досліджень [1; 28; 34; 40; 53; 64; 68; 84; 99; 101; 103; 104; 107; 187; 196; 198] дозволив сформувати поняття ресурсу, потенціальних ресурсів, РОНС та ресурсного підходу. Виходячи з наведених вище висновків, нами розглянуто проблему визначення місця ресурсного підходу у системі основних педагогічних підходів (рис. 1.3).

З аналізу рис. 1.3 ресурсний підхід виступає: по-перше, сукупністю засобів та можливостей для одержання більш ефективного результату в ході навчання фізики; по-друге, суб'єкти навчання оцінюються з позиції наявності у них ресурсів і потенціалу. У свою чергу, зовнішні ресурси та внутрішні потенціальні ресурси суб'єктів навчання взаємно сприяють формуванню знань, умінь, навичок (ЗУН), перетворенню їх у безпосередню виробничу силу, окреслюють цілісність одержаних знань, надають філософську оцінку і в цілому забезпечують мислення суб'єктів навчання.

Ресурсний підхід у навчанні передбачає використання типологізації за типами носіїв ресурсів; типами ресурсів, які складають систему [6]. Він включає такі етапи: ідентифікацію та класифікацію тем, розділів, параграфів з фізики; розгортання і документування процесу навчання.

Н. В. Кононець електронну модель управління з досягнення результату визначає однією з провідних [68]. Спрямованість електронних ресурсів на визначені процеси має інноваційний характер. Це є обов'язковою умовою успішного їх використання в інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ) та досягненні результату.

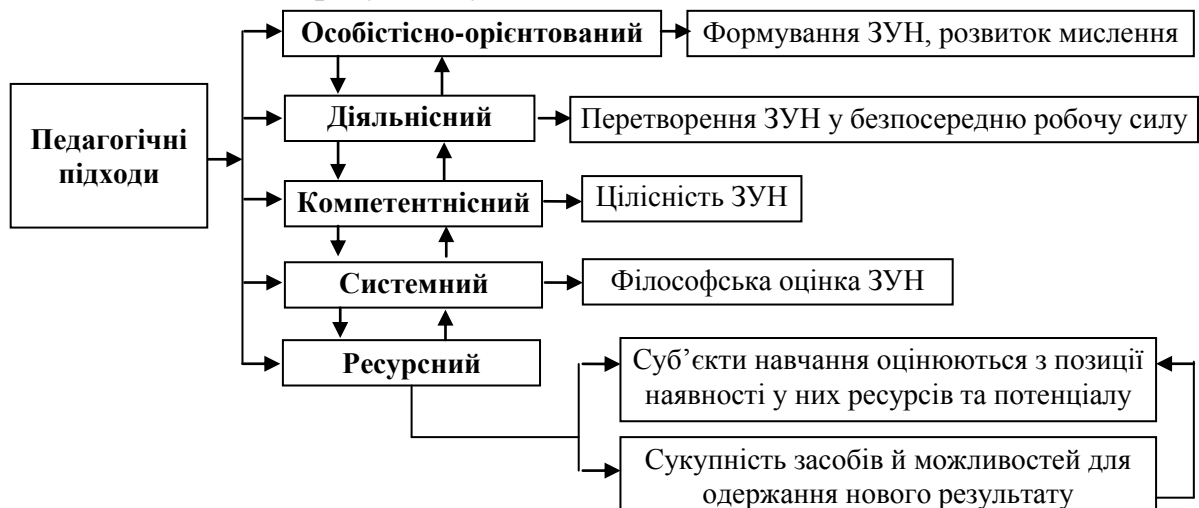


Рис. 1.3. Система основних педагогічних підходів

У ході педагогічного експерименту ми також прийшли до висновку, що перехід до використання потенціальних ресурсів навчання фізики на основі ІКТ приводить до суттєвого збільшення обсягів можливостей учнів; зростання кількості переданої інформації; розширення зони покриття

інформацією; підвищення ефективності дистанційного навчання *Типи ресурсів* у навчанні учнів фізики ми зобразили у вигляді 6 основних елементів (рис. 1.4): звукова інформація, символна інформація, зображення, текстова інформація, числові дані для математичних операцій, електронні ресурси. Вони визначають змістову частину ресурсів.

Елемент «звукова інформація» – відтворення навчальної інформації за допомогою звукових пристроїв.

Важливого значення в фізиці набуває «символьна інформація», де використовується близько 150 символів (з'ясували та проаналізували в ході педагогічного експерименту) і велика кількість формул, які є математичними моделями природних закономірностей. Нового змісту набуває таке моделювання з використанням комп'ютерної техніки.

До елемента «зображення» ми віднесли оформлену інформацію, яку можливо переглянути, повторити.

До елемента «текстова інформація» ми віднесли тексти електронних підручників, збірників, електронні тексти, абетки, які піддаються обробці та засвоєнню через органи відчуття.

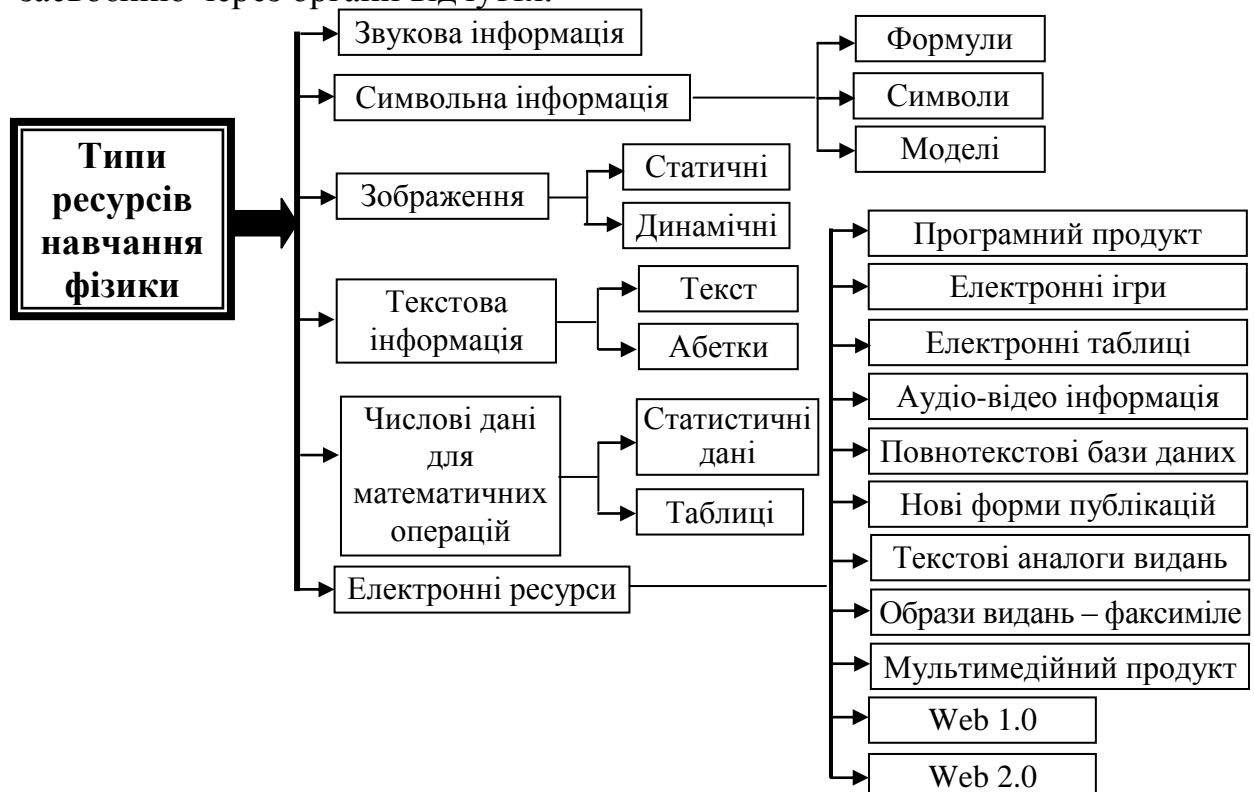


Рис. 1.4. Схема типів ресурсів навчання фізики

Курс навчання фізики має прикладний характер, де увага приділяється аналізу, синтезу, узагальненню числових даних та математичним операціям.

Електронні ресурси поділяються на електронні ігри, електронні таблиці, аудіо-відео інформацію, повнотекстові бази даних, нові форми публікацій, текстові аналоги видань, образи видань – факсиміле, мультимедійний продукт.

«Мультимедійні програмні продукти» включають електронні підручники; енциклопедії, словники, довідкові посібники; тренажери; електронні задачники та системи контролю знань; електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання.

«Навчальні електронні ігри» не можуть замінити цілеспрямовану навчальну працю, але в помірних дозах ігровий компонент може позитивно впливати на результативність навчання [200, с. 79].

До «образів видань» з фізики ми віднесли електронні видання науково популярних журналів («Фізика та астрономія в сучасній школі» [194], «У світі науки» [24], «Довкілля та здоров'я» [44], «Шкільна бібліотека» [202], «Юний технік» [207] та ін.), інша література («Фізика неможливого» [190], «Пространство и время» [130], «200 законов мироздания» [218] та ін.). До них належать образи рукописних матеріалів – факсиміле.

Текстові аналоги видань з фізики викладені в чинних підручниках, частина з яких є в електронній формі [58 – 61; 73 – 75; 150 – 153; 191 – 193; 205].

До нових форм публікацій ми віднесли такі, що не мають друкованих аналогів. Вони існують у формі електронних оголошень, матеріалів скайп, YouTube та Інтернет-конференцій в електронному вигляді, електронних повідомлень.

Структурний елемент, повнотекстова база даних з фізики розглядається нами як розвинутий напрям інформаційних технологій і має такі ознаки: в алфавітному порядку розташовані ключові слова курсу фізики; доступність для користування; електронна копія нескладно фільмується; зберігається на простих носіях [3; 78].

Під час створення програмного продукту враховуються дидактичні, методичні, технічні, ергономічні, естетичні, організаційні вимоги. Їх сукупність

спрямована на актуалізацію чуттєвого досвіду; мотивацію навчання; формування компетентностей; перетворення знань у безпосередню виробничу силу.

Web 1.0 – статичні сторінки, які наповнені корисною додатковою інформацією, наповнення здійснюють тільки власники та автори, використовуються фрейми (iframe), специфічні теги HTML.

Web 2.0 – динамічні інформаційні технології, які дозволяють користувачам створювати та поширювати власний контент у Всесвітній мережі – Інтернет.

Людські ресурси є основним і найважливішим джерелом розвитку суспільства та успіху кожного. До характеристик ресурсів ми віднесли об'єм; швидкість набуття нових ресурсів; швидкість відновлення втрачених ресурсів; способи переструктурування ресурсів; взаємовідношення ресурсів; взаємодоповнюваність ресурсів; енергетизм ресурсів (мотивація, домагання, екстернальність, сила особистості).

МНФ сучасної школи повинна забезпечити оволодіння прийомами діяльності з реалізації різноманітних освітніх ресурсів, які стали доступними учням унаслідок масової інформатизації і комп'ютеризації. Тому постає завдання інформувати поняття ресурсного підходу в навчанні фізики й виділити основні проблеми, які виникають в МНФ у зв'язку із доцільністю запровадження ресурсного підходу в навчанні фізики.

1.2. Структурно-логічний аналіз ресурсного підходу до навчання учнів фізики у ЗНЗ

Навчально-виховний процес із фізики є складною системою, що містить велику кількість компонентів. Система (грец. «συστήμα» – складене з частин, з'єднане) – сукупність взаємозв'язаних елементів, що утворюють певну єдність, і взаємодіють з довкіллям як єдине ціле. Поняття «система» відіграє важливу роль у сучасній науці, техніці та практичній діяльності [35].

Ресурсний підхід у навчанні фізики ЗНЗ є складною системою, яка розглядається як сукупність взаємозв'язаних елементів, що має вихід (ціль),

вхід (ресурси), зв'язок із зовнішнім середовищем, зворотний зв'язок. В такому випадку системний підхід є формою накладання теорії пізнання і діалектики з дослідженням процесів формування МНФ на основі ресурсного підходу. Реалізуються вимоги загальної теорії систем, згідно з якою кожен об'єкт у процесі його дослідження повинен розглядатися як велика і складна система і, водночас, як елемент більшої системи [147].

Структурно-логічний аналіз ресурсного підходу передбачає виконання таких завдань:

- системно-елементне виявлення складових системи – ресурсного підходу в навчанні фізики. Його елементами є ресурси; внутрішні та зовнішні ресурси особистості; психологічні і педагогічні фактори; матеріально-технічне забезпечення навчання; науково-методичне забезпечення; зміни в змісті навчання та виховання; соціум; рівень і характер керування навчально-педагогічним процесом [140] (рис. 1.2);

- з'ясування умов підсистем, якими є внутрішні та зовнішні ресурси формування предметної компетентності з фізики, внутрішніх зв'язків і залежностей між елементами;

- окреслення системно-функціонального діапазону, де виявляються цілі та функції МНФ на основі ресурсного підходу;

- ретельне виявлення ресурсів, потрібних для функціонування МНФ на основі ресурсного підходу;

- визначення сукупності якісних властивостей системи ресурсного підходу до навчання фізики ЗНЗ та його підсистем, що забезпечують їх цілісність і особливість;

- виявлення зовнішніх зв'язків систем: ресурси; внутрішні ресурси; зовнішні ресурси та створення РОНС щодо навчання фізики в ЗНЗ;

- з'ясування педагогічних умов, які вплинули на формування МНФ на основі ресурсного підходу, сучасний стан її розробки та перспективи розвитку.

У навчальних програмах з фізики подається комбінація знань та умінь, специфічних для конкретних предметів – предметні компетенції. Згідно з

теорією П. Я. Гальперіна поетапного формування дій [33], універсальність компетентностей учнів може забезпечити III тип орієнтувальної основи діяльності, за яким учні отримують уявлення про сам принцип (спосіб) знаходження орієнтирів, про основні правила побудови оптимальної методики й послідовності виконання операцій під час засвоєння цілої групи дій. На нашу думку, саме такий тип орієнтувальної основи діяльності найбільш придатний для формування знань та умінь учнів, оскільки він сприяє формуванню узагальнених умінь і навичок у навчанні учнів фізики.

Для успішного формування в учнів уміння виконувати ту чи іншу дію, насамперед, самому вчителю необхідно володіти методикою аналізу структури дій, чітко уявити, з яких елементів (операцій) вона складається (наприклад, які операції входять у діяльність спостереження, вимірювання, постановки дослідів). Виокремивши окремі елементи (кроки) в структурі дії, потрібно визначити найбільш доцільну їх послідовність і організувати структуру ресурсів, спрямованих на формування компетентності виконання цих дій. Основні положення орієнтувальної основи діяльності набули розвитку в працях Н. Ф. Талізінної [181 – 184]. Високо оцінюючи роботи вченої, необхідно вказати, що на час її наукової діяльності, не в повній мірі враховувалися вимоги інформаційного суспільства до формування компетентності особистості та виявлення й реалізації внутрішніх та зовнішніх ресурсів навчання фізики.

Ми використали ідеєю З. А. Решетової, яка запропонувала використовувати поряд з теорією П. Я. Гальперіна системний підхід [131]. Це дозволило виділити основні методологічні елементи знань і вмінь та цілеспрямовано здійснювати їх дослідження за допомогою методів системно-структурного аналізу. Системний підхід дозволяє планувати рівень, на якому буде формуватися система умінь та інваріанта система.

За В. В. Давидовим, учень не повинен отримувати всі способи діяльності в готовому вигляді як шаблон: його внутрішні ресурси необхідно актуалізувати на самостійне формування таких дій, які сформують системи теоретичного мислення [42]. Подібних поглядів дотримувався і О. М. Леонтьєв [82].

У найбільш завершеній формі теорія поетапного формування дій узагальнена в 60-х роках ХХ ст. І. С. Якиманською [209].

Проблеми формування особистості учня в процесі навчання в більшій мірі враховано в теорії розвивального навчання Ельконіна – Давидова [94].

Узагальнення наукових досліджень психологів підводить нас до висновку, що у навчальній діяльності виявляються зовнішні ресурси в формі структури навчального матеріалу, методів навчання, методичного забезпечення, матеріальної бази та внутрішні ресурси через структури діяльності, які базуються на актуалізації внутрішніх ресурсів. Це дозволяє виявляти та проектувати нові продуктивні види діяльності, що є резервом покращення якості знань учнів. Діяльність, перш ніж стати розумовою, узагальненою, спрощеною і усвідомленою, проходить через певні перехідні стани, етапи [181].

Кожен етап описується сукупністю змін основних властивостей (параметрів) дій [33], які характеризують поступове перетворення зовнішніх матеріальних ресурсів (з якими на початку і має справу учень) у внутрішні через розумові дії. На основі визначених кроків дій ми створили схему внутрішніх ресурсів навчання фізики в ЗНЗ (рис. 1.5).

До внутрішніх інтраперсональних змінних ми віднесли поняття: оптимізм, самоконтроль, самоповага, воля, здібності, знання, вміння, навички, інтереси, життєві цінності. Окремий блок займають стани: психологічний, фізичний та енергетичний.

За висловом Ж. Піаже, інтелект – «ядро ресурсів людини» і є механізмом глобальної адаптації людини до змін у середовищі [116]. До цієї групи належать *предметний інтелект*, а також *соціальний інтелект*, що забезпечує особистісні компетентності в міжособистісних відносинах, *емоційний інтелект*, який регулює емоційні реакції і здатність до визначення емоційних станів оточуючих, а також *креативність* – здатність до творчого вирішення завдань.

Проявами психічних та фізичних ресурсів індивіда, які динамізують і регулюють процес життєдіяльності суб'єкта навчання, є інстинкти самозбереження, пізнання, лідерства, альтруїзму.

Мотиваційна основа дії приводить до стійкого учнівського інтересу до вивчення фізичних явищ, процесів. *Ціннісна основа* дії та її складові забезпечують усвідомлене виконання дій. *Операційна основа* ресурсів дає можливість учню засвоїти зміст практичних дій, а вчителю здійснити об'єктивний контроль за виконанням кожної операції. *Когнітивну та рефлексивну основи* становить мовна основа внутрішніх ресурсів, яка створює умови для перетворення зовнішньої мови в розумову сферу. Мовна основа ресурсів через зовнішню мову актуалізує розумову діяльність, яка потенціально автоматизується. Зовнішня мова ресурсів поступово розвиває внутрішню мову, за якої мовний процес зникає зі свідомості. Внутрішня мова – мовленнєва діяльність, яка бере участь у процесах мислення та пам'яті, не призначена для безпосереднього спілкування з іншими людьми [90]. Кінцевий результат – фізичний зміст дії.

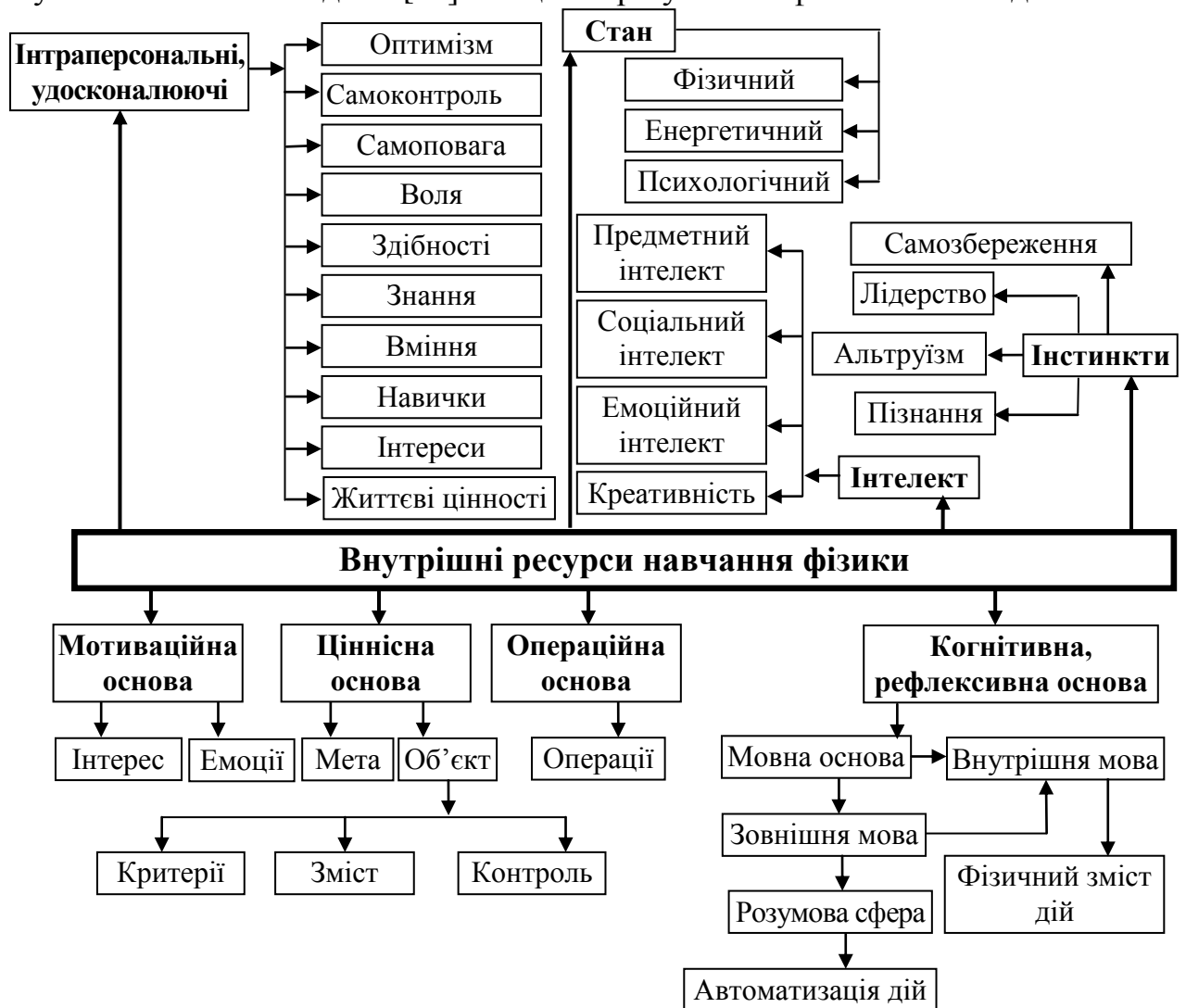


Рис. 1.5. Схема внутрішніх ресурсів навчання фізики в ЗНЗ

На думку А. В. Матвєєва [97], чинні програми, підручники та посібники з фізики не дозволяють сформувати МНФ, яка б дала змогу учителю в повній мірі реалізувати як зовнішні, так і внутрішні ресурси суб'єктів навчання.

Реалізація внутрішнього потенціального ресурсу учнів у навчанні фізики надає можливість: 1) підвищити якість засвоєння учнями, насамперед, теоретичних знань з фізики на рівні усвідомлення, виявлення шляхів перетворення їх у безпосередню продуктивну силу; 2) забезпечити розвиток в учнів компетентностей моделювання фізичних процесів, здатність висувати гіпотези й знаходити способи їх експериментальної перевірки, уміння виділяти й обробляти експериментальні результати, здатність до аналізу, синтезу, узагальнення, систематизації, висновків.

Навчальний процес з фізики можна значно удосконалити за результатами аналізу наявного зовнішнього ресурсу, представленого схемою (рис. 1.6). Складниками процесу є блок соціальних, виробничих, матеріальних, інформаційних, технологічних проблем та методичного забезпечення. Окремий вплив на формування зовнішніх освітніх ресурсів має соціальна підтримка, родина, друзі, вчитель, соціальний статус, стимули тощо.

З цих позицій, зовнішні освітні ресурси – це все те, що безпосередньо бере участь в навчальному процесі: педагоги, інформаційні ресурси (підручники, посібники, комп'ютерні програми, засоби навчання), педагогічні технології, матеріальні ресурси навчального закладу (наявність приміщень для навчання, забезпеченість комп'ютерами тощо). Те, наскільки ці ресурси відповідають сучасним вимогам, рівню технічного і технологічного розвитку суспільства, говорить про їх можливість впливати на якість навчального процесу, яка виявляється через внутрішні ресурси учнів та педагогів.

Зовнішні та внутрішні освітні ресурси можуть успішно функціонувати в певному навчальному середовищі, яке взаємодіє з ресурсами та потенціалом суб'єктів навчання. Ми розробили схему такого середовища – РОНС навчання фізики в ЗНЗ (рис. 1.7). До такого середовища входять блоки: зовнішні

ресурси (рис. 1.6), внутрішні ресурси (рис. 1.5), нормативно-правова сфера, психолого-педагогічні теорії та суб'єкти навчання – вчителі, батьки, учні.

До нормативно-правової сфери належать Закон України «Про освіту» [56], Закон України «Про загальну середню освіту» [54], Закон України «Про Національну програму інформатизації» [55], Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» [57], Державний стандарт базової і повної середньої освіти [124], навчальні програми для ЗНЗ [105; 106; 120; 121; 122], Лист МОН України від 17.08.2016 1/9-437 «Щодо методичних рекомендацій про викладання навчальних предметів у загальноосвітніх навчальних закладах» [83] та ін.

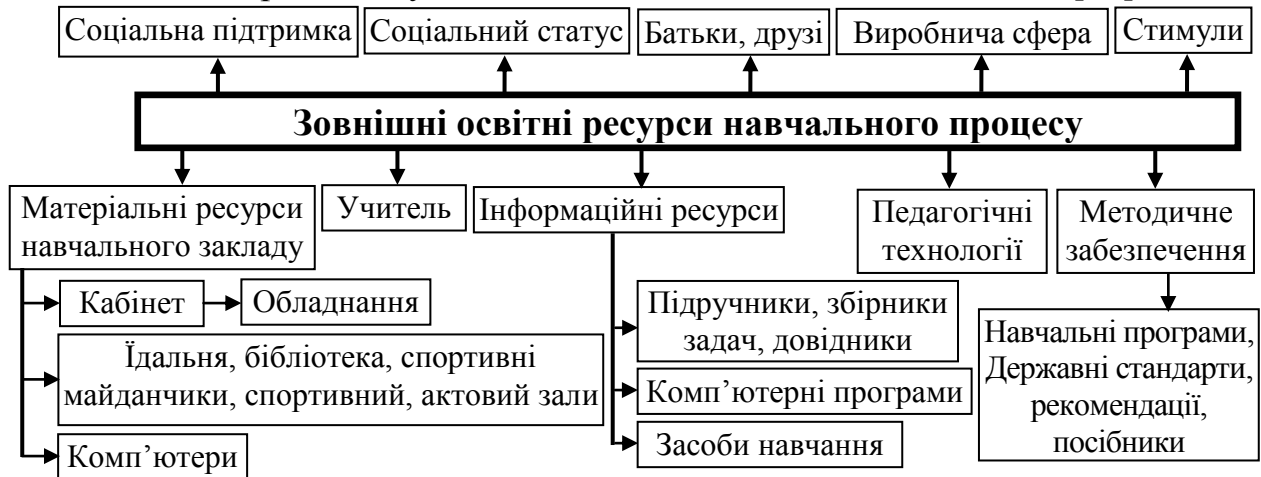


Рис. 1.6. Схема зовнішніх освітніх ресурсів навчального процесу

У зв'язку з актуалізацією поняття «ресурсу» (див. п. 1.1), ми окреслили поняття РОН. Таке навчання розглядається нами як *комплекс зовнішніх ресурсів, спрямованих на організацію засвоєння знань і набуття умінь й навичок самостійного й активного перетворення ресурсного середовища у внутрішні ресурси.*



Рис. 1.7. Схема ресурсно-орієнтованого навчального середовища

Головна ідея РОН – навчити учня вчитися завжди, розвинути потребу в отриманні знань, сформувати вміння здобувати знання самостійно, створивши комфортні умови для навчання кожного учня.

Головним вектором РОН є навчити учнів використовувати для отримання знань різноманітні ресурси: традиційні друковані підручники, е-книги, електронні ресурси (бібліотеки, архіви, блоги, чати, розважальні та наукові журнали, газети, вікі), ЗМІ, медіаресурси тощо [68].

Згідно з концепцією неперервної освіти України, яка окреслена в Законі України «Про освіту» [56], «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 р.» [128] та галузевій «Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти» [123] РОН розглядається як перспективний напрям, який забезпечує розвиток особистості.

В основних положеннях та принципах «Концепції розвитку неперервної освіти» закладено: 1) забезпечення можливостей та сприятливих умов для освіти упродовж усього життя (дистанційна освіта як форма РОН); 2) вільний доступ до максимально широкого спектра інформаційних навчальних ресурсів; 3) тісний взаємозв'язок формальної системи освіти з неформальною діяльністю [123].

Необхідність переходу до неперервної освіти є поштовхом впровадження РОН у навчальний процес з фізики ЗНЗ (Л. Моран [214], Д. Робертс [217]).

Основоположником РОН (англ. RBL) доцільно вважати британського педагога, дослідника Нормана Бесвіка [212], який ще у 1977 році запропонував упроваджувати РОН у навчальний процес освітніх закладів.

Головною метою РОН науковець [212] вважав надання учням знань і навичок, що дозволяють їм ефективно самостійно регулювати свій процес навчання. Досягти мету можна за умови використання великої кількості різноманітних ресурсів, головними з яких є фонди бібліотек, оскільки у той доцифровий час основними навчальними ресурсами розглядалися саме бібліотечні фонди. На його думку, РОН містить повторне використання наявних активів для підтримки різноманітних потреб у навчанні. Ресурси – це ЗМІ, люди, місця або ідеї, які мають потенціал для підтримки навчання.

Унікальність РОН полягає у тому, що ресурси використовуються багаторазово і різними способами для реалізації різноманітних потреб в навчанні [68; 212].

Проаналізувавши окремі праці Н. В. Кононец [68; 69; 70], що розкривають особливості впровадження РОН у практику роботи аграрних коледжів ми виявили, що основною характеристикою РОН є те, що навчання здійснюється у тандемі «вчитель-бібліотекар» на основі сучасних інноваційних технологій навчання, зорієнтоване на самостійну пошуково-дослідницьку роботу учнів та на освіту протягом життя.

Сформувати РОНС можна з електронних бібліотек, медіатеки, сховища даних. Ефективність такого середовища в значній мірі залежить від його відкритості та зрозумілості. На думку В. Ю. Бикова, в побудові такого середовища провідне місце займають комп'ютерно орієнтовані засоби та ІКТ, на основі яких, передусім, будується інформаційно-комунікаційна платформа відкритої освіти [16].

Ідея відкритого ресурсного середовища полягає не в створенні якогось нового педагогічного змісту освіти, а у використанні системного підходу до її впровадження. Основу освітнього процесу у відкритій освіті складає цілеспрямована, контрольована, інтенсивна самостійна робота учнів, які можуть вчитися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи при собі комплект спеціальних засобів навчання і погоджену можливість контакту з вчителем, а також контактів між собою [16]. Метою відкритої освіти є підготовка учнів до діяльності в умовах інформаційного та телекомунікаційного суспільства.

В. Ю. Биков характеризує традиційне навчальне середовище як закрите, де успішно можна використовувати різноманітні компоненти навчально-виховного процесу [15; 16]. Таке середовище визначається потенціальним дидактичним простором. На думку дослідника, в закритому навчальному середовищі передбачається використання порівняно обмеженого спектру засобів навчання, інформаційних навчальних ресурсів і педагогічних технологій. Обмеженість проявляється і в тому, що звужується простір

залучення до навчального процесу окремих учнів, учителів, учнів та вчителів з інших навчальних закладів, батьків.

Ю. О. Жук розглядає поняття відкритого інформаційно-освітнього середовища як єдиний простір, де на носіях здійснюється інтеграція усієї інформації [52].

В. В. Лапінський [81] ввів поняття матеріального та комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, О. О. Андрєєва, К. Л. Бугайчук [17; 18; 115] розглядає персональне навчальне середовище, В. П. Вовкотруб [25] ергономічне навчальне середовище, І. П. Особов [111] – навчальне середовище як спеціально організовані умови навчального процесу, Е. П. Семенюк [144] – інтерактивне навчальне середовище, що підтримує структуровану взаємодію між учасниками освітнього процесу.

Узагальнюючі висновки дослідників [17; 25; 52; 81; 111; 144], ми сформуваємо основи *концепції відкритого РОНС* з фізики ЗНЗ, в основі якого покладено ідею, що знання є суспільним і доступним благом. З цих позицій до *методичних засад* ми віднесли: 1) запровадження традиції необмеженого оперативного обміну науковими та методичними ідеями, що ґрунтується на співпраці через інтерактивну культуру Інтернету ХХІ століття, чим забезпечуються доступність і якість фізичної освіти через відкриті освітні ресурси *Open Educational Resources (OER)*; 2) створення відкритого РОНС, яке забезпечується належним постійним інвестуванням у вигляді підручників, онлайн-курсів, тестів, мультимедій, програмного забезпечення та інших інструментів, які можуть бути використані в процесі викладання й навчання; 3) розробка дидактичних матеріалів, відкритих моделей публікацій, придатних для повторного використання, оновлення та адаптації; 4) створення та запровадження технології компенсації дефіциту в уміннях та навичках через розвиток мережі каналів сприймання, моделювання, відтворення досвіду, навчальних ігор, навчання впродовж всього життя як потенціальних ресурсів; 5) розробка технології заохочування суб'єкт-об'єктних, суб'єкт-суб'єктних та зворотніх комунікацій між користувачами: учнями, вчителями, батьками для спільного навчання, творення, обміну і співпраці; б) використання

можливостей фонду Вікімедіа – наявної фізичної колекції схем, фотографій, графіків, діаграм, відео та музики, які доступні на умовах вільної ліцензії; 7) залучення до Кейптаунської Декларації 2008 р. у частині спільного використання потенціальних ресурсів для розвитку РОНС, безкоштовним обміном результатами праць інших дослідників, науковців та дозволу використовувати власні надбання; 8) розробка технології нейтралізації надмірності використання відкритого РОНС.

Враховуючи методичні засади РОН, використовуючи традиційні та електронні ресурси, створена МНФ, у якій учні вчитимуться взаємодії з широким спектром різноманітних інформаційних ресурсів: вчитель виступає в якості консультанта (*посередника*), який допомагає, консультує учнів. Стимулом навчання є проблемні, мотиваційні *питання*, які ставляться перед учнями. Пошук інформації здійснюється з використанням різноманітних ресурсів, при цьому увага учнів зосереджена на процесі здобуття знань. Результатом такої діяльності є перехід *кількості* здобутої інформації у її *якість* [68; 213].

Реалізація запропонованих нами методичних засад дає можливість покращити інформаційно-ресурсне забезпечення МНФ в ЗНЗ, розширити можливості модельних засобів навчання і педагогічних технологій навчання. Одночасно необмеженість відкритого РОНС має свої негативні наслідки: потенціальний надлишок інформації, що може привести до викривлення дидактичного простору такої системи; надмірні повідомлення є шкідливими як для здоров'я суб'єктів навчання, так і для об'єктивного сприймання інформації в силу великої «засміченості» Інтернет-простору [50].

З метою реалізації визначених методичних засад відкритого РОНС з фізики в ЗНЗ ми розробили схему поетапного формування такого ресурсного навчального середовища, систему аналітичних показників оцінки ресурсного потенціалу суб'єктів навчання щодо виявлення ефективності використання ресурсного потенціалу учнів (рис. 1.8).

Наведена схема має 5 етапів. Перший – збір інформації про стан ресурсного середовища навчання фізики. Другий етап – аналіз матеріальної

бази, кадрового потенціалу, методичного забезпечення, потенціальних можливостей учнівського складу. Третій етап – синтез, який дає змогу визначити систему аналітичних показників оцінювання ресурсного потенціалу суб'єктів навчання фізики в ЗНЗ. Ураховуємо, що аналітичні показники поділяються на інвестиційні, інформаційні та інноваційні. Четвертий етап є узагальнюючим, де формуються компоненти ресурсного підходу навчання фізики: мотиваційний, ціннісно-орієнтаційний та рефлексивний. На заключному етапі здійснюється перевірка ефективності використання ресурсного потенціалу навчання фізики.

Інноваційність передбачає необхідність використання новітніх технологій під час формування ресурсного підходу в навчанні фізики, що передбачає всебічне використання інтелектуально-креативного потенціалу учнів із застосуванням сучасних інформаційних систем. Таким чином, схема (рис. 1.8) відповідає елементам системи відкритої освіти, поява і широке впровадження яких здійснює істотний вплив на ефективність навчання фізики та забезпечення формування і підтримки в актуальному стані мережних електронних інформаційних ресурсів відкритого навчального середовища, технологій проектування і застосування відкритих педагогічних систем [16].

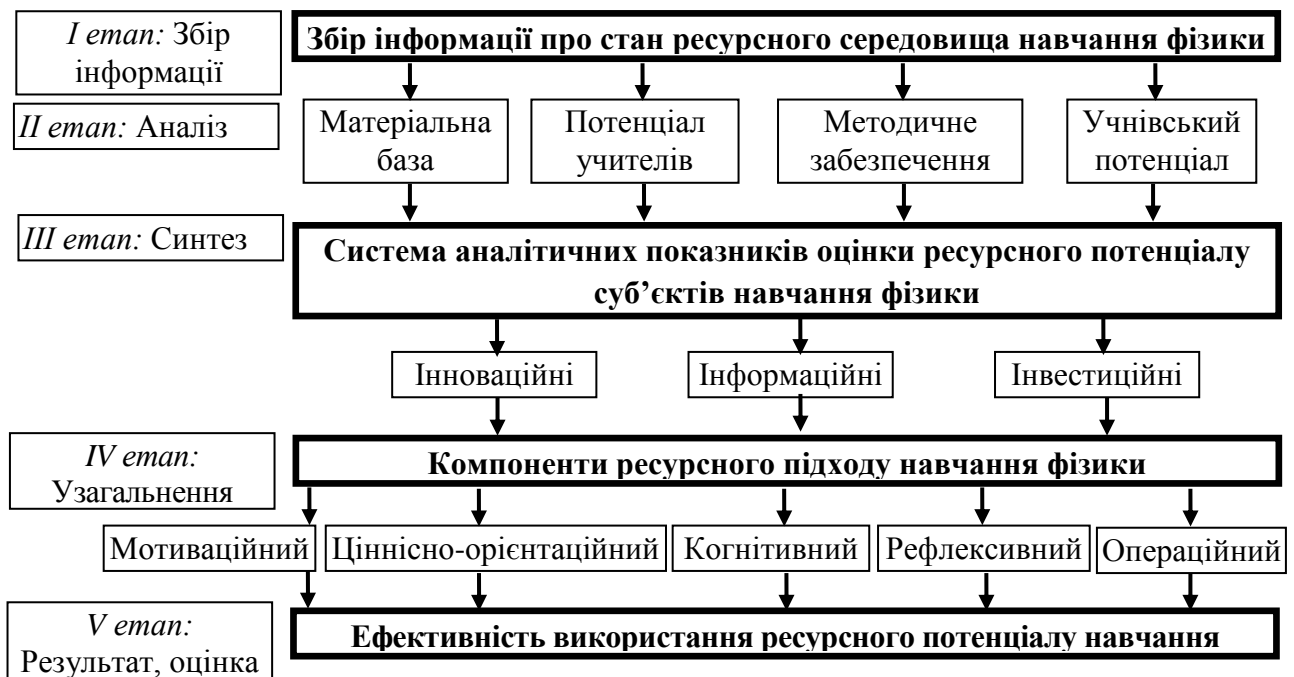


Рис. 1.8. Схема поетапного формування ресурсного навчального середовища

Мережні електронні наукові і навчально-методичні ресурси утворюють *електронні предметно-інформаційні ресурси* навчального середовища відкритих педагогічних систем. На основі цих ресурсів не тільки істотно урізноманітнюються змістові складники методичних систем навчання, але й відзеркалюється специфіка реалізації навчального процесу.

РОНС передбачає створення нового класу технологій – інформаційні технології «навчальні об'єкти». Їх базисом є інтероперабельні навчальні об'єкти контенту. Сферою застосування контенту є сучасні комп'ютерно орієнтовані системи навчального призначення, в тому числі і дистанційні. Методологія таких технологій охоплює теорії, моделі і стратегії.

Методичні засади навчання фізики покликані виявити та забезпечити ефективне використання зовнішніх ресурсів та внутрішніх ресурсів і через їх реалізацію у навчально-виховному процесі забезпечити активну участь учнів у виявленні структури дії з ресурсами і раціональної послідовності виконання обґрунтованої системи операцій. В ході педагогічного експерименту (додаток Е) нами виявлено, що в учнів формується здатність виконувати засвоєну дію з аналогічними та новими ресурсами.

Особливість застосування ресурсного підходу до МНФ в ЗНЗ розглядається в тому, що освітній ресурс формується заздалегідь, а потім комплексно використовується в ході освітньої взаємодії. Створення такої методики здійснюється на основі запропонованих нами методичних засад формування РОНС з фізики, з-поміж яких нами виокремлено: 1. Пізнання законів природи на концептуальних засадах сталого розвитку, як резерву розвитку особистості та навчання впродовж усього життя. 2. Системна діагностика стану учнівських ресурсів та формування на її результатах індивідуальної життєвої стратегії особистості. 3. Окреслення динамічної системи аналітичних показників оцінки РОНС та корекція нормативних документів навчання фізики (навчальний план, навчальна програма). 4. Формування РОНС забезпечується через психолого-педагогічний аналіз діяльності особистості та педагогічні умови цілісної системи інформаційних технологій пізнання.

Важливим елементом методичних засад є діагностика учнівських ресурсів (рис. 1.9). Діагностика здійснюється за 7 компонентами. Їх поділяємо на організаційно-поведінкові: авторитет, організаційна культура, психофізичний стан; змістові: зміст навчального матеріалу з фізики, компетенції, визначення кінцевої мети; середовищні: складники РОНС. Друга частина схеми – теоретична сфера діагностики – визначає потреби, перспективи, рівень виконання, уміння керувати, технологію формування цінностей, які об'єднуються у сферу учнівських ресурсів, які потребують розвитку.

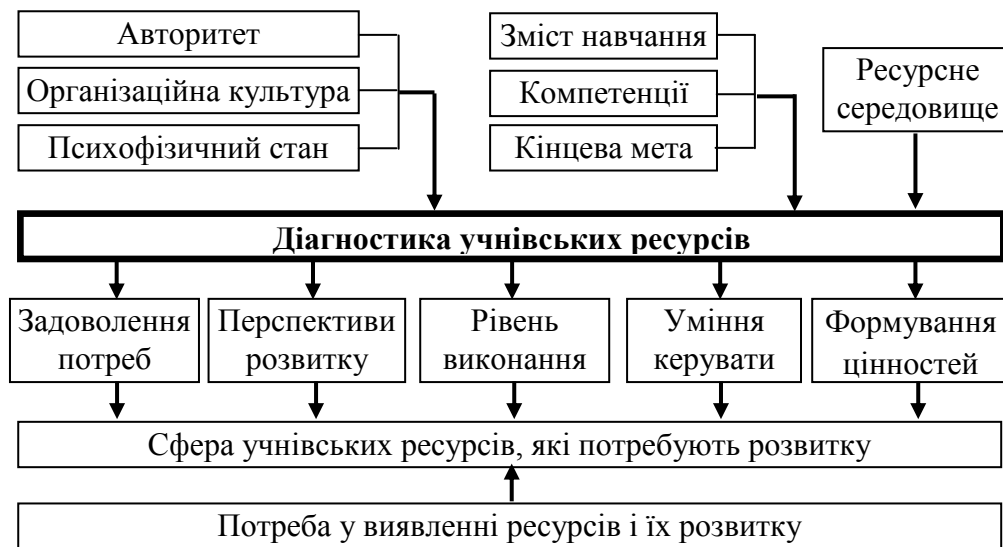


Рис. 1.9. Схема діагностики учнівських ресурсів

Теоретична сфера діагностики розкриває методологічні основи діагностичних методів. До сфери учнівських ресурсів, які потребують розвитку, належать стандарти наукової обґрунтованості діагностики сфери учнівських ресурсів

До елементів прикладної діагностики належать діагностичні технології та методичне забезпечення діагностичних процесів: 1) обґрунтування методів і завдань діагностування; 2) перевірка ефективності розроблених технологій і методик; 3) постановка нових актуальних для практики теоретичних і прикладних проблем діагностики; 4) створення діагностики визначення ефективності підручників та посібників з фізики; 5) проведення тренінгів, контрольних завдань, тестів.

Висловлюючи ідею про доцільність розробки методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, ми виходили з того, що зміст шкільної

фізичної освіти може бути представлений як адаптований соціальний досвід, що опанується школярами в процесі навчання фізики, у ході власної (особистісної) діяльності кожним учнем. Цей досвід у навчальному процесі реалізується через відповідні способи діяльності по відношенню до реального оточуючого світу, до природи та її явищ і процесів, які є реальними об'єктами освітньої галузі.

Таким чином, до змісту фізичної освіти ми включаємо *поняття виявлення ресурсів*, потенціальних здібностей учнів. Враховуються знання про реальний світ, ресурси реальності, оточуючу дійсність, пошук і практичне застосування інформаційних ресурсів. Особливо важливою і перспективною у контексті РОН є індивідуалізація навчання учнів під керівництвом вчителів. Відносно визначених об'єктів організовується навчальна діяльність учнів, яка спрямована на формування тих знань, умінь, навичок, способів діяльності, що систематизовані у переліку ключових компетентностей.

РОН як цілеспрямований, системний і послідовний процес підпорядкований певній системі принципів, дотримання яких забезпечує його ефективність. В навчанні слід враховувати зовнішні та внутрішні ресурси: зміст і дозування навчального матеріалу, посиленість його для учнів, послідовність вивчення, розвиток свідомості, діяльності й активності учнів, міцність засвоєння знань, навчання з виховною метою та ін.

Грунтовний аналіз дидактичних принципів та методики їх практичної реалізації в ресурсно-орієнтованому середовищі навчання фізики забезпечить реалізацію завдань сучасної школи в підготовці компетентних випускників шкіл.

1.3. Особливості реалізації дидактичних принципів наочності, науковості, системності та послідовності в системі ресурсно-орієнтованого навчання

Проблему формування й класифікації дидактичних принципів розв'язували Я. А. Коменський (принцип наочності, свідомого навчання, систематичності, послідовності, доступності, міцності засвоєних знань) [67];

Й. Г. Песталоцці (принцип своєчасності, поступовості, органічності, постійності, стійкості засвоєння знань, самостійності учнів, відсутності надмірної напруженості та надмірної легкості, правильності, свідомості й активності навчання, наочності, послідовності, міцності знань і навичок) [114]; Ю. К. Бабанський, М. М. Скаткін (принцип розвиткового і виховного характеру навчання; науковості змісту і методів навчального процесу; систематичності й послідовності в опануванні досягнень науки, культури, досвіду діяльності; свідомості, творчої активності та самостійності учнів; наочності; єдності конкретного та абстрактного, раціонального й емоційного, репродуктивного і продуктивного; доступності навчання; міцності результатів навчання і розвитку пізнавальних сил учнів; зв'язку навчання з життям; раціонального поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи) [43; 113]; Г. І. Ващенко, К. Д. Ушинський (принцип науковості, систематичності, виховання, зв'язку навчання з життям, природовідповідності, індивідуалізації, активності, наочності) [21; 188]; І. П. Підласий (принципи свідомості й активності, наочності, систематичності й послідовності, міцності, науковості, доступності, зв'язку теорії з практикою) [117; 118]; Н. П. Волкова (принципи свідомості, доступності, емоційності, міцності знань, оптимізації навчально-виховного процесу, «нетрадиційності системи навчання») [27].

Теорія освітньої діяльності є системою ідей та обґрунтованим керівництвом до дії, що забезпечує прогнозування шляхів удосконалення системи навчання фізики в загальноосвітній школі; упорядкування понять і категорій науки; прогнозування наукового розвитку суб'єктів навчання, вибору методів і засобів досягнення мети; визначення способів розповсюдження наукових положень.

Високо оцінюючи теоретичні та практичні здобутки вказаних вчених, ми розглянули прояв їх у навчально-виховному процесі у зв'язку з прийняттям нових державних стандартів освіти в Україні. Виходячи з цього, нами здійснено аналіз дидактичних принципів на предмет виокремлення їх

внутрішніх ресурсів під час навчання учнів основним фізичним поняттям, явищам, процесам, судженням, законам.

У Державному стандарті базової і повної середньої освіти [124] подалено завдання забезпечити впровадження діяльнісного, особистісно-орієнтованого та компетентнісного підходів у навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів. Це, у свою чергу, вимагає пошук нових ресурсів навчання, що забезпечать доступність і високу якість освіти. Нові завдання, поставлені державою й суспільством перед школою, вимагають удосконалення всіх ланок навчальної роботи.

Аналіз змісту чинних підручників та посібників для ЗНЗ в галузі фізичної освіти [58 – 61; 73 – 75; 150 – 153; 191 – 193; 205] та географію їх використання у навчально-виховному процесі (додаток 3, табл. 3.1) свідчить, що поряд з позитивним впливом на розвиток психолого-педагогічної компоненти та МНФ, зростання чисельності наукових та методичних видань не завжди відповідає новизні й потребам часу. Зміст навчального матеріалу та методики його вивчення характерний постійними змінами й відбиває постійну зацікавленість учнів до себе й одночасно пізнавально-пошукової діяльності школярів [79].

В педагогіці дидактичні принципи («принципи навчання») – це основоположні ідеї, що пронизують усі рівні й компоненти освіти та засвідчують їх системну цілісність [21]. Дидактичний принцип – категорія історична. Це означає, що його зміст не є універсальним і «вічним», а зумовлений певними історичними умовами. Дидактичні принципи визначаються: а) соціальним замовленням, яке змінюється залежно від змін у соціально-економічному житті; б) станом загальнонаукових досліджень, особливо в психології, філософії, соціології, змістом окремих навчальних предметів тощо; в) практикою процесу дедукації, яка не лише апробує вартість того чи іншого принципу, але й підказує напрями пошуків їх варіантів відповідно щодо часу [21, с. 85–97].

В ході аналізу праць видатних вчених Ю. К. Бабанського, Г. І. Ващенко, Н. П. Волкової, Я. А. Коменського, І. В. Малафійка, В. Л. Ортинського

Й. Г. Песталоцці, І. П. Підласого, М. М. Скаткіна, К. Д. Ушинського, А. В. Хуторського з'ясовано, що в дидактичних принципах наочності, науковості, системності закладені психолого-педагогічні закономірності забезпечення навчального процесу фізики [21; 27; 43; 67; 89; 109; 113 ; 114; 117; 118; 155; 188; 197]. Їх специфіка використана у навчальних підручниках та посібниках з фізики [164; 173].

У цьому зв'язку ми вбачаємо за доцільне здійснити аналіз дидактичних принципів з метою виявлення потенціальних ресурсів, які вони містять.

В умовах інтеграції педагогічних підходів (діяльнісного, особистісно-орієнтованого, компетентнісного, системного, ресурсного) до навчання фізики *принцип наочності* має особливості своєї реалізації, які ґрунтуються на акцентуванні уваги на використанні електронних ресурсів у РОНС, в якому учні спостерігають не лише моделі фізичних явищ та процесів, а й здійснюють перетворювальну діяльність з цими об'єктами. У цьому випадку принцип наочності розуміється ширше, ніж безпосереднє зорове, слухове чи відчуттєве сприйняття і містить у собі сприйняття через моторні, тактильні, слухові, смакові відчуття [114].

В умовах навчання фізики в ЗНЗ набули поширення звукові, умовно-графічні, відео та анімаційні засоби наочності, які функціонують на основі цифрових технологій. Вони відрізняються від традиційних і забезпечують розвиток фундаментальних закономірностей мислення. Цифрові технології надають можливість використовувати значно більше спільних носіїв інформації й здійснювати перероблення інформації як на нижчих, так і на вищих кодах, підсвідомому і свідомому рівнях одночасно. У цьому випадку має місце візуалізація основних понять, процесів і явищ. Така наочність несе додаткові можливості за рахунок виявлення потенційно мотивованої інформації й має ресурсний характер [39].

До поширених ресурсних візуальних засобів навчання належать інтерактивні дошки, монітори, графічні планшети, смартфони, е-книги та ін.

Інтерактивна дошка поєднує сенсорне керування, проєкційні й графічні функції. Вона розрахована на колективну форму навчання і частіше використовується на лекціях [14]. У навчанні фізики така дошка може ефективно використовуватися під час дослідження графіків залежностей, динамічних процесів. Спеціалізоване програмне забезпечення для інтерактивної дошки (Smart Board Software) включає такі інструменти: записник (SMART Notebook); засіб відеозапису (SMART Recorder); відеоплеєр (SMART Video Player); додаткові (маркерні) інструменти (Floating Tools); віртуальну клавіатуру (SMART Keyboard) [63]. Інтерактивна дошка забезпечує почергову взаємодію вчителя й учня з використанням цифрового утворювального ресурсу [66]. Цифровий електронний освітній (інформаційний) ресурс з фізики доцільно озброїти вказаними засобами та педагогічними технологіями.

Монітори в поєднанні з комп'ютером є проєкційним засобом навчання нового покоління. Мультимедійність – це подання об'єктів і процесів нетрадиційним текстовим описом, а за допомогою фото, відео, графіки, анімації, звуку, тобто в комбінації засобів подання інформації. Застосування мультимедійності нині є невід'ємним елементом методики навчання фізики.

За допомогою графічного планшета можна електронним різнокольоровим пером малювати рисунки, схеми, фізичні процеси на плоскому планшеті та подавати його на комп'ютер – пристрій введення малюнків від руки безпосередньо в комп'ютер.

Для більш кращого сприймання конкретних фізичних процесів та явищ електронні засоби навчання необхідно забезпечити педагогічним дизайном, під яким розуміється педагогічна технологія – засоби системи дій, що забезпечують педагогічну ефективність створених ІТ, наочних навчальних матеріалів.

З. В. Савченко пропонує використовувати поняття «інформаційний ресурс» в розумінні електронного освітнього ресурсу. Такий ресурс розміщений електронній мережі в комп'ютеризованому форматі. Він може використовуватися засобами електронної мережі для виконання навчальних завдань [135].

Дослідник В. В. Лапінський запропонував зобразити електронний

освітній ресурс як ієрархічну структуру. У ній підсистемами виступають електронні засоби навчального процесу, програмні засоби, оцифровані документи та апаратні засоби [81].

У «Положенні про електронні освітні ресурси», яке сформоване на основі Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 рр.» [57; 125; 127] виділяються: електронний документ, електронне видання, електронний аналог друкованого видання, електронні дидактичні демонстраційні матеріали, інформаційна система, депозитарій електронних ресурсів, комп'ютерний тест, електронний словник, електронний довідник та ін.

За функціональною ознакою електронні освітні ресурси можна класифікувати так: навчально-методичні, методичні, навчальні, допоміжні, контролюючі. Перераховані ресурси наповнюють новим змістом принцип наочності, що значно впливає на формування в учнів компетентностей.

Відповідно до Закону України «Про Національну програму інформатизації» (2001) у навчальних закладах України утворена широка мережа комп'ютерних класів, яка забезпечила певний розвиток ІКТ [55]. На виконання Закону України здійснено розробку педагогічних програмних документів. Зросла кількість навчальних програм, проте ефективність їх у широкому використанні в ЗНЗ є проблематичною.

Вони майже не проходять апробації і мало відповідають ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» [46], який введено в дію 01 липня 2007 р. Педагогічні дослідження показали, що 90 % навчальних програмних засобів не відповідають психолого-педагогічним вимогам. Таке спостерігається не лише в Україні. Зокрема, у Німеччині із 4000 програмних засобів, які піддалися експертизі лише 2 % задовольняють критерії якості. Американські фахівці вважають, що близько 80 % навчальних програм не відповідають навчальним вимогам [29].

Термін «електронні ресурси» вміщує такі поняття як цифрова форма

фіксації інформації, комп'ютерні засоби та програмне забезпечення для її відтворення та керування, електронне середовище для розповсюдження (комп'ютерні мережі та засоби телекомунікаційного зв'язку) [46]. Стандартом ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 визначається порядок оформлення інформації, яка розташована на електронних ресурсах. Вказані вимоги використані у розробленому нами «Ресурсному центрі з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>) – ресурс реалізований за допомогою веб-орієнтованих технологій форматування, розміщення та надання доступу до освітнього контенту (див. п. 2.4).

У навчанні фізики на активізацію розумової діяльності учнів мають вплив цифрові засоби навчання, які складають систему цифрових освітніх ресурсів, які підвищують якість візуальної інформації з природних явищ. Така інформація стає яскравішою, барвистішою, динамічнішою, а тому активно впливає на органи відчуттів, і знання переходять у довготривалу пам'ять. Зміст комп'ютерних технологій та програмних інформаційних ресурсів інтерпретують істотні властивості як реальних фізичних об'єктів, так і наукових динамічних закономірностей, фундаментальних фізичних теорій, понять. Способи формування візуальної фізичної інформації забезпечують «наочну абстракцію» через електронні освітні ресурси, Інтернет-ресурси модульної архітектури електронного освітнього ресурсу та навчально-методичні ресурси.

Використання комп'ютерної техніки з виходом на виконавський пристрій посідає основне місце щодо запровадження ІКТ у навчанні. Комп'ютер ми розглядаємо як засіб досягнення поставленої мети на заняттях. Він покликаний залучити потенціальні ресурси суб'єктів навчання і забезпечити підвищення мотивації навчання фізики в ЗНЗ. Суб'єкти навчання отримали потужний і багатофункціональний засіб навчання.

Психологічні аспекти використання комп'ютерних технологій в навчанні досліджували Ю. П. Бендес [10; 11], І. О. Васильєва, О. М. Осипова, Н. М. Петрова [19], К. М. Шоломій [203] та ін. Ними розглянуто проблему комп'ютерної тривожності, специфіки спілкування в Інтернеті, особливості тестування через мережу та можливості використання цього в навчанні. У

ході дослідження ми виявили, що учні, в основному, розглядають комп'ютер як засіб для тренувань або консультацій.

С. О. Гапонова, Л. Ф. Обухова, О. В. Поршнев, О. Р. Поршнева [71] пропонують створювати комп'ютерні навчальні програми на основі теорії поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна. На основі аналізу їх праць нами виділено такі компоненти ефективності навчальної комп'ютерної програми: 1) забезпечення мотивації учнів як ресурсу в ході засвоєння навчального матеріалу за допомогою ігрових засобів і засобів мультимедіа; 2) наявність стратегічної, тактичної й операційної орієнтації учнів під час оволодіння новими вміннями; 3) організація адекватного і коректного контролю за діями учня в процесі засвоєння знань; 4) забезпечення умов для поетапного формування розумових дій. Проаналізовані підходи дослідників до визначення поняття «комп'ютерна технологія» наведені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Вимоги до поняття «комп'ютерна технологія»

Учений	Характеристики
І. Л. Семещук	Показав можливість застосування програмного забезпечення для розв'язування задач з механіки [146].
О. М. Желюк	Розглядає можливість поєднання комп'ютера з експериментальними установками за допомогою спеціальних перетворювачів сигналу для графічної обробки та інтерпретації даних [51].
Б. О. Сколяр	Розглядає способи здійснення математичної обробки результатів з використанням різноманітних прикладних програм [156].
М. І. Жалдак, І. Л. Семещук	Пропонують використовувати педагогічні програмні засоби GRAN [49; 145].
І. О. Теплицький	Використовує комп'ютерні моделі для розвитку творчих здібностей учнів [185].

На думку Ю. О. Жука, в навчальній діяльності краще використовувати готові програмні продукти, тому що учні: 1) не володіють (погано володіють) мовами програмування; 2) не володіють математичними методами розв'язку задач (диференціювання, інтегрування); 3) програмні засоби дозволяють працювати в інтерактивному режимі; 4) програмні засоби мають графічну підтримку; 5) програмні засоби дають високу точність [52].

Таким чином, використання комп'ютерних програм у навчанні фізики дає змогу значно розширити коло навчальних завдань, включаючи й завдання

дослідницького характеру. Потужні обчислювальні, моделюючі, графічнобудівничі можливості комп'ютерів надають змогу використовувати в навчальному процесі задачі з великим обсягом інформації, дають змогу значно збільшити кількість задач, орієнтованих на розв'язування графічними методами.

Аналіз «Типових переліків обладнання фізичних кабінетів ЗНЗ» [126] вказує на те, що цифрові засоби наочності в методиці навчання фізики ЗНЗ не знайшли повного використання.

Основні сфери використання потенціальних ресурсів інформаційних технологій у формальному та неформальному навчанні фізики: 1) засіб організації й керування навчально-виховним процесом, який полягає у визначенні, згідно з навчальною програмою, змісту та послідовності пред'явлення навчального контенту, видачі управляючої інформації, введення обліку та оцінки ефективності роботи учнів; 2) засіб покращення психолого-педагогічних умов навчальної діяльності, що створює можливості для самостійного вибору пріоритетних напрямів, форм і темпів навчання; 3) засіб комунікації високого рівня; 4) засіб моделювання, автоматизації проведення експерименту та обробки результатів; 5) засіб автоматизації процесів контролю і корекції результатів навчальної діяльності, тестування і діагностики; 6) засіб організації навчально-наукової та наукової діяльності учнів та вчителів; 7) засіб організації інтелектуального дозвілля, що сприяє неформальному навчанню [9, с. 45].

Зміст фундаментальних фізичних понять ефективно розкривають такі форми наочності в навчанні фізики, як чуттєво-наочна й образно-символічна, узагальненою формою є символічні моделі й образи.

Ми вважаємо, що принцип наочності орієнтує педагога на використання потенціальних ресурсів, які закладені у наочності, демонстраціях явищ, процесів із фізики не тільки як засобу ілюстрації, але й спрямовані на самостійну роботу із цілісним фізичним поняттям як джерелом інформації, що містить у собі й загальне, і одиничне, і особливе, й індивідуальне. Така робота з наочністю активізує набуті учнями знання з фізики, загострює їх увагу і мислення, розвиває уміння досягати образного представлення різноманітними

технічними засобами, у тому числі й ІКТ.

Г. Еббінгауз писав, що «інформація, яка не викликає емоційних реакцій, довго в пам'яті не затримується» [47, с. 105]. Використання ресурсів наочності викликає позитивні емоції в суб'єктів навчання, діючи опосередковано на свідомість зсередини, через внутрішні мотиви, стан та почуття. Під час організації процесу навчання враховуємо те, що на суб'єкта навчання впливає не тільки й не стільки те, що сказав і показав учитель, а весь комплекс внутрішніх і зовнішніх факторів РОНС. Емоційні особливості навчального матеріалу з фізики, подані електронними засобами, є одним із факторів, який впливає на якість засвоєння навчальної інформації через привабливість, здатність викликати певні почуття, естетичну насолоду, задоволення від результатів дослідження чи навчання.

Для визначення місця ресурсних засобів у загальній системі засобів навчання фізики та в навчальному процесі слід враховувати те, що їх застосування сприяє розвитку в учнів наочно-образного мислення; стимулює увагу (мимовільну і довільну) на етапі подання навчального матеріалу; активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів; допомагає пов'язати теоретичні питання з практикою; збільшує можливості показу практичних застосувань явищ, які безпосередньо не можуть спостерігатись на уроці; створює можливості для моделювання процесів і явищ; дає змогу в найбільш доступній формі систематизувати й класифікувати явища із застосуванням схем, таблиць, спеціальним чином форматованого тексту тощо; сприяє формуванню мотивації навчання, підвищує інтерес до навчання, створює установку на ефективне навчання; допомагає досить швидко й просто оцінити рівень засвоєння навчального матеріалу суб'єктами навчання і групою у цілому.

Отже, у процесі навчання учнів фізиці з використанням ресурсу – комп'ютерної наочності – відбувається розвиток індивідуальних перцептивних здібностей учнів і оволодіння продуктивними способами розв'язання перцептивних завдань, що позитивно впливає на пізнавальну діяльність.

Дидактичний принцип науковості передбачає розкриття причинно-наслідкових зв'язків явищ, процесів, подій, що внесені до змісту навчання науково перевірених знань; внесення в засоби навчання обладнання та приладів, які відповідають сучасному рівню розвитку науки та сталого розвитку суспільства [20]. Цей принцип реалізується в змісті навчального матеріалу, зафіксованому в навчальних програмах і підручниках [58 – 61; 73 – 75; 105; 106; 120 – 122; 150 – 153; 191 – 193; 205]. Він визначає доцільність використання фізичної моделі об'єкта вивчення, що ефективно сприяє досягненню мети навчання.

Електронні ресурси у дослідженнях І. В. Гребеньова [38] розглядаються як засіб реалізації принципу науковості. Електронні ресурси, Інтернет та форми збереження інформації створили ефективні можливості для обміну інформацією особливо за участі бібліотечних установ на основі новітніх комп'ютерних технологій і засобів телекомунікаційного зв'язку. Процеси наукової комунікації розширили можливості отримання інформації в режимі онлайн. Електронний ресурс про науку фізику створює Інтернет-ресурсне середовище. Таке наукове середовище викладається на сайтах ЗНЗ, сайтах вчителів-предметників, в електронних бібліотеках у «відкритому доступі». В онлайн середовищі учні мають безкоштовний доступ до наукової інформації.

На практиці результати методичних нарадок із розвитку новітніх комунікаційних засобів навчання не в повній мірі використовуються у навчально-виховному процесі [12]. Така ситуація недостатньо забезпечує реалізацію принципу науковості у навчанні фізики в ЗНЗ. Розроблений нами «Ресурсний центр з фізики» дає можливість додавати нові відомості про перевірені результати наукових досліджень після проведеного нами редагування. В результаті такої співпраці розроблений ресурсний центр містить підручники нового покоління, інформацію про новітні відеоматеріали, наукові публікації, тестові, лабораторні, контрольні роботи, обладнання нового покоління та прилади кабінету фізики. Такий підхід сприяє підвищенню наукового рівня навчання фізики у навчальних закладах (додаток Е.5,

додаток М). Крім того, окремі наукові відомості учні добирають в ході власних наукових досліджень та доповнюють ними ресурсний центр.

Одним з основних ресурсів є електронний підручник з фізики як інноваційний засіб у дидактиці фізики. Підручник виступає універсальним гіпермедійним засобом інтерактивного навчання, де у компактній формі викладено ресурси гіпертекстового середовища. Такому середовищу властива наявність системи управління, модулі самоконтролю, розвинені мультимедійні складові, зміст навчального матеріалу наповнений науковими фактами, поняттями, закономірностями, теоріями всіх основних розділів фізики ЗНЗ.

Особливості МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ щодо реалізації принципу науковості такі: 1) зміна управлінських повноважень учителя в ході навчання фізики, яка ґрунтується на наукових засадах, визначених Державним стандартом базової і повної середньої освіти [124]; 2) вибір моделей організації навчання фізики як важливого елемента формування компетентностей, підвищення освітньо-професійного, інтелектуального та креативного рівня учнів, виходячи з соціального замовлення на випускника середньої школи; 3) виокремлення тенденцій розвитку учнів під час навчання фізики – принципів, функцій та моделей; 4) виявлення пріоритетності здобуття знань упродовж всього життя та перетворення знань у безпосередню виробничу силу; 5) запровадження положення про пропорційність у процесі розвитку, який означає наявність певних кількісних співвідношень між частинами цілого. Положення базується на Концепції сталого розвитку суспільства (відповідальність, потреба учня у навчанні, справедливість, інноваційність, рівність, доступність, якість тощо) [80]; 6) врахування накопиченого досвіду планування, організації, мотивації, координації та контролювання процесу навчання фізики та розвитку учнів; 7) виявлення необхідності оновлення або модернізації методичного та програмного забезпечення у процесі навчання фізики; 8) запровадження функції продукування знань через забезпечення створення, трансферу, розповсюдження, акумулювання та збереження знаннєвої бази, що генеруються учнями з метою їх використання сьогодні та в майбутньому.

Принцип системності й послідовності органічно пов'язаний з науковістю знань; їх системність зумовлює цілісність уявлень, світогляду. В основі принципу покладена психофізіологічна закономірність залишкової інформації про явища у відповідь на розумове навантаження суб'єкта навчання. Такі залишкові знання у пам'яті утримуються в межах 48–72 годин. Повторення такої інформації є основною рисою принципу системності. Вона забезпечує безперервність процесу навчання, інакше через 2–3 дні інформація у пам'яті стирається [134].

Вивчення фізики шляхом дистанційного навчання показало є дещо видозміненою традиційною системою навчання, коли учневі пропонується теоретичний матеріал у вигляді сторінок тексту на файлах у форматах *.pdf та *.doc. За такої організації навчання відсутня системність та послідовність навчання, немає чіткої тематичної послідовності вивчення теоретичного матеріалу суб'єктами навчання фізики [129; 138]. Це приводить до порушення принципу системності та послідовності.

Отже, постала проблема удосконалення дидактичного забезпечення дистанційного навчання, а це означає створення електронних підручників, навчальних посібників, педагогічних технологій, інформаційного забезпечення системи навчання. На нашу думку, її можна вирішити шляхом запровадження інтерактивних елементів LMS Moodle, як «Глосарій», «Форум», «WiKi», «Зовнішній додаток», «Пакет Scorm». У такий спосіб ми пропонуємо науково обґрунтоване дотримання вимог принципу системності та послідовності навчання фізики.

Принцип системності й послідовності пропонує, щоб у засвоєнні знань з фізики об'єкти природи розглядалися як елементи цілісної множини в сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єктів як систем. Системність викладу і подання навчального матеріалу з використанням ресурсного підходу передбачає створення передумов формування в учнів особистісної моделі знань, яка повинна стати зовнішньо обґрунтованою і

внутрішньо несуперечливою системою, відповідати цілям навчання, бути підмножиною наукового знання галузі.

У світлі нинішньої парадигми фізичної освіти, викладеної у Державному стандарті базової і повної середньої освіти [124], принцип системності проявляється в таких потенціальних ресурсах: 1) реалізація цілісності фізичної науки, що дозволяє розглядати їх як систему природних явищ одночасно: і як єдине ціле, і як підсистему рівнів; 2) закономірності природничих явищ, процесів до ієрархічності побудови, тобто наявність множини (принаймні двох) елементів, які розташовані на основі підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня; 3) структуризація понять, явищ, процесів, що дозволяє аналізувати елементи цілого як взаємозв'язаної системи в рамках шкільного курсу фізики; 4) множинності, яка дозволяє використовувати інформаційно-кібернетичні та математичні моделі опису окремих елементів і системи в цілому.

Ресурсний, діяльнісний, особистісно-орієнтований, компетентнісний та системний підходи вимагають запровадження у навчально-виховний процес принципу «активного включення всіх учнів у навчальний процес». А. М. Гуржій, В. В. Лапінський розглядали принцип «активного включення всіх учнів у навчальний процес» у зв'язку з можливостями щодо ефективного управління формою і темпом подання навчального матеріалу, обсягом і змістом порцій навчального матеріалу, які забезпечуються сучасними засобами навчання і роблять можливим перехід із використанням електронних освітніх ресурсів до інтерактивного навчання [41].

Таким чином, особливості реалізації дидактичних принципів наочності, науковості та системності в системі РОН полягають у врахуванні електронних ресурсів; використанні внутрішніх ресурсів під час навчання учнів основним фізичним поняттям, явищам, процесам, судженням, законам; формуванні особливостей МНФ в умовах ресурсного підходу; в розвитку індивідуальних перцептивних здібностей учнів і оволодінні продуктивними способами розв'язання перцептивних завдань, що позитивно впливає на пізнавальну діяльність.

Висновки до розділу 1

1. Запровадження Державного стандарту базової і повної середньої освіти передбачає педагогічні підходи: компетентнісний, особисто-орієнтований, діяльнісний, що забезпечує наукове пізнання фізики. Перехід від репродуктивних форм навчання, зокрема, фізики, до дослідницько-пошукових, спрямованих на формування в учнів умінь працювати з освітніми ресурсами, є актуальною проблемою. МНФ сучасної школи має забезпечити оволодіння прийомами діяльності з реалізації різноманітних освітніх ресурсів, які стали доступні учням унаслідок масової інформатизації й комп'ютеризації.

Суб'єкти навчання в методиці навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах оцінюються з позиції наявності в них ресурсів, що забезпечують організацію навчання, орієнтованого на виявлення та розвиток потенціальних можливостей кожної особистості.

Аналіз проблеми «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» свідчить, що ресурсний підхід є «ядром» конкретних навчальних середовищ, що знаходяться у діалектичному взаємозв'язку, але у ньому не вистачає важливого напрямку РОНС.

2. Результати аналізу літератури показали, що ідея формування зовнішніх та внутрішніх ресурсних потенціалів суб'єктів навчання – засіб здобуття нових знань шляхом розв'язання конкретних завдань. У такому випадку виникає потреба з'ясування управління ресурсами учнів та ресурсами навчального середовища, які містять змістовно цілісне розуміння об'єкту пізнання, відображають особистісний аспект пізнання. Тоді навчання фізики в ЗНЗ постає як проблема пошуку таких навчальних конструктів, які б забезпечили максимальну кількість зв'язків між фундаментальними фізичними явищами, поняттями.

3. Проведений аналіз ресурсного підходу навчання фізики, структура внутрішніх ресурсів навчання фізичних явищ та процесів, структура зовнішнього ресурсного потенціалу показали, що вони не обмежуються

вивченням готових знань у структурі навчального матеріалу з фізики. Важливою вимогою РОН є вивчення наукових методів отримання і побудови фізичного знання та відповідної організації навчально-виховної діяльності.

4. У дослідженні введено терміни «ресурсний підхід», «ресурсно-орієнтоване навчальне середовище», «ресурсно-орієнтоване навчання», «внутрішні ресурси суб'єктів навчання», «зовнішні освітні ресурси», «типи ресурсів навчання», «критерії оцінки ресурсного потенціалу суб'єктів навчання» та розкрито їх сутність і зміст.

5. В результаті дослідження в методиці навчання фізики на основі ресурсного підходу в ЗНЗ введені компоненти індивідуально-психологічних ресурсів особи: мотиваційний ресурс, когнітивний ресурс, ціннісно-орієнтаційний ресурс, операційний ресурс, рефлексивний ресурс; дано визначення ресурсного підходу в освіті.

6. Виходячи з теорій освітньої діяльності, що забезпечує прогнозування шляхів удосконалення системи навчання фізики у ЗНЗ, ми визначили основні дидактичні умови ефективності ресурсного підходу та вплив його на розвиток традиційних засобів навчання. У ресурсно-орієнтованому середовищі навчання фізики удосконалене дидактичними принципами навчання, зокрема принципами науковості, наочності, системності, принципом активного залучення всіх учнів до навчального процесу.

7. Основні наукові результати першого розділу дисертаційної роботи представлені в таких публікаціях [72; 137; 139; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180].

Список використаних джерел до розділу 1

1. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев.– СПб. : Питер, 2001. – 288 с.
2. Анциферов Л. И. ЭВМ в обучении физике : учеб. пособие / Л. И. Анциферов. – Курск : КГПИ, 1991. – 181 с.
3. Армс В. Электронные библиотеки : (Пер. с англ) / В. Армс. – М. : ПИК ВИНТИ, 2001. – 274 с.
4. А.с. Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» («НПЗФ» Електродинаміка») / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна. – № 62382 ; заявл. 07.09.15 № 62766 ; зареєстр. 05.11.15.
5. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук ; Кам'янець-Подільський держ. ун-т. – К-П : К-ПДПУ, інф.-видав. відділ, 1999. – 174 с.
6. Бахтурина Т. А. Термины, связанные с типологией электронных ресурсов / Т. А. Бахтурина // Науч. и техн. б-ки. – 2001. – № 5. – С. 60–66.
7. Безверхнюк Т. М. Еволюція основних ідей та напрями розвитку ресурсного підходу в теорії регіонального управління / Безверхнюк Т. М. // Держава та регіони. Серія : Державне управління. – 2010. – № 3. – С. 18–23.
8. Безпалько О. В. Соціальна педагогіка : схеми, таблиці, коментарі / О. В. Безпалько. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 208 с.
9. Бендес Ю. П. Використання потенціалу інформаційних технологій у процесі викладання фізики в середній школі / Ю. П. Бендес // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11, ч. 3. – С. 44–47. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
10. Бендес Ю. П. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фізики з використанням персонального комп'ютера [навч. посібник] / Бендес Ю. П., Кшнякін В. С. – Полтава : Видавець : Шевченко Р. В., 2012. – 64 с.
11. Бендес Ю. П. Міжпредметні зв'язки фізики та математики при вивченні теми «Електромагнітні коливання» з використанням комп'ютерних

технологій / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – 2016. – Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Вип. 19. – С. 29–36.

12. Бендес Ю. П. Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 28.04.14. / Бендес Юрій Петрович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2014. – 492 с.

13. Бердникова Л. Ф. Ресурсный потенциал организации : понятие и структура / Л. Ф. Бердникова // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 1. – С. 201–203.

14. Бельчев П. В. Розширення можливостей технічних засобів навчання фізики у загальноосвітній школі та їх класифікація / П. В. Бельчев // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту : Серія : Педагогіка. Соціальна робота. – 2009. – № 16. – С. 18–21.

15. Биков В. Ю. Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій / В. Ю. Биков // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. – 2002. – Вип. 3. – С. 73–83.

16. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [монографія] / В. Ю. Биков ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.

17. Бугайчук К. Л. Персональне навчальне середовище: перша спроба зрозуміти [Електронний ресурс] / К. Л. Бугайчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 5 (25). – Режим доступу: goo.gl/s1Eefs. – Дата звернення: 24.07.14. – Назва з екрана.

18. Бугайчук К. Л. Роль соціальних сервісів Web 2 у формуванні персонального навчального середовища [Електронний ресурс] / К. Л. Бугайчук // Вісник Нац. академії держ. прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького. – 2011. – № 4. – Режим доступу: goo.gl/rEuGTM. – Дата звернення: 24.07.14. – Назва з екрана.

19. Васильева И. А. Психологические аспекты применения информационных технологий / И. А. Васильева, Е. М. Осипова, Н. Н. Петрова // Вопросы психологии. – 2002. – № 5. – С. 15–28.
20. Вахович І. М. Теоретичні засади формування моделі сталого розвитку суспільства / І. М. Вахович // Науковий вісник Волинського нац. ун-ту ім. Л. Українки. – 2009. – № 15. – С. 17–27.
21. Ващенко Г. Г. Загальні методи навчання : підручник [для педагогів] / Г. Г. Ващенко. – Київ : Українська Видавнича Спілка, 1997. – 441 с.
22. Величко С. П. Лабораторний практикум з спецкурсу «ЕОТ в навчально-виховному процесі з фізики» [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-ту] / Величко С. П., Соменко Д. В., Слободяник О. В. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 148 с.
23. Вернерфельт Б. Ресурсная трактовка фирмы / Б. Вернерфельт // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. – 2006. – Вып. 1. – С. 103–118.
24. В мире науки [Электронный ресурс]. – 2016. – № 8. – Режим доступа: goo.gl/uzRtjf. – Дата обращения: 17.03.16. – Название с экрана.
25. Вовкотруб В. П. Теоретичні та методичні основи реалізації вимог ергономіки навчального фізичного експерименту : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Вовкотруб Віктор Павлович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2007. – 482 с.
26. Вознюк О. В. Розвиток вітчизняної педагогічної думки : синергетичний підхід : [монографія] / за ред. проф. П. Ю. Сауха. – Житомирський держ. пед. ун-т ім. І. Франка, 2009. – 184 с.
27. Волкова Н. П. Педагогіка: навч. посіб. Вид. 2-е, перероб., доп. / Н. П. Волкова. – К. : Академвидав, 2007. – 616 с.
28. Воронин В. Т. Ресурсы и время : социально-философский контекст / В. Т. Воронин. – Новосибирск : Изд-во Новосибирского ун-та, 2000. – 122 с.
29. Воротникова І. П. Електронні засоби навчального призначення : каталог, метод. рекомендації та конспекти уроків (природничо-наукові

дисципліни, математика, інформатика, управління навчальним закладом) / Воротникова І. П., Геращенко О. А. – Луганськ : СПД Резніков, 2008. – 252 с.

30. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М.: Педагогика-Пресс, 1996. – 534 с.

31. Вяткіна Т. Г. Забезпечення стійкості ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств / Т. Г. Вяткіна // Агросвіт. – 2014. – № 5. – С. 3–11. – Бібліогр.: 14 назв.

32. Галатюк Ю. М. Організація творчої навчально-пізнавальної діяльності на основі дослідницького методу навчання / Ю. М. Галатюк // зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Серія педагогічна : Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі : міжнародний та вітчизняний досвід. – 2008. – Вип. 14. – С. 123–124.

33. Гальперин П. Я. Введение в психологию : учебн. пос. для вузов / П. Я. Гальперин. – М. : Университет, 2002. – 336 с.

34. Гарбузов В. И. Концепция инстинктов / Гарбузов В. И. – СПб., 2000.

35. Гончаренко Т. Л. Системний підхід до проектування навчального процесу з фізики / Т. Л. Гончаренко // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. – 2011. – Вип. 22. – С. 24–27. – Бібліогр.: 14 назв.

36. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.

37. Горбоконь В. Ю. Формирование ресурсного потенциала автотранспортных предприятий / В. Ю. Горбоконь // Економіка та управління підприємствами. – 2014. – С.182–191.

38. Гребенев И. В. Дидактика предмета как контекстно зависимая теория обучения / И. В. Гребенев // Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 27–31.

39. Гудилина С. И. Инновации в медиаобразовании / С. И. Гудилина, К. М. Тихомирова, Д. Т. Рудакова. // Образовательные технологии XXI века М. : Изд-во Рос. академии образования, 2009. – С. 7–21.

40. Гук І. П. Самоорганізація навчально-пізнавальної діяльності студентів медичних коледжів дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 : захищена 15.02.17 / Гук Інна Павлівна ; Харківський нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2017. – 247 с.
41. Гуржій А. М. Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів / А. М. Гуржій, В. В. Лапінський // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 15. – С. 30–37.
42. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 239 с.
43. Дидактика средней школы : Некоторые проблемы совр. дидактики / [под ред. М. Н. Скаткина]. – М. : Просвещение, 1982. – 319 с.
44. Довкілля та здоров'я [Електронний ресурс]. – 2016. – № 4 (80). – Режим доступу: goo.gl/bHVnJQ. – Дата звернення: 17.03.17. – Назва з екрана.
45. Дружинин В. Н. Психология творчества / В. Н. Дружинин // Психологический журнал. – 2005. – № 10. – С. 101–109.
46. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : метод. рекомендації з впровадження / уклали : Галевич О. К., Штогрин І. М. – Львів, 2008. – 20 с.
47. Еббінгауз Г. Ассоциативная психология / Еббінгауз Г., Бэн А. –Изд-во : «АСТ-ЛТД», 1998. – 528 с.
48. Етимологічний словник української мови : у 7 т. / [уклад. Р. В. Болдирев та ін.] ; за ред. О. С. Мельничук та ін. – К. : Наук. думка, 2006. – Т. 5 : Р – Т. – 704 с.
49. Жалдак М. І. Прикладне програмне забезпечення навчального призначення / М. І. Жалдак // Інформатика. – 2001. – № 48. – С. 9–15.
50. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі / М. І. Жалдак // Інформатика та інформаційні технології в навчальному закладі. – 2011. – № 4 – 5. – С. 76–82.

51. Желюк О. М. Удосконалення навчального фізичного експерименту засобами сучасної електронної техніки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Желюк Олег Миколайович ; Рівненський держ. пед. ун-т. – Рівне, 1996. – 222 с.

52. Жук Ю. А. Решение исследовательских задач по физике с использованием новых информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Жук Юрий Алексеевич ; Украинский гос. пед. ун-т им. М. П. Драгоманова. – К., 1995. – 217 с.

53. Зазыкин В. Г. Психология и акмеология лидерства : [монография] / Зазыкин В. Г., Смирнов Е. А. – М. : ЭЛИТ, 2010. – 304 с.

54. Закон України «Про загальну середню освіту» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 1999. – № 28, ст. 230. – Режим доступу: goo.gl/b8Nj6c. – Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

55. Закон України «Про Національну програму інформатизації» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 1998. – № 27 – 28, ст. 18. – Режим доступу: goo.gl/Qh1L8T. – Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

56. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 1991. – № 34, ст. 451. – Режим доступу: goo.gl/jFFtHa. – Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

57. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 2007. – № 12, ст. 102. – Режим доступу: goo.gl/W6J1SE. – Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

58. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – Київ : Світоч, 2015. – 224 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/gPNDMY (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

59. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – К. : УОВІЦ «Оріон», 2016. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/GzPCKN (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

60. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (профільний рівень) [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, М. В. Головка ; М-во освіти і науки України. – К. : Педагогічна думка, 2010. – 304 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/qAqwrC (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

61. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (академічний рівень, профільний рівень) [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – Харків : Сиція, 2011. – 336 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/2Lw3Ge (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

62. Захарова Т. Ю. Урок по физике с компьютерной поддержкой // Информатика и образование. – 2002. – № 7. – С. 86–90.

63. Интерактивная доска SMART Board® серии M600 (руководство пользователя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/v33Gjc. – Дата звернення: 17.04.16. – Назва з екрана.

64. Коваленко Н. П. Перинатальная психология / Н. П. Коваленко. – СПб. : Ювента, 2000. – 197 с.

65. Коваленко Н. П. Ресурсная психотерапия в семейном консультировании [Электронный ресурс] / Н. П. Коваленко // Семья в XXI веке: сб. материалов международного экспертного симпозиума. – 2013. – Режим доступу: goo.gl/5D7R8g. – Дата обращения: 11.06.14. – Название с экрана.

66. Ковальчук В. Ю. Модернізація професійної та світоглядно-методологічної підготовки сучасного вчителя : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 : захищена 20.04.06 / Ковальчук Володимир Юльянович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2005. – 402 с.

67. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения : В 2 т. / под ред. А. И. Пискунова. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 1 – 656 с., Т. 2 – 576 с.

68. Кононец Н. В. Дидактичні основи ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу студентів аграрних коледжів : дис. ... д-ра

пед. наук : 13.00.09 : захищена 15.02.17 / Кононец Наталія Василівна ; Харківський нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2017. – 473 с.

69. Кононец Н. В. Інформаційна система «Електронні засоби навчання» як ефективний інструмент організації ресурсно-орієнтованого навчання студентів / Н. В. Кононец // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди». – 2015. – Дод. 1. – Вип. 36. – Том IV (64). – С. 245–251.

70. Кононец Н. В. Педагогічні інновації вищої школи : ресурсно-орієнтоване навчання / Н. В. Кононец // Педагогічні науки : зб. наук. праць. – 2012. – Вип. 54. – С. 76–80.

71. Конструирование компьютерной обучающей программы на основе теории П. Я. Гальперина / Л. Ф. Обухова, А. В. Поршнева, Е. Р. Поршнева, С. А. Гапонова // Вопросы психологии. – 2002. – № 5. – С. 103–114.

72. Корженко Р. М. Інтернет-ресурси при вивченні високих енергій / Р. М. Корженко, **Л. П. Суховірська** // V Всеукр. студ. наук.-практ. Інтернет-конф. «Комп'ютери у навчальному процесі» (17–18 квітня 2014 р., Умань) : тези доп. – Умань, 2014. – С. 40–44.

73. Коршак Є. В. Фізика : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2009. – 160 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/f43wGq (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

74. Коршак Є. В. Фізика : 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2010. – 192 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/ePbRkW (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

75. Коршак Є. В. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2011. – 256 с. –

Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/2PLJRS (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

76. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості : підручник / Костюк Г. С., Балл Г. Л. ; за ред. Л. М. Проколієнко. – К. : Рад. шк., 1989. – 608 с.

77. Кремень В. Г. Синергетична модель розвитку освіти : філософський аспект / В. Г. Кремень // Людина в модифікаціях інформаційного світу: синергетичний аспект : зб. матеріалів Міжнародної науково-практ. конф., (23 жовтня 2012 р., Київ). – Київ, 2012. – С. 115–122.

78. Лаврентьєва Г. П. Використання електронних ресурсів для проведення науково-дослідної та педагогічної діяльності у навчальних закладах [Електронний ресурс] / Г. П. Лаврентьєва // Інформ. технології і засоби навчання: електрон. наук. фах. вид. – 2008. – № 2 (6). – Режим доступу: goo.gl/dpHJkg. – Дата звернення: 23.09.15. – Назва з екрана.

79. Лазаренко Д. С. Методика навчання механіки в профільній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена 02.04.15 / Лазаренко Дмитро Сергійович ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 310 с.

80. Лакуша Н. М. Концепція сталого розвитку та проблеми функцій сучасних держав // Схід. – 2004. – № 1 (59). – С. 15–18.

81. Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси – дидактичні вимоги і класифікація [Електронний ресурс] / В. В. Лапінський // Нові інформаційні технології в освіті для всіх / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ, 2013. – Режим доступу: goo.gl/uLJMН9. – Дата звернення: 27.02.14. – Назва з екрана.

82. Леонтъев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтъев. – М. : Педагогика, 1975. – 304 с.

83. Лист МОН України від 17.08.2016 1/9-437 «Щодо методичних рекомендацій про викладання навчальних предметів у загальноосвітніх навчальних закладах» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/vhVscC. – Дата звернення: 07.09.16. – Назва з екрана.

84. Лізинський В. М. Ресурсний підхід в управлінні розвитком школи / В. М. Лізинський. – Х. : Веста : Вид-во «Ранок», 2007. – 160 с.
85. Ліскович О. В. Формування предметної і ключових компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення електромагнітних явищ дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена 02.07.14 / Ліскович Олена Володимирівна ; Херсонський держ. ун-т. – Херсон, 2014. – 310 с.
86. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання: навч. посіб. / Лозова В. І., Троцько Г. В. – Харків : ОВС, 2002. – 400 с.
87. Лунгол О. М. Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02: захищена 24.12.15 / Лунгол Ольга Миколаївна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 322 с.
88. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : [логіко-дидакт. основи] / О. І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
89. Малафіїк І. В. Дидактика. Навч. посібник / І. В. Малафіїк. – К. : Кондор, 2005. – 397 с.
90. Малая медицинская энциклопедия : в 6 т. / ред. В. Покровский. – М. : Сов. энцикл. : Большая Рос. энцикл. : Медицина, 1991.– Т. 1 : А – Грудной ребенок. – 576 с.
91. Мантула Т. І. Моделювання процесу навчання в контексті діяльнісного підходу : [науково – метод. посібник] / Т. І. Мантула – Кіровоград : ПОЛІМЕД-Сервіс, 2009. – 154 с.
92. Маркіна І. А. Управління використанням кадрового потенціалу підприємств швейної галузі Полтавського регіону [Електронний ресурс] / І. А. Маркіна, Е. К. Онищенко // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. – 2012. – Вип. 1 (2). – С. 219–226. – Режим доступу: goo.gl/kJEfxN. – Дата звернення: 23.09.15. – Назва з екрана.
93. Марков В. Н. Потенциал личности / В. Н. Марков, Ю. В. Синягин // Мир психологии. – 2000. – № 1 (21). – С. 250–261.

94. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Мартинюк М. Т. ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 1999. – 33 с.

95. Мартинюк О. С. Засоби сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мартинюк Олександр Семенович ; Східноєвропейський нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2000. – 175 с.

96. Маслоу А. Х. Мотивация и личность / А. Х. Маслоу. – СПб. : Евразия, 1999. – 478 с. – Библиогр.: с. 327–343.

97. Матвеев А. В. Проблемы разработки курса физики по системе развивающего метода обучения Эльконина – Давыдова // Вопросы психологии. – 2001. – № 5. – С. 124–128.

98. Материнська О. А. Ресурсний потенціал підприємства : проблеми та шляхи його вирішення [Електронний ресурс] / О. А. Материнська, А. О. Ярова // Економіка підприємств / Вінницький нац. аграрний ун-т. – Режим доступу: goo.gl/aoGr5Z. – Дата звернення: 07.08.12. – Назва з екрана.

99. Машбиц Е. И. Методические рекомендации по проектированию обучающих программ / Е. И. Машбиц. – К. : Рад. Школа, 1986. – 110 с. – Библиогр.: с. 196–223.

100. Микитюк С. О. Ресурсний підхід у становленні особистості студента [Електронний ресурс] / С. О. Микитюк // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2013. – Вип. 33. – С. 283–288. – Режим доступу: goo.gl/JdTba4. – Дата звернення: 23.09.15. – Назва з екрана.

101. Микитюк С. О. Теоретико-методичні засади ресурсного підходу до професійної підготовки майбутнього вчителя : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Микитюк С. О. ; Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2013. – 42 с.

102. Моїсеєнко Т. Є. Ресурсне забезпечення інноваційної діяльності підприємств : [монографія] / Т. Є. Моїсеєнко, С. В. Войтко. – К. : Альфа Реклама, 2014. – 160 с.

103. Морзе Н. В. Метод проектів та підготовка вчителів до його використання / Н. В. Морзе // Збірка конспектів уроків за методиками розвитку критичного мислення та наук. ст. з проблем сучасної освіти. – 2002. – Ч. 2. – С. 56–59.

104. Мусаєв К. Ф. Інтелектуальні й емоційні фактори навчання учнів основної школи у позашкільній діяльності / К. Ф. Мусаєв // Педагогіка вищ. та серед. шк. : зб. наук. пр. – 2011. – Вип. 33. – С. 446–451.

105. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (зі змінами, затвердженими Наказом МОН України № 585 від 29.05.2015) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу: goo.gl/eYtQер. – Дата звернення: 07.09.16. – Назва з екрана.

106. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (затверджена Наказом МОН України № 804 від 07.06.2017) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу: goo.gl/МКGkQh. – Дата звернення: 17.06.17. – Назва з екрана.

107. Наумова Н. Ф. Жизненная стратегия человека в переходном обществе / Н. Ф. Наумова // Социол. журн. – 1995. – № 2. – С. 21.

108. Нельсон Р. Эволюционная теория экономических изменений : [монографія] / Р. Нельсон, С. Уинтер. – М. : Дело, 2002. – 536 с.

109. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи, навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. Л. Ортинський ; Львівський держ. ун-т внут. справ. – К. : Центр учбової л-ри, 2009. – 472 с.

110. Основи ринкової економіки : навч. посібник / [ред. А. С. Пелиха]. – М. : Наука, 1995. – 282 с.

111. Особов И. П. Условия, способствующие формированию креативности студентов в учебно-образовательной среде [Электронный ресурс] /

И. П. Особов // Гуманитарные научные исследования. – 2011. – № 4. – Режим доступа: goo.gl/p1CYSR. – Дата обращения: 26.05.2017. – Название с экрана.

112. Павлов И. П. Полное собрание починений : в 6 т. / Иван Петрович Павлов. – Москва – Ленинград : Изд. Академии наук СССР, 1951. – Т. 3. – кн. 2. – 438 с.

113. Педагогика : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / [Ю. К. Бабанский и др.]. – Изд. 2-е (доп. и перераб.). – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.

114. Педагогическое наследие / [Я. А. Коменский та ін.]. – Москва : Педагогика, 1989. – 416 с.

115. Педагогічні аспекти відкритого дистанційного навчання. / [ред. О. О. Андрєєва та ін.]. – Харків : «Міськдрук», 2013. – 212 с.

116. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология / Ж. Пиаже. – М. : Просвещение, 1969. – 659 с. – Библиогр.: с. 646–659.

117. Подласый И. П. Исследование закономерностей дидактического процесса / И. П. Подласый. – К. : Наукова думка. – 1991.

118. Подласый И. П. Педагогика. Новый курс / И. П. Подласый. – кн. 1. – М. : Владос, 1999. – с. 576.

119. Подопригора Н. В. Використання електронних засобів для моделювання фізичних дослідів / Н. В. Подопригора // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 4. – С. 18–19.

120. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Академічний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : goo.gl/hHNoSz (дата звернення: 17.09.16). – Назва з екрана.

121. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Профільний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/sPmA45. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

122. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Рівень стандарту (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/pqVnH2. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

123. «Про затвердження галузевої Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти» Наказ МОН України від 14 серпня 2013 року № 1176. – Режим доступу: goo.gl/NDKTBVJ. – Дата звернення: 17.04.16. – Назва з екрана.

124. «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти». Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 // Офіційний вісник України. – 2012. – № 11. – С. 51. (Ст. 400).

125. «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» (зі змінами і доповненнями, внесеними наказом МОН України № 1061 від 01.09.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/ZZaAw7. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

126. «Про затвердження Положення про навчальні кабінети з природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів». Наказ МОН України № 1423 від 14.12.2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/s47Q2z. – Дата звернення: 17.04.15. – Назва з екрана.

127. «Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах» (зі змінами, внесеними згідно з Наказом МОНМС України № 578 від 14.06.2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/Vev9gN. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

128. «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року». Указ Президента України № 344/2013 від 25.06.2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/4fVvi1. – Дата звернення: 17.04.15. – Назва з екрана.

129. Просветов А. В. Применение дистанционных образовательных технологий / А. В. Просветов // Проф. образование. Столица. – 2012. – № 12. – С. 37.

130. Пространство и время [Электронный ресурс]. – 2017. – № 1 (27). – Режим доступа: goo.gl/9wrQFQ. – Дата обращения: 17.02.17. – Название с экрана.
131. Решетова З. А. Организация деятельности усвоения и развитие учащегося // Вопросы психологии. – 2002. – № 5. – С. 70–79.
132. Российская энциклопедия социальной работы : в 3 т. / [сост.: Л. С. Алексеева и др.] ; под. ред. А. М. Панова. – М. : Ин-т социальной работы, 1997. – Т. 2. – 406 с.
133. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования / С. Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1958. – 151 с.
134. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии : учебн. пособие / С. Л. Рубинштейн. – С.-Пб. : Б.м. : Питер, 2003. – 713 с.
135. Савченко В. Ф. Формування і використання інформаційних електронних науково-освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / В. Ф. Савченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 4 (18). – Режим доступу: goo.gl/GtaLRH. – Дата звернення: 14.05.17. – Назва з екрана.
136. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики. – 2004. – С. 33–45.
137. Садовий М. І. Акмеологічний підхід у вивченні окремих питань атомної фізики / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірська**, О. М. Трифонова // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту : Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – 2013. – № 28. – С. 141–146. – Бібліогр.: 8 назв.
138. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навч. посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
139. Садовий М. І. Розкриття здобутків вітчизняних учених як основа формування історико-культурного освітнього середовища у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірська**,

О. М. Трифонова // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – 2013. – Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Вип. 40. – С. 201–206. – Бібліогр.: 5 назв.

140. Садовий М. І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи : [монографія] / М. І. Садовий. – КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – 396 с.

141. Садовий М. І. Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Садовий Микола Ілліч ; КДПУ ім. В. Винниченка. – К., 2001. – 534 с.

142. Садовский В. Н. Основания общей теории систем : логико-методологический анализ / В. Н. Садовский. – М. : Наука, 1974. – 279 с.

143. Самуэльсон П. А. Экономика : учеб. пособие для студ., обуч. по экон. напр. и спец. / Самуэльсон П. А., Нордхаус В. Д. ; ред. пер. с англ. Л. С. Тарасевич, А. И. Леусский. – М. : Бинوم : КноРус, 1997. – 800 с.

144. Семенюк Э. П. Информатизация общества, культура, личность / Э. П. Семенюк // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. – 1993. – № 1. – С. 6–14.

145. Семещук І. Л. Особливості формування поняття швидкості руху з використанням нових інформаційних технологій навчання / І. Л. Семещук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 17–21.

146. Семещук І. Л. Формування основних понять механіки в курсі фізики середньої школи з використанням сучасних інформаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Семещук І. Л. ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2005. – 20 с.

147. Сергієнко В. П. Засоби і технології продукування навчальних інформаційних ресурсів / В. П. Сергієнко, М. П. Малежик, М. В. Закатнов // Науковий часопис Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – № 8 (15). – С. 29–35.

148. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга: [Попытка свести способ происхождения психических явлений на физиологические основы] / И. М. Сеченов – Л. : Прибой, 1926. – 123 с.

149. Синягин Ю. В. Психологические механизмы формирования руководителем управленческой команды : [монография] / Ю. В. Синягин. – М. : Изд-во Радио и связь, 2001. – 250 с.

150. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк ; М-во освіти і науки України. – Київ : Генеза, 2016. – 192 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/JfnFjZ (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

151. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк ; М-во освіти і науки України. – Київ: «Зодіак-Еко», 2009. – 208 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/cndiLT (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

152. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий ; М-во освіти і науки України. – К. : Освіта, 2010. – 303 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/esMmuJ (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

153. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий ; М-во освіти і науки України. – Харків : Сиція, 2011. – 304 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/68TL82 (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

154. Сільвейстр А. М. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 26.12.00 / Сільвейстр Анатолій Миколайович ; Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2000. – 230 с.

155. Скаткин М. М. Проблемы современной дидактики / М. М. Скаткин. 2-е изд. – М. : Педагогика, 1984. – 96 с.

156. Сколяр Б. О. Excel на уроках фізики / Б. О. Сколяр // Інформатика. – 2003. – № 13. – С. 3–5.
157. Слостєнин В. А. Педагогика / Слостєнин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. – М. : Академия, 2003. – 576 с.
158. Словник української мови : в 11 т. / АН УРСР. Інститут мовознавства; за ред. І. К. Білодіда. – К. : Наукова думка, 1970–1980. – Т. 7. – 576 с.
159. Слюсаренко В. В. Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплекту на уроках фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 05.02.16 / Слюсаренко Віктор Володимирович ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2016. – 272 с.
160. Спирін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : [монографія] / О. М. Спирін. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2007. – 300 с.
161. Стексова С. Ю. Методология определения ресурсного потенциала строительного предприятия / С. Ю. Стексова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2007. – № 4. – С. 14–23. – Библиогр. 5 назв.
162. Сусь Б. А. Діяльнісний підхід під час навчання фізики у вищих навчальних закладах в умовах сучасного навчального середовища / Сусь Б. А., Мисліцька Н. А. // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2011. – Вип. 98. – С. 271–273. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
163. Суховирская Л. П. Синергетика и совершенствование принципов научного познания / Л. П. Суховирская // Международная научно-практ. конф., посвященная 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: материалы» (20–22 февраля 2013 г., Могилев) : сб. тез. – Могилев, 2013. – С. 82–84.
164. Суховірська Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] /

Суховірська Л. П. ; за ред. М. І. Садового. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 98–101 (23 назви).

165. Суховірська Л. П. Основи ресурсно-диференційованого підходу в працях Василя Олександровича Сухомлинського / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – 2013. – Т. II. – № 123. – С. 332–335. – Бібліогр. : 12 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

166. Суховірська Л. П. Особливості навчальних програмних засобів з фізики у професійно-технічних та вищих навчальних закладах / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 192–196. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

167. Суховірська Л. П. Особливості навчання фізики на основі синергетичного підходу / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Черкаського ун-ту. – Серія: Педагогічні науки. – 2012. – № 13 (226). – С. 121–126. – Бібліогр.: 7 назв.

168. Суховірська Л. П. Педагогічна синергетика як один з методів інновацій в навчанні фізики / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики : національний та міжнародний досвід. – С. 140–142. – (Сореріс; ICSV 2012: 5.08). – Бібліогр.: 5 назв.

169. Суховірська Л. П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5. – Ч. 3. – С. 179–182. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

170. Суховірська Л. П. Про систему педагогічних підходів у навчанні / Л. П. Суховірська // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2014. – Серія № 5. – Вип. 47 – С. 279–283. – Бібліогр.: 6 назв.

171. Суховірська Л. П. Психолого-педагогічні вимоги до реалізації синергетичного підходу у навчанні / Л. П. Суховірська // Зб. наук. праць.

Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 61. – С. 341–346. – Бібліогр.: 6 назв. – (Херсонський держ. ун-т).

172. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід навчання електродинаміки учнів загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів / Л. П. Суховірська, О. М. Лунгол // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2015. – III(27), Issue: 51. – P. 59–62. – (Copernicys; ICV 2015: 80,87). – Бібліогр.: 7 назв.

173. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 96 с. – Бібліогр.: с. 88–89 (18 назв).

174. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх вчителів фізики до інноваційної діяльності / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – 2014. – № 125. – С. 201–205. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

175. Суховірська Л. П. Синергетика: теоретичний аспект: навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 96–101 (67 назв).

176. Суховірська Л. П. Синергетичні закономірності мислення обдарованих дітей / Л. П. Суховірська // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика: зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 8. – № 2. – С. 395–402. – Бібліогр.: 12 назв. – (Інститут обдарованої дитини НАПН України).

177. Суховірська Л. П. Синергетичні концепції в навчанні фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Всеукр. науково-практ. конф. «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ ст.» (25–27 квітня 2012 р., Миколаїв) : зб. тез доп. – Миколаїв, 2012. – С. 102.

178. Суховірська Л. П. Сутність ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-

математичної освіти в середній і вищій школі» (26–28 червня 2014 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2014. – С. 27–29.

179. Суховірська Л. П. Сучасні синергетичні підходи до підготовки майбутніх вчителів фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – 2013. – Ч. I. – № 121. – С. 263–266. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

180. Суховірська Л. П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка – Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 99. – С. 121–124. – Бібліогр.: 7 назв.

181. Талызина Н. Ф. Деятельностный подход к механизмам обобщения / Н. Ф. Талызина // Вопросы психологии. – 2001. – № 3. – С. 3–16.

182. Талызина Н. Ф. Теория планомерного формирования умственных действий сегодня / Н. Ф. Талызина // Вопросы психологии. – 1993. – № 1. – С. 92–101. – Библиогр.: 31 назв.

183. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.

184. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся / Н. Ф. Талызина. – М. : Знание, 1983. – 96 с.

185. Теплицький І. О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Теплицький Ілля Олександрович ; Криворізький держ. пед. ун-т. – Кривий Ріг, 2000. – 227 с.

186. Томпсон-мл. А. А. Стратегический менеджмент : концепции и ситуации для анализа / Томпсон-мл. А. А., Стрикленд-III А. Дж. – М. : Вильямс, 2009. – 928 с.

187. Ухтомский А. А. Доминанта. Статьи разных лет. 1887–1939. / А. А. Ухтомский. – СПб. : Питер, 2002. – 448 с.

188. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори / К. Д. Ушинський. – К. : Радянська школа, 1949. – 420 с.

189. Федорова М. А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы : дис. ... канд. пед. наук : – 13.00.08 / Федорова Марина Александровна ; – Ставрополь, 2004. – 169 с.

190. Фізика неможливого [Електронний ресурс]. – 2012. – № 4. – Режим доступу: goo.gl/kxUToz. – Дата звернення: 5.06.15. Назва з екрана.

191. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 256 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/6x3Vvz. – Дата звернення: 15.05.17. – Назва з екрана.

192. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2016. – 240 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/WMNkA6. – Дата звернення: 15.05.17. – Назва з екрана.

193. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/cG2xfP. – Дата звернення: 15.05.17. – Назва з екрана.

194. Фізика та астрономія в сучасній школі [Електронний ресурс] : науково-метод. журнал. – 2012. – № 4 (99) травень, 2012. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/mwn4Hf (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

195. Хамел Г. Ключевая компетенция корпорации. / Г. Хамел, К. Прахалад // Вестник СПбГУ. – Сер. 8. – 2003. – Вып. 3 (№ 24). – С. 18–41.

196. Холодная М. А. Интеллектуальные способности и стратегии совладания / М. А. Холодная, А. А. Алексапольский // Психологический журнал. – 2010. – Т. 31. – № 4. – С. 59–68.

197. Хуторской А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторской. Уч. пособие. 2-е изд. – М. : Высшая школа, 2007. – 639 с.

198. Цецорина Т. А. Организация образовательного процесса в школе на основе ресурсного подхода : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Цецорина Татьяна Александровна ; Белгородский гос. нац. исследовательский ун-т. – Белгород, 2002. – 172 с.
199. Шамова Т. И. Управление образовательными системами / Шамова Т. И., Давыденко Т. М., Шибанова Г. Н. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с.
200. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект: [посіб. для вчит. і студентів] / В. Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.
201. Шишкіна М. П. Тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища / М. П. Шишкіна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2006. – Вип. 1 (1). – С. 10–27.
202. Шкільна бібліотека [Електронний ресурс] : – 2016. – № 7 (67) липень, 2016. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/SX5Paa (дата звернення: 15.09.16). – Назва з екрана.
203. Шоломий К. М. Когнитивно–психологический подход к компьютерному обучению школьным предметам / К. М. Шоломий // Вопросы психологии. – 1999. – № 5. – С. 36–49. – Библиогр.: 26 назв.
204. Шут М. І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах : навч. посібник / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. – К. : Шкільний світ, 2004. – 128 с.
205. Шут М. І. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко ; М-во освіти і науки України. – К. ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2014. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/XAWjGr (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.
206. Юдин Э. Г. Системный подход и принципы деятельности / Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1978. – 391 с.

207. Юний технік [Електронний ресурс] : – 1989. – № 12. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/хоТ8qt (дата звернення: 15.09.16). – Назва з екрана.
208. Юхименко П. І. Історія економічних учень : навч. посібник / Юхименко П. І., Леоненко П. М. – К. : Знання-Прес, 2002. – 514 с.
209. Якиманская И. С. Развивающее обучение / И. С. Якиманская – М. : Педагогика, 1979.– 144 с.
210. Яненко І. Г. Організаційно-управлінські ресурси інноваційного розвитку економіки : методологія та практика : [монографія] / І. Г. Яненко. – Чорноморський держ. ун-т ім. П. Могили, 2012. – 380 с.
211. Barney J. B. Firm resources and substained competitive advantage / J.B. Barney // Journal of management. – 1991. – Vol. 17. – № 1. – P. 99–120.
212. Beswick N. (1977). Resource-based learning. London: Heinemann Educational Books.
213. Chang Shu-Nu (2007). Teaching argumentation through the visual models in a resource-based learning environment / Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 8, Issue 1, Article 5 (June, 2007).
214. Moran L. (1996). Quality Guidelines for Resource Based Learning' Report to NCODE from RBL Working Party (Internal paper).
215. Norton R. D. Creating the New Economy / R. Norton. – N. Y.; Cheltenham: Edward Elgar, 2000. – 272 p.
216. Pfeffer J. The External Control of Organization : A Resource Dependence Perspective / J. Pfeffer, G. Salancik. – N. Y. : Harper and Row, 1978. – P. 37–52.
217. Roberts D. W. (1998). Using Distance Education Materials for On-Campus Learning' Distance Education, 19, 2.
218. 200 законів мирозданя. Научно-попул. енциклопедія Джеймса Трефіла [Електронний ресурс]. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/L2BfEq (дата звернення: 15.09.16). – Назва з екрана.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

2.1. Використання сучасних освітніх технологій для створення та використання освітніх ресурсів з фізики

Нині у вітчизняних ЗНЗ згідно з Державним стандартом базової і повної середньої освіти [115] здійснюється реформування освіти. Суспільство вимагає підвищення якості підготовки учнів до життя й уникнення навчання в освітніх закладах за усередненими показниками. З цих позицій відбувається пошук ресурсних інструментів у побудові ефективного навчального процесу для масового навчання, які б гарантовано забезпечували успіх випускника загальноосвітнього навчального закладу. Необхідні такі дидактичні засоби, які б змогли перетворити навчання в специфічний технологічний процес із прогнозованим результатом.

Існують невідповідності між стратегічними напрямками розвитку освіти (всебічним розвитком особистості дитини) і реальною результативністю навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах (певною сумою знань, вмінь, навичок, перетворення знань у безпосередню виробничу силу).

Розв'язати цю невідповідність покликані *інноваційні освітні технології*, виникнення й поява яких зумовлені ступенем розвитку суспільства й науки.

Освітня технологія впевнено увійшла в практику науковців [4; 8; 12; 37; 58; 76; 83; 107; 134] поряд із поняттям «методика навчання», «теорія навчання», «дидактика».

У табл. 2.1 проаналізовані підходи дослідників до визначення поняття «*освітня технологія*».

Розробленню нової технології, як правило, передують нові потреби (цілі) суспільства, наукові відкриття або результати наукових досліджень.

Виникненню програмованого навчання передували розвиток кібернетики та інформатики, створення електронно-обчислювальної техніки.

Таблиця 2.1

Вимоги до поняття «освітня технологія»

Учений	Характеристики
В. П. Беспалько	Визначає освітню технологію «як проект певної педагогічної системи, що реалізується на практиці, як змістова техніка реалізації навчально-виховного процесу» [8, с. 5–6].
С. У. Гончаренко	Під освітньою технологією розуміють сукупність засобів і методів відтворення теоретично обґрунтованих процесів навчання й виховання, які забезпечують можливість реалізовувати поставлені освітні цілі [37, с. 350].
Б. Т. Ліхачов	Розглядає освітню технологію як сукупність психолого-педагогічних установок, що визначають спеціальний набір і поєднання форм, методів, способів, прийомів навчання, виховних засобів; організаційно-методичний інструментарій педагогічного процесу [76].
П. С. Атаманчук	«Педагогічна технологія» – концентроване вираження характеру взаємодії учня з об'єктом пізнання (перетворюючої дії над предметом діяльності), відображення характеру інтелектуальної активності, – репродуктивної, евристичної, креативної (творчої) [4, с. 11].
Л. Ю. Благодаренко	«Педагогічна технологія – це проектування й реалізація педагогічної діяльності, спрямованої на досягнення запланованих навчально-виховних результатів і розвиток особистості учнів на основі систематизації і алгоритмізації основних навчальних компонентів» [12, с. 49].
О. І. Іваницький	«Педагогічна технологія навчання – це системний спосіб організації діяльності вчителя й учнів, за якого реалізація навчальної мети досягається узгодженим поєднанням організаційних форм, методів і засобів навчання» [58, с. 29].
М. В. Кларін	Педагогічна технологія є системною сукупністю й порядком функціонування всіх особистісних, інструментальних і методичних засобів, що використовуються для досягнення педагогічних цілей [62].
Комісія ЮНЕСКО	«Педагогічна технологія» – системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти [83].
І. В. Малафійк	«Педагогічна технологія» – це своєрідний алгоритм дій, правильне виконання яких, та ще у заданій послідовності, повинно привести до запланованого кінцевого результату [83].
Н. В. Подопрігора	«Педагогічна технологія» – це керованість процесом навчання, спрямованим на розвиток особистості в досягненні запланованих цілей навчання [107, с. 205].
В. О. Сластьонін	«Педагогічна технологія» – закономірна педагогічна діяльність яка реалізує науково обґрунтований проект дидактичного процесу і володіє вищим ступенем ефективності, надійності, гарантованого результату, ніж за умови використання традиційних методик навчання [134, с. 280].

Проблеми розвитку проблемного навчання як педагогічної технології вирішувалися із залученням результатів дослідження закономірностей розвитку мислення через вчення Л. С. Виготського про зону найближчого розвитку [30]. Філософські, психологічні дослідження з проблем людської діяльності стали в нагоді формуванню діяльнісного підходу в навчанні та обґрунтуванню контекстного навчання [19], моделюванню професійної діяльності в навчальному процесі.

Ми розглядаємо технології програмованого навчання, проблемного навчання, контекстного навчання, дистанційного навчання, проектні технології, технологію професійного портфоліо, технології навчання фізики як елементи ресурсів у навчанні фізики школярів. У цьому зв'язку, узагальнюючи думки дослідників [4; 8; 12; 37; 58; 76; 83; 107; 134], ми прийшли до висновку, що становлення педагогічної технології навчання фізики дає змогу залучити внутрішні та зовнішні ресурси і включає такі етапи:

- виникнення суспільної потреби та розвиток фундаментальних досліджень у галузі психології виявлення ресурсів у навчанні фізики;
- прикладні психолого-педагогічні дослідження навчання фізики у системі середньої освіти;
- розробка нових технологій навчання фізики, як відображення новостворених технологій в навчально-програмній та навчально-методичній документації.

В освітній практиці, на думку І. М. Дичківської, педагогічна технологія може функціонувати на різних рівнях:

1. Загальнопедагогічний рівень функціонування педагогічної технології. Загальнодидактична, загальновиховна технологія репрезентує цілісний освітній процес у регіоні, освітньому закладі, на певному рівні навчання чи виховання. У такому вигляді педагогічна технологія тотожна педагогічній системі, оскільки вона містить сукупність цілей, змісту, засобів і методів навчання (виховання), алгоритм діяльності суб'єктів і об'єктів навчально-виховного процесу.

2. Предметно-методичний рівень функціонування педагогічної технології навчання фізики. Йдеться про застосування педагогічної технології як окремої методики, тобто як сукупності методів і засобів реалізації певного змісту фізики у навчанні та вихованні кожного учня, класу, в діяльності учителя фізики.

3. Локальний (модульний) рівень функціонування педагогічної технології. Він зорієнтований на виявлення ресурсів педагогічної технології, що реалізується як технологія окремих частин навчально-виховного процесу, розв'язання окремих дидактичних і виховних завдань (технологія окремих видів діяльності, формування фізичних понять, явищ, процесів, виховання окремих особистісних якостей тощо) [44, с. 68].

Вихідним матеріалом для розроблення педагогічної технології є теорії, концепції. Педагогічні технології навчання фізики будуються на *концепції виявлення ресурсів* засвоєння соціального досвіду і включають:

1) асоціативно-рефлекторне навчання, у межах якого розроблена теорія формування фізичних понять;

2) теорію поетапного формування розумових дій, згідно з якою розумовий розвиток (як і засвоєння знань, умінь, навичок з фізики) відбувається поетапно, спрямовуючись від «матеріальної» (зовнішньої) діяльності у внутрішній розумовий план;

3) сугестопедичну концепцію навчання фізики, яка обґрунтовує комплексне використання у навчальних цілях вербальних і невербальних, зовнішніх і внутрішніх засобів сугестії (навіювання), що сприяє надзапам'ятовуванню;

4) теорію нейролінгвістичного програмування (НЛП), що розглядає процес навчання фізичних понять, явищ як рух даних через нервову систему людини;

5) теорії змістового узагальнення, в основу яких покладено гіпотезу про провідну роль теоретичного знання у формуванні інтелекту [44].

На основі однієї теорії навчання можуть вибудовуватися різні технології.

Асоціативно-рефлекторна психологічна теорія породила варіанти авторських технологій навчання учнів, які по-різному виявляють ресурси у поєднанні зі словами, наочністю, діяльністю.

Теорія проблемного навчання фізики покладена в основу технологій, що розвивають творчі здібності, пізнавальну активність, інтерес, самостійність особистості.

Водночас, побудова на основі однієї теорії кількох технологій навчання не є свідченням їх ідентичності. Вони завжди будуть відрізнятися за кількісними і якісними параметрами. У зв'язку з цим важливо мати цілісну систему засобів опису педагогічних технологій, враховуючи, що кожна з них містить ресурсні, концептуальні, змістові та процесуальні аспекти.

Поняття «технологія» у МНФ в частині виявлення ресурсів вживається в чотирьох нижче зазначених аспектах:

а) технологія навчання фізики, яка містить всі засоби відомих фізичних взаємодій;

б) технології навчання фізики – система методів, прийомів і дій вчителя й учнів у процесі навчання фізики, що забезпечують виявлення ресурсів у навчанні;

в) технології виховання під час навчання фізики – система методів, прийомів і дій вихователя і вихованців у спільній діяльності, у зміст якої включене освоєння норм, цінностей, відносин;

г) інформаційні технології навчання фізики, які можна використовувати для реалізації ресурсної частини процесу навчання [122].

В ідеалі технологія навчання – це така послідовність дій учителя й учнів, при виконанні якої, врахувавши індивідуальні та вікові особливості учня та професійно-методичний рівень учителя, запланований результат обов'язково повинен настати [83].

Структурними елементами технології як системи є цілі навчання, психологічна закономірність засвоєння матеріалу, способи діяльності вчителя і способи діяльності учнів, нарешті, ступінь досягнення мети

навчання. Системоутворюючим чинником цієї системи є цілі навчання, а основою, на якій конструюється вся ця система, і базовим елементом даної структури є психологічна закономірність засвоєння матеріалу [83].

Реалізація поняття «*технологія навчання фізики*» забезпечується такими принципами:

- стійка мотивація до формування компетентностей з фізики;
- співпраця з суб'єктами навчання: діалогічно, фронтально, колективно;
- діагностичний: за умов постійного спостереження за вивченням фізичних явищ, процесів, застосування одержаних знань на практиці;
- варіативність структури навчання фізики;
- рефлексія та оцінювання в ході навчання фізичних явищ, процесів, понять;
- утримання стійкого інтересу до забезпечення самостійного навчання учнів інтегративними наборами завдань, що допомагають уникнути спонтанності дій, розвитку мислення;
- стимулювання ініціативи й творчості учнів [64, с. 239–246].

З позиції предмету нашого дослідження ми виокремили такі *принципи для створення технології, спрямованої на виявлення та реалізацію ресурсів навчання фізики*:

- фундаменталізація компетентностей та мотивація навчання;
- відкритість внутрішніх та зовнішніх ресурсів;
- дисперсійна, консервативна та конвергентна самоорганізація фізичних процесів;
- проблемне навчання та розвиток креативного мислення шляхом виявлення ресурсів.

Таким чином, розроблення освітніх технологій є актуальною проблемою дослідження як загальної, так і конкретної методики навчання фізики. Нові технології дозволяють ефективно використовувати потенціальні ресурси навчально-виховного процесу, що повсякчас оновлюються за рахунок використання освітніх ресурсів з фізики.

Розглянемо спочатку принцип фундаменталізації. Осучаснення змісту навчання фізики в ЗНЗ на засадах принципу фундаменталізації полягає в сприянні більш ґрунтовному засвоєнню знань, їх узагальненню та систематизації, формуванню наукового світосприйняття, підвищенню інтересу учнів до вивчення фізики.

У процесі обґрунтування доцільності застосування принципу фундаменталізації в навчанні фізики в ЗНЗ ми проаналізували різні трактування його змісту. Визначення «*fundamentum*» (лат.) – це основа, підвалини, опора, тобто термін «фундаментальність» семантично означає ґрунтовність, міцність, стабільність, усталеність [106; 177]. У психолого-педагогічній літературі вживається кілька понять: «фундаментальні знання», «фундаментальна дисципліна», «фундаменталізація», «принцип фундаментальності».

Уперше ідеї фундаментальності освіти (*концепція фундаментальної освіти*) сформульовані Вільгельмом фон Гумбольтом [39], який відзначав надзвичайну важливість для розвитку освіти нових наукових результатів, виражених у фундаментальних знаннях. Розвиток такого підходу спонукав Гумбольта до висновку, що освіта має бути складовою дослідницької діяльності. На його думку, залучення учнів до цієї діяльності зумовлює розвиток самостійної творчої особистості, здатної до наукового пошуку.

Високу якість фундаменталізації фізичної освіти ми розглядаємо як стратегічний ресурс. Він є головним конкурентним капіталом, однією з головних умов сталого, динамічного розвитку техніки й технологій. У сучасних умовах потрібне не лише постійне накопичення, але й оновлення цього капіталу, формування особистісного механізму саморозвитку. У даному випадку на передній план виходить ідея «фундаменталізації безперервного професійно орієнтованого навчання» фізики, як основи цілісного утворення нової якості, необхідність якої зумовлена як сукупністю тенденцій розвитку науково-технічного прогресу, так і специфікою розвитку фізичної освіти, а саме:

– прискоренням темпів розвитку науково-технічного прогресу, в умовах якого розвиток фізичної освіти носить випереджувальний характер;

– швидким зростанням роботизації й інтелектуалізації праці, динамікою зміни техніки й технологій, що викликає постійну потребу в підвищенні професійної компетентності фахівців;

– формуванням суспільства, заснованого на знаннях, тобто такого, у якому основним суспільним і особистим капіталом стають саме знання, а суб'єкти навчання повинні бути здатними використовувати й передавати їх, оновлювати свій потенціал з фізики [34].

З погляду нової освітньої парадигми принцип фундаментальності вимагає перегляду всієї системи знань про світ, людину і суспільство (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Вимоги до поняття «фундаменталізація освіти»

Учений	Характеристики
С. У. Гончаренко	Процес фундаменталізації освіти передбачає посилення орієнтації на вивчення фундаментальних законів природи і суспільства. Саме такі фундаментальні знання з фізики дозволять сформувати в учнів адекватні сучасному рівню розвитку суспільства професійні компетентності. Фахівець будь-якої галузі повинен мати високий рівень сформованості фундаментальних знань та умінь у сфері подання знань про навколишній світ і способи їх здобування [38].
О. А. Коновал	Метою фундаменталізації фізичної освіти є виконання нею цілей навчання, що реалізується в організованій цілеспрямованій педагогічній діяльності учнів і вчителів, яка забезпечує реалізацію її функцій: методологічної, професійно орієнтованої, розвивальної, прогностичної, інтегративної [65].
Н. В. Подопрігора	Принцип фундаменталізації фізичної освіти передбачає визначення змісту навчання, спрямованого на формування в учнів інваріантних, усталених знань, умінь й інших компетенцій [107, с. 100].

Узагальнюючи дані визначення, можна зробити висновок, що *фундаментальність фізичної освіти* передбачає набуття учнями ґрунтовних і глибоких теоретичних знань, а також практичних умінь в процесі навчання фізики.

У «Великому тлумачному словнику української мови» стверджується, що фундаментальні знання (науки) – це науки, дослідження яких розраховані на майбутнє; знання, здатні докорінно змінити уявлення про природу і такі,

що лежать в основі її процесів і явищ [17, с. 741]. До фундаментальних знань з фізики належать знання про теплові, електричні, електромагнітні та гравітаційні поля; про феномен людини і співвідношення навколишнього світу всередині нас; про будову мікросвіту; про природу часу і т. д. Здобуття фундаментальних знань ніким і ніколи не планується, а до їх появи майже завжди не готові ні традиційна наука, ні техніка, ні державні структури, ні навіть громадська психологія. Але саме фундаментальні знання визначають основні напрями розвитку людської цивілізації [129, с. 49].

Н. Ф. Тализіна зазначає, що аналіз знань, накопичених у різних предметних областях, показує, що їх накопичення йде, як правило, шляхом збільшення все нових і нових явищ, нових залежностей, основа ж залишається тією ж самою. В МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ важливо виділити інваріанти та окреслити в них ресурсні аспекти. Побудова змісту навчання фізики на інваріантній основі дає можливість уникнути перевантаження навчальних програм. При цьому їх інформаційний вміст не тільки не знижується, а навпаки, зростає, оскільки засвоєння інваріантних знань дозволяє навчати самостійно їх отримувати, причому не тільки ті знання, які відомі в даний час, але й нові [169, с. 122].

На основі аналізу вказаних вище праць [17; 38; 65; 107; 129; 169] та положень фундаменталізації освіти, запропонованих ЮНЕСКО «Вища освіта в ХХІ столітті» [29; 75], до основних *аспектів концепції фундаменталізації фізичної освіти* ми віднесли:

– основу фундаменталізації фізичної освіти як системи та структури змісту шкільної фізики складають компетенції, гуманістично орієнтовані, методично важливі знання, які сприяють формуванню цілісної картини світу, інтелектуальному розвитку особистості та її адаптації до швидко змінних соціальних, економічних і технологічних умов. Фундаменталізація складає ресурсний потенціал навчання фізики. Ми пропонуємо фундаменталізацію знань здійснювати за основі структурно-логічних схем навчального матеріалу тем курсу фізики;

– єдність онтологічних (пізнання навколишнього світу) та гносеологічних (набуття навичок пізнання) аспектів навчальної діяльності як потенціальний ресурс навчання фізики;

– засоби створення РОНС з формування компетентності, спрямованої на осягнення ресурсів характеристик явищ та процесів природи, бачення цілісного світу і на цій основі формування стрижневих, системоутворювальних, методологічних, знаннєвих уявлень;

– формування високої ерудованості суб'єктів навчання фізики, спрямованої на цілісне засвоєння особистістю понять РОНС;

– розуміння й критичне сприйняття накопиченого досвіду фізичного пізнання, яке забезпечує внутрішню впевненість учнів у можливостях використовувати й індивідуально трансформувати цей досвід, перетворювати його у безпосередню виробничу силу;

– формування якісно нового рівня мислення, що здатне розв'язувати навчальні проблеми у сфері пізнавальної діяльності.

Вказані аспекти концепції фундаменталізації фізичної освіти забезпечують чітке виділення стрижнів курсу фізики.

Засвоєння учнями системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання й в практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики в ЗНЗ. Ядро змісту фізичної освіти складають наукові факти й фундаментальні ідеї, методи фізичної науки, поняття й моделі, закони й теорії, покладені в основу побудови шкільного курсу фізики. Його системоутворюючими елементами є:

– чуттєво усвідомлені уявлення про основні властивості та явища навколишнього світу, які стають предметом вивчення в певному розділі фізики (наприклад, механічний рух у його буденному сприйнятті як переміщення в просторі, просторово-часові уявлення тощо);

– основні поняття теоретичного базису (наприклад, для механіки – це швидкість, прискорення, сила, маса, імпульс, енергія), ідеї та принципи, що

їх об'єднують (наприклад, відносність руху), необхідні для усвідомлення суті перебігу фізичних явищ і процесів;

– абстрактні моделі, покладені в основу теоретичної системи (матеріальна точка, інерціальна система відліку тощо);

– формули, рівняння й закони, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами (рівняння руху, закони Ньютона тощо);

– різноманітні застосування фізичних знань до розв'язання практичних завдань та наслідки їх використання в пізнавальній практиці (розрахунок гальмівного шляху тощо) [95; 96; 112; 113; 114].

Визначена система означає, що під час побудови змісту курсу фізики слід виділяти основні стрижні та поняття і організувати навчання в порядку логічного розгортання цих стрижнів і понять у міру їх конкретизації. Вивчення конкретних понять необхідно здійснювати так, щоб у першу чергу виявлялися найбільш їх загальні, фундаментальні властивості; для цього ми пропонуємо починати ознайомлення із головного, із загального, тобто із системотвірних елементів. Використовуючи цей принцип, можна сформувати не лише окремі знання, а й закласти основи всієї системи знань, розкрити внутрішні зв'язки і співвідношення фундаментальних понять, показати їх прояви на конкретних фактах та явищах дійсності.

Використання принципу фундаменталізації є важливим фактором випереджального навчання фізики. Реалізація принципу фундаменталізації в рамках ресурсного підходу до МФ в ЗНЗ вимагає цілісної побудови змістово-теоретичного, творчо-діяльнісного, суб'єктно-розвивального і результативно-цільового компонентів і є основою для взаємозв'язку теоретичної та практичної підготовки. В такому випадку формується цілісна наукова картина світу, забезпечується особистісно-професійний розвиток суб'єктів навчання.

Одним із визначальних напрямів розв'язання проблеми фундаменталізації знань з фізики, а відповідно й підвищення якості навчання фізики, є розвиток головних функціональних компонентів РОНС (див. п. 1.2), для досягнення

високого рівня результатів навчально-виховного процесу. Це значною мірою задається рівнем і характером розвитку РОНС. Формування компонентів сприяє створенню якісно нової структури й змісту навчання фізики.

Навчально-виховний процес з фізики належить до відкритої системи й передбачає використання відкритого навчального середовища, яким є РОНС. Провідними засобами навчання в такому середовищі є комп'ютерно-орієнтовані засоби реалізації в ІКТ навчання фізики в ЗНЗ. На їх основі будується інформаційно-комунікаційна платформа відкритої освіти як важливого чинника та сучасного інструменту інноваційного розвитку фізичної освіти ЗНЗ.

Мова йде про використання ресурсного підходу та його впровадження до МНФ в ЗНЗ. Основу такого підходу складає цілеспрямована, контрольована, умотивована самостійна дистанційна робота учнів. Забезпечуються умови навчання в зручному для учня місці, можливість мати індивідуальний розклад навчально-виховного процесу, можливість обирати спеціальні засоби навчання, відкрита можливість контакту з учителем та іншими учнями класу. Потенціальний дидактичний простір ґрунтується на компонентах РОНС (рис. 1.7).

На думку В. Ю. Бикова, традиційне навчальне середовище є також відкритим, але воно вважається обмеженим щодо складу та структури компонентів і тому має обмежені дидактичні застосування [9].

Розглянемо різницю у поняттях «закрита» та «відкрита» освіта. В обох випадках має місце поєднання усталених традицій обміну науковими фізичними ідеями, співпрацею. Поштовх цьому в кінці ХХ – на початку ХХІ ст. надав Інтернет. Він побудований для користувача на принципі можливості вільно використовувати, адаптувати до своїх потреб, поліпшувати та без обмежень поширювати внутрішні та зовнішні ресурси. Тоді навчання стає доступним та ефективним. Важливу роль у цьому створює матеріальне наповнення навчального процесу, а саме навчання фізики. Поняття «відкриті освітні ресурси» (англ. Open Educational

Resources – OER) – загальна назва для усіх освітніх засобів, до яких є повністю відкритий доступ завдяки безкоштовній ліцензії або переведення їх у суспільне надбання та створення доступу до таких ресурсів за допомогою інформаційних та комунікаційних технологій [22]. Ресурсами виступають підручники, онлайн-курси, тести, мультимедії програмного забезпечення та інші засоби, що використовуються в процесі навчання фізики. До них належать й дидактичні матеріали та інші ресурси.

Одним із ефективних відкритих ресурсів є бази інформаційного наповнення змістового матеріалу з фізики. Зокрема, у фонді Вікімедіа, міститься велика база мультимедій з фізики: колекції фотографій, графіків, діаграм, відео та музики, і вони є доступними на умовах ліцензії вільної документації GNU (FDL) [77]. Вікімедіа містить понад 6 мільйонів файлів. Крім цього, можна скористатися фондами із вікіцитатами, вікісловником та вікіджерелами.

Для успішної реалізації пропонованої МНФ на основі ресурсного підходу, для розвитку пізнавальних інтересів учнів у навчанні фізики матеріали фонду Вікімедіа використовуємо для графічної подачі теми «Графіки рівномірного прямолінійного руху» (рис. 2.1).

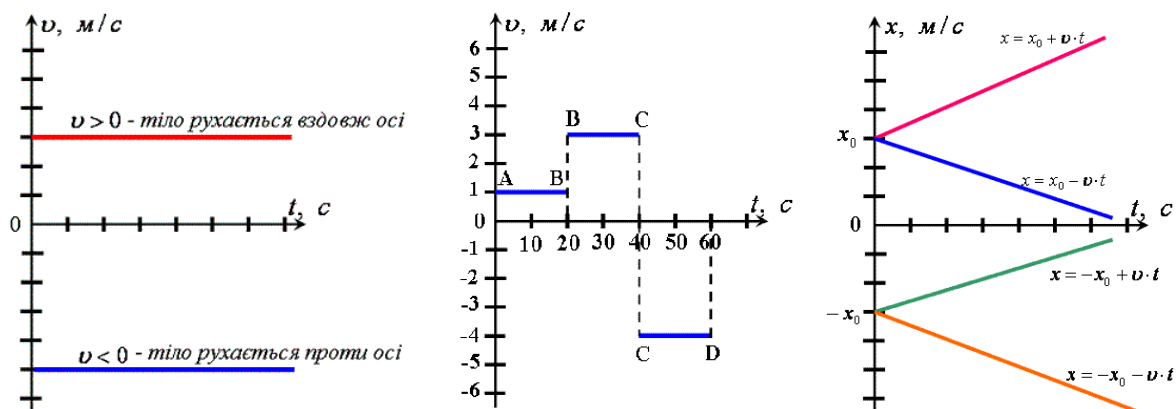


Рис. 2.1. Графіки рівномірного прямолінійного руху
(<http://disted.edu.vn.ua/courses/learn/1278>)

Застосовуючи відкриті Інтернет-ресурси під час навчання фізики ЗНЗ, скорочується часовий ресурс на побудову графіка під час пояснення нового матеріалу, або під час розв'язування задач.

В епоху Web 2.0 учні є як одержувачами, так і активними авторами інформаційних матеріалів. Проміжок часу від створення навчального матеріалу до кліку на кнопку «опублікувати» є невеликим. Інформація є відкритою для користування всіма, хто нею зацікавився. В цьому полягає сутність Кейптаунської Декларації («Відкриваючи майбутнє відкритим освітнім ресурсам»), прийнята у 2007 р., яка визначає, що «рух відкритої освіти ... ґрунтується на засадах того, що кожен без застережень повинен мати свободу використовувати, адаптувати, поліпшувати та поширювати ... навчальні матеріали, ліцензовані відкритими ліцензіями, ... підручники, ... програмне забезпечення та інші матеріали, які допомагають вчити та навчатися... [і] розвивають ... культуру навчання, творення, обміну і співпраці у швидкозмінному суспільстві знань» [61, с. 27]. Нині вона є одним із ключових документів, що окреслює цілі та методи розвитку відкритих освітніх ресурсів.

Системи дистанційного навчання фізики мають забезпечити спеціальні освітні портали, використання яких завдяки системній змістовій інтеграції інформаційних ресурсів, уніфікації сервісів комп'ютерних мереж та інтерфейсів користувачів повинно із свого боку істотно підвищити ефективність мережного навчання, зумовити нові цілі та інструменти інноваційного розвитку освіти [11].

Науково-освітні інформаційні мережі з фізики по суті є автоматизованими інформаційними системами. Вони наповнені відомостями переважно освітнього і наукового спрямування, і призначенні для інформаційної підтримки освіти і науки та технологічно базуються на комп'ютерній інформаційно-комунікаційній платформі для транспортування й опрацювання інформаційних об'єктів. Мережні електронні наукові і навчально-методичні ресурси науково-освітньої інформаційної мережі утворюють *електронні предметно-інформаційні* ресурси навчального середовища відкритих педагогічних систем. На основі цих ресурсів не тільки

істотно урізноманітнюються змістові складові методичних систем навчання фізики, але й відтворюється специфіка реалізації навчального процесу.

У сфері навчально-орієнтованих інформаційних технологій виник та швидкими темпами поширюється новий клас технологій – інформаційні технології – «навчальні об'єкти» (ІТНО). Технологічним базисом ІТНО вважається застосування інтероперабельних навчальних об'єктів контенту, що в процесі навчання багаторазово використовуються [27; 47]. На нашу думку, їх зовнішнє подання відбувається множиною різних систем ІТНО. Сферою їх застосування є сучасні комп'ютерно-орієнтовані системи навчального призначення, у тому числі й дистанційні. З точки зору методології, ІТНО охоплюють різні теорії, моделі і стратегії, пов'язані з відповідними технологічними системами [28]: від простих систем доставки контенту навчального призначення до національних інформаційних мереж, глобальних керованих навчальних середовищ, інфраструктур, кіберпросторів.

Технології мережного е-дистанційного навчання фізики сприяють реалізації в ресурсно-орієнтованому просторі єдиної наукової картини світу. Вони базуються на принципах відкритої освіти, забезпечують формування і підтримку функціонування єдиного відкритого навчального середовища [7; 170]. Обов'язковою умовою тут є дотримання міжнародних і національних стандартів щодо процедур і протоколів електронної мережної взаємодії. У ній необхідно передбачити створення навчальними закладами і науковими установами навчальних, наукових та освітньо-організаційних ресурсів з фізики. В основу структурування ми пропонуємо покласти:

- комп'ютерне екранне відображення ресурсів із фізики, методики навчання фізики, методології;
- інформаційні ресурси з фізики та методики її навчання, які є в електронних бібліотеках і спеціалізованих банках даних з фізики;
- уніфіковані засоби навігації в інформаційному просторі і пошуку в ньому необхідних відомостей з методики навчання фізики, інші сервіси, що забезпечуються в комп'ютерних мережах.

Більшість визначених вимог забезпечать навички та уміння учнів щодо використання спеціальних освітніх порталів. В їх основі є системна змістова інтеграція інформаційних ресурсів, уніфікація сервісів комп'ютерних мереж та інтерфейсів користувачів. У цьому полягає сутність ресурсів, які покликані підвищити ефективність навчання фізики.

Виходячи з визначених вимог, навчальний процес у дистанційних системах навчання фізики забезпечує посилення активної ролі учнів у формуванні їх компетентності. До них належать:

- постановка навчальних цілей до кожного розділу та теми з фізики;
- формування самостійних і відповідальних рішень щодо застосування освітніх інновацій з фізики, вибору форм і темпів навчання.

У таких системах є обґрунтована послідовність збільшення евристичної складової: навчальних понять, явищ, процесів з фізики за рахунок застосування інтерактивного навчання та мультимедійних засобів навчального призначення [137]; використання телекомунікаційних методів конструювання знань з фізики, набуття учнями досвіду електронного спілкування з різними мережами [7].

Визначені вище вимоги реалізуються у розробленому нами «Ресурсному центрі з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>). Увівши ключові словосполучення «ресурсний центр з фізики», ми отримуємо від пошукового сервера Google Chrome перелік з-понад 85300 гіперпосилань, у якому наш сайт знаходиться на першій позиції (додаток А, рис. А.1), від пошукового сервера Yandex – сайт на першій позиції (додаток А, рис. А.2).

Будь-який суб'єкт навчального процесу з фізики може швидко знайти наш ресурс, перейти на нього за гіперпосиланням з домашнього комп'ютера, ноутбука, смартфона, планшетного комп'ютера та користуватися розміщеними там навчальними матеріалами. Нашою метою було створити освітній ресурс, який буде відкритий та доступний усім бажаючим, а не ще один дистанційний курс з фізики, адже їх є достатньо, хоча доступ до більшості з них є закритим.

Ми пропонуємо активно застосовувати під час створення ресурсних освітніх центрів розроблені різними авторами технології електронних бібліотек, які забезпечують локальний і мережний доступ до цифрових, наукових і навчально-методичних ресурсів електронних бібліотек – електронних предметно-інформаційних ресурсів навчального середовища відкритих систем. Виходячи з цього, ми розробили технологію переходу з ресурсного центру до електронних бібліотек (рис. 2.2; додаток А, рис. А.3, рис. А.4) за таким алгоритмом дій: <http://rcf-ptu.in.ua> → Методичні матеріали → Освітні веб-ресурси → Шкільні підручники та посібники (<http://pidruchniki.net>) → Фізика → 10 клас → Підручник. Фізика. 10 клас. Сиротюк → Читати цей підручник/посібник online.

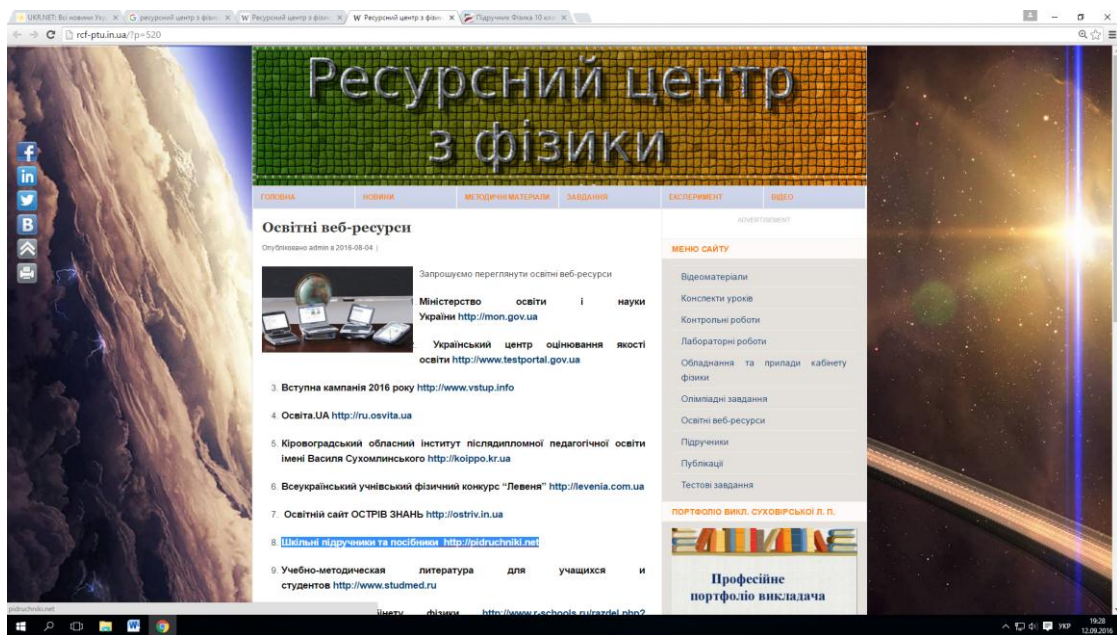


Рис. 2.2. Технологія переходу з ресурсного центру до електронних бібліотек

Окремо ми виділили технології комунікацій так званої близької зони (NFC – Near Field Communication). Вони дають змогу з'ясувати можливість використання локальних і глобальних електронних комунікацій (е-комунікацій) з навчання фізики, ідентифікувати суб'єктів електронного спілкування при їхніх е-комунікаціях (додаток А, рис. А.5, рис. А.6).

Використання учнями персональних мобільних засобів е-комунікацій дозволяє їм екстериторіально у просторі та незалежно у часі здійснювати

доступ до електронних ресурсів мереж навчання фізики різного рівня й предметного спрямування.

Таким чином, відкриті електронні технології навчання фізики забезпечують підтримку РОНС. Провідними засобами навчання в такому середовищі є комп'ютерно-орієнтовані технології навчання фізики ЗНЗ і інформаційний ресурс в Інтернеті (<http://rcf-ptu.in.ua>).

Застосування описаних технологій носить комплексний, системний характер, охоплює весь процес навчання, сприяє підвищенню наукового рівня вивчення актуальних питань фізики, розширенню інформативності навчання, дає можливість навчити учнів прийомам експериментально-дослідницької діяльності і реалізовувати ідеї розвиваючого та проблемного навчання, сприяє формуванню наукового світогляду, активізації пізнавальної діяльності та розвитку інтелектуальних здібностей.

На сучасному етапі трансформації суспільства істотно змінюються зовнішні (соціальні) мотиви навчання, що модифікує внутрішні регуляторні ресурси особистості. Регуляторним компонентом навчальної діяльності є *мотивація навчання*, яка не тільки забезпечує високу результативність навчання при безпосередньому педагогічному впливі, але й пролонгує пізнавальну активність учнів і перетворює зовнішню регуляцію в саморегуляцію.

Проблема мотивації навчання є однією з центральних у педагогічній психології [67; 89; 118], оскільки і результат, і процес засвоєння знань значною мірою залежать від залучення до навчального процесу, зацікавленості учнів навчанням. Складність і багатоаспектність проблеми мотивації зумовлюють багатовимірність у розумінні її сутності, природи, структури, а також функцій окремих мотивів.

Як відзначає Є. П. Ільїн, значна кількість досліджень мотивації навчальної діяльності несе на собі відбиток недоліків у поглядах на мотивацію і мотиви, які існують у психології. Під мотивом навчальної діяльності розуміють усі чинники, які зумовлюють вияви навчальної

активності: мету, потреби, установки, почуття обов'язку, інтереси тощо [57]. У психолого-педагогічній літературі [67; 89; 118] не існує єдиного розуміння навчальної мотивації та класифікації навчальних мотивів.

Навчальну мотивацію як окремий вид мотивації, що включено в діяльність навчання або навчальну діяльність, визначає І. О. Зимня [54]. Як і для будь-якого іншого виду діяльності, навчальна мотивація визначається низкою специфічних для цієї діяльності чинників: а) освітньою системою, закладом освіти, де відбувається навчальна діяльність; б) особливостями організації освітнього процесу; в) особливостями суб'єктів навчальної діяльності (вік, стать, інтелектуальний розвиток, здібності, рівень домагань, самооцінка, взаємодія із соціальним оточенням); г) суб'єктними особливостями педагога і, передусім, системою його ставлення до учня; г) специфікою навчальної дисципліни [54].

Навчальна мотивація за А. К. Марковою характеризується складною структурою, системністю, спрямованістю, динамічністю, стійкістю і пов'язана з рівнем інтелектуального розвитку і характером навчальної діяльності. Ієрархічність структури така: потреби в навчанні, мета навчання, емоції, ставлення та інтерес [85].

У дослідженні мотиваційної сфери особистості у навчальній діяльності О. В. Карпова [59] запропонувала розглядати її як інтегративний ефект взаємодії двох основних категорій детермінант – загальних і специфічних. *Загальна категорія* складається із детермінант власне особистісного плану (ступеня організації структури особистості та її мотиваційної сфери); *специфічна категорія* містить чинники діяльнісного плану: основні характеристики змісту і структури навчальної діяльності, умови її організації. Мотиваційну сферу особистості у навчальній діяльності, на думку О. В. Карпової [59], організовано на основі структурно-рівневого принципу, що створює ієрархію п'яти основних рівнів: метасистемного, системного, субсистемного, компонентного і елементного. На *метасистемному* рівні знаходяться власне особистісні витвори, тобто складові тієї метасистеми

(особистості), до якої включено мотиваційну сферу. *Системний* рівень створюють всі організовані в єдине ціле мотиваційні чинники. *Субсистемний* рівень мотивації забезпечує організацію основних мотиваційних підсистем, кожна з яких є синтезом якісно гомогенних і функціонально подібних мотивів. На *компонентному* рівні локалізовано окремі мотиви особистості, а на *елементному* – утворення, які є об'єктивно необхідними для формування мотивів, але тільки їх самих недостатньо для цього.

Використання «Ресурсного центру з фізики» вмотивовує особистість на навчальну діяльність та формує внутрішню, зовнішню та особистісну мотивацію. До внутрішніх джерел навчальної мотивації ми віднесли, насамперед, пізнавальні потреби та перетворення знань, умінь та навичок у безпосередню продуктивну силу. Цим і визначаються зовнішні джерела навчальної мотивації. Очікувані результати характеризують становленням суб'єктів навчання до навчання як норми поведінки, які дозволяють переборювати труднощі, пов'язані зі здійсненням навчальної діяльності. Можливості учнів ми розглядаємо як об'єктивні умови, які необхідні для ефективної навчальної діяльності. До особистісних характеристик належать інтереси, потреби, установки, ідеали, стереотипи учнів. Вони сприяють самовдосконаленню, самоствердженню і самореалізації особистості учнів у навчальній діяльності з фізики.

Ресурсний центр з фізики реалізує:

– мотиви, що забезпечують виявлення конкретних знань, вмінь та навичок з вивчення певної теми з фізики. Ми їх розглядаємо як зовнішні, ознайомчі, вступні;

– потребу учня в самовдосконаленні.

Використання «Ресурсного центру з фізики» є і засобом стимулювання, і мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів, і спрямування на формування позитивних мотивів навчання фізики. Інтерес є причиною, що стимулює діяльність учня в оволодінні фізичними знаннями. Наявність пізнавального інтересу є вираженням мотиву діяльності. Ресурсні

можливості для емоційного впливу на учнів має підручник, де навчальний матеріал має новизну, актуальність, зв'язок із життям, результати науково-технічного прогресу, факти з життя і діяльності видатних учених.

Автори розрізняють різні пізнавальні мотиви. В цьому аспекті ми розглядаємо внутрішні й зовнішні мотиви (ресурси), які викладені у першому розділі (рис. 1.5, рис. 1.6). В зв'язку з цим виділяємо:

– *вступну мотивацію*, яка активізує навчальну діяльність учнів у навчанні фізики, сприяє формуванню початкового бажання засвоїти навчальний матеріал, викликає інтерес до процесу навчання. Вступна мотивація може здійснюватися у формі бесіди про фізичні явища та процеси, показу демонстрації того чи іншого явища, на яке буде спрямовано подальший процес навчання. При цьому основними методами є *мотивуючий вступ і мотивуюча демонстрація* (табл. 2.3).

– *поточну мотивацію*, що забезпечує оптимальне педагогічне спілкування в процесі навчання фізики, сприяє формуванню стійкого інтересу до навчальної діяльності та підтримує цей інтерес на всіх етапах навчання. Поточна мотивація використовується для підтримки постійного інтересу до навчальної діяльності з засвоєння знань, умінь та навичок з фізики. Вона може здійснюватися різними методами навчання відповідно до етапів формування діяльності (табл. 2.3):

- у процесі його пояснення (бесіда, лекція, розповідь);
- у ході виконання практичних завдань (виконання завдань, лабораторних робіт);
- у процесі контролю (поточний, підсумковий, заключний).

Основними прийомами мотивації в процесі викладу нового матеріалу є такі:

- орієнтація навчального матеріалу з фізики на його практичний зміст;
- орієнтація на конкретну діяльність під час виконанні практичних та лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму;
- модельні демонстрації з практичного використання фізичних теоретичних положень.

Таблиця 2.3

Дидактичні характеристики внутрішніх мотиваційних аспектів навчання

Види мотиваційних технологій	Методи навчання	Прийоми навчання, які використовуємо
Вступна мотивація	Мотивуючий вступ	Ставлення до особистості
		Ставлення до ситуації
		Приголомшення
		Виступ із цитатою, питанням
Поточна і заключна мотивація	Мотивуюча демонстрація	Попереднє відвідування наукової лабораторії, виробництва
		Попередній показ досліджуваного явища, процесу
Поточна і заключна мотивація	Етап викладу матеріалу: лекція, бесіда, розповідь	Орієнтація змісту навчального матеріалу на його практичний зміст і на конкретну діяльність
		Демонстрація в мовленні практичного використання теоретичних положень, що наводяться
	Етап формування і контролю діяльності: розв'язання задач і вирішення проблем, виконання лабораторних робіт	Надання права вільного вибору завдань, створення завдань оптимальної складності, новизна і непередбачуваність завдань
		Позитивний зворотний зв'язок або інформування учнів про успішність їхньої діяльності

До основних прийомів поточної мотивації з фізики на етапі формування і контролю діяльності ми віднесли:

- надання права вільного вибору завдань при користуванні «Ресурсним центром з фізики»;
- створення завдань оптимальної складності і визначення місця їх використання;
- дослідницький характер та непередбачуваність завдань;
- позитивний зворотний зв'язок, який забезпечує «Ресурсний центр з фізики».

Отже, в результаті проведеного нами аналізу теоретичних досліджень [54; 57; 59; 67; 85; 89; 118] та розгляду різних підходів до вивчення мотивації, ми прийшли до висновку, що мотиваційна сфера діяльності учнів є визначальною у досягненні мети навчання. Складність даного поняття, багаторівнева організація мотиваційної сфери учня, складність структури і механізмів її формування, відкриває широкі можливості для застосування ресурсного центру в навчанні фізики. Цілісна картина про фізичні явища та

процеси може скластися тільки при інтегрованому підході до застосування мотивації у навчанні учнів.

Таким чином, усвідомлення високої значимості мотиву навчання для успішного навчання є внутрішнім ресурсом, що приводить до формування принципу мотиваційного забезпечення навчального процесу.

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти, які активізують творчу активність суб'єктів навчання та формують принцип мотиваційного забезпечення навчально-виховного процесу.

Вчені Дж. Дьюї [45], Н. М. Замошнікова [52], Т. Г. Кручиніна [69], О. В. Ліскович [79], О. М. Пехота [100], Л. В. Піроженко [105], Є. С. Полат [108], Н. І. Поліхун [109], А. А. Філімонов [176] показали, що метод проектів у значній мірі дозволяє підвищити мотивацію навчання фізики учнів ЗНЗ і має потенціальні ресурси. В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критично мислити, висловлювати власні судження, виявляти компетентність.

Мета застосування методу в пізнанні фізики полягає у формуванні навичок ефективного використання різних джерел даних під час навчання учнів за допомогою інноваційних педагогічних технологій, якими передбачається самостійна (індивідуальна чи групова), дослідницько-пошукова та творча діяльність учнів, підвищення рівня комунікабельності.

Згідно з навчальною програмою з фізики для ЗНЗ [95; 96; 112; 113; 114] метою навчального проектування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального фізичного проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач з фізики.

Під час виконання навчальних фізичних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: забезпечується розвиток учня як цілісної особистості, яка прагне до максимальної реалізації своїх потенціальних внутрішніх ресурсів; розвиваються пізнавальні навички учня з фізики; формується вміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі; активно розвивається критичне мислення, сфера комунікації тощо.

У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань з фізики, які обов'язково знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких дітям потрібно застосовувати здобуті знання. У такому випадку учні відчувають потребу в фізичних знаннях [95; 96; 112; 113; 114].

Завдання методу проектів ми розглядали у зв'язку із створенням «Ресурсного центру з фізики», що передбачає:

– використання «Ресурсного центру з фізики», у спрямуванні навчально-пізнавальної діяльності учнів на результат, який досягається шляхом ефективного формування предметних компетентностей в учнів з фізики;

– формування критичного та творчого мислення учнів;

– розвиток активної особистості, здатної до самовдосконалення.

Зовнішній результат, використання методу проектів, можна побачити, усвідомити, застосувати на практиці. Цей результат можна оцінити самому, а також почути оцінку інших. Внутрішній результат – досвід діяльності – стане тим надбанням, яке з'єднає знання та вміння з фізики, предметні компетентності і цінності, збагатить духовний світ учня.

З іншого боку, метод проектів включає в себе сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

У ресурсному центрі ми передбачили реалізацію основних вимог до використання методу проектів:

1. Наявність значущої в дослідницькому або творчому плані навчальної фізичної проблеми чи задачі, для розв'язування якої потрібні інтегровані

знання та дослідницький пошук (наприклад, *навчальні ресурси для наскрізних змістових ліній*: значення звуків у житті людини та толерантне поводження і допомога людям з вадами слуху; вплив, захист та значення для розвитку суспільства сучасних засобів зв'язку; розвиток атомної енергетики України, проблеми Чорнобиля, впливи атомної енергетики на екологію, захист від впливу радіоактивного випромінювання та ін.).

2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів.

3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.

4. Визначення кінцевої мети проектів (спільних / індивідуальних).

5. Визначення базових фізичних знань з різних галузей, необхідних для роботи над проектом.

6. Структурування змістової частини проекту (з вказуванням поетапних результатів).

7. Використання дослідницьких методів: визначення проблеми, дослідницьких фізичних задач, які впливають із проблеми, висунення гіпотез щодо їх розв'язання, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз здобутих даних, підведення підсумків, корегування, висновки (використання в ході спільного дослідження методів мозкової атаки і «круглого столу», статистичних методів, творчих звітів, перегляду тощо).

8. Результати виконаних проектів матеріальні, тобто певним чином оформлені (відеофільм, альбом, бортжурнал «подорожей», комп'ютерна газета, альманах, веб-сторінка тощо).

Метод проектів – це приклад педагогічних технологій, засоби ж їх проведення можуть бути різними, також і з використанням нових інформаційних технологій. Це можуть бути комп'ютерні телекомунікації, інтерактивне телебачення, факс, радіозв'язок тощо. Тому головне – чітко визначитися з самим методом.

Із 2004 року в системі педагогічної освіти України впроваджується міжнародна програма системного курсу «Intel® Teach to the future (Навчання для майбутнього)», яка пропонує світовий досвід успішного надання освітянам навичок ефективного використання сучасних інформаційних технологій та кращих інноваційних педагогічних технологій, зокрема, методу навчальних проєктів. У передмові посібника до курсу програми Intel підкреслено важливість поповнення змісту програми національним компонентом, приведення її у відповідність до державних стандартів і програм, наголошено про початок всеукраїнського педагогічного експерименту по її включенню в систему підготовки майбутніх учителів з різних педагогічних спеціальностей [188].

Головна ідея цієї освітньої програми полягає у створенні учителями фізики власних комп'ютерних портфоліо (рис. 2.3) – комплектів інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів з фізики на підтримку навчального процесу в ЗНЗ, розроблених з використанням комп'ютерних технологій (засобів створення електронних документів складної структури, мультимедійних презентацій, публікацій тощо).

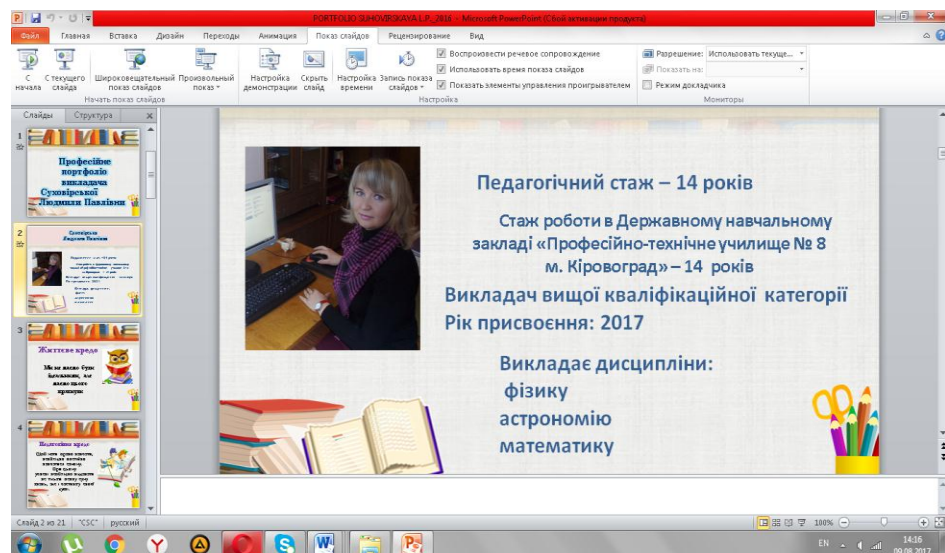


Рис. 2.3. Потрфоліо автора дослідження на головній сторінці «Ресурсного центру з фізики»

В основі поєднання методу проектів та можливостей «Ресурсного центру» лежить розвиток пізнавальних навичок учнів з фізики, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі.

В основу методу проектів покладена ідея, що складає суть поняття «проект», його прагматична спрямованість на результат, що виходить під час рішення тієї або іншої практично або теоретично значимої фізичної проблеми. Результат виконання проекту з фізики можна осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності.

В ході педагогічного експерименту в експериментальних класах під час виконання фізичного проекту «Вплив електричного поля на живі організми», «Лінзи» було досягнуто підвищення якості знань у порівнянні з контрольними класами (додаток Е.2, табл. Е.2.1, табл. Е.2.2). Учні виявили здатність самостійно мислити, знаходити і вирішувати фізичні проблеми, залучаючи для цієї мети знання з різних областей, здатність прогнозувати результати і можливі наслідки інших варіантів рішення, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. У визначеній нами інтеграції метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом визначеного часу, вивчаючи фізику. Метод проектів завжди передбачає рішення певної фізичної проблеми. А рішення проблеми передбачає, з одного боку, використання сукупності різноманітних методів і засобів навчання, а з іншого боку – необхідність інтегрування знань і умінь з різних сфер науки, техніки, технології, творчих областей. Результати виконаних фізичних проектів повинні бути «відчутними»: якщо це теоретична проблема – то чітке рішення, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Науковцями Н. П. Дементієвською, Н. В. Морзе, Т. В. Нанаєвою [41; 94; 97], які є авторами адаптації українського видання курсу програми та вчителями-тренерами при обласних інститутах післядипломної педагогічної освіти, виділено дві складові програми «Intel® Teach to the future (Навчання для майбутнього)»: використання інформаційних технологій та розроблення

власного педагогічного проекту. Виконання в обмежений термін цих частин програми призводить до ускладнень та почуття невпевненості у вчителів-тренерів, що проводять ці заняття, та учнів, які не володіли до тренінгу в достатній мірі навичками роботи з комп'ютерною технікою.

Інтеграція методу проектів та «Ресурсного центру з фізики» передбачає:

– постановку певної фізичної проблеми і подальше її розкриття, розв'язання, з обов'язковою наявністю ідеї та гіпотези розв'язування проблеми;

– чітке планування дій, розподіл (якщо розглядається групова робота) ролей, тобто наявність завдань з фізики для кожного учасника за умов тісної взаємодії, відповідальності учасників проекту за свою частину роботи, регулярне обговорення проміжних кроків та результатів;

– наявність вчителя-координатора, який допомагає учням у пошуку джерел, необхідних їм у роботі над фізичним проектом; сам є джерелом інформації, координує весь процес роботи над проектом; підтримує і заохочує учнів, підтримує постійну роботу учнів над проектом.

Тематика проектів для ресурсного центру стосується теоретичної складової навчальної програми з фізики, і має за мету поглибити знання учнів у певній царині, аби диференціювати процес навчання з фізики. Найчастіше теми проектів з фізики стосуються конкретного практичного питання, що є актуальним для реального життя (додаток Е.6.4, табл. Е.6.4.1). Водночас, тематика проектів вимагає залучення знань учнів не лише з фізики, але й з різних галузей, стимулює систематичне творче мислення, «вмикання» навичок дослідницької роботи.

Основні вимогами до МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ з використанням інтеграції методу проектів та «Ресурсного центру з фізики» такі:

1. Наявність значимої в дослідницькому плані проблеми, що вимагає інтегрованого знання з фізики, дослідницького пошуку для її розв'язання.
2. Практична, теоретична, пізнавальна значимість передбачуваних результатів.

3. Уміння організувати самостійну (індивідуальну, парну, групову) навчальну діяльність учнів з фізики.

4. Структурування змістовної частини фізичного проекту (із указівкою поетапних результатів).

5. Використання дослідницьких методів, що передбачають визначену послідовність дій:

- визначення проблеми і задач фізичного дослідження, що впливають з неї (використання в ході спільного дослідження методу «мозкової атаки», «круглого столу»);

- висування гіпотези їхнього рішення;

- обговорення методів дослідження (статистичних, експериментальних, спостережень та ін.);

- обговорення способів оформлення кінцевих результатів (презентацій, захисту, творчих звітів, переглядів та ін.);

- збір, систематизація й аналіз здобутих даних;

- підведення підсумків, оформлення результатів, їхня презентація;

- висновки, висування нових фізичних проблем дослідження.

Проектна діяльність реалізовується за таким алгоритмом: Фізична проблема → Проектування (планування) → Пошук інформації → Продукт → Презентація.

У результаті проектної діяльності з фізики в учнів формуються навички мислення високого рівня, вони проводять самостійну дослідницьку діяльність, намагаються осмислювати та аналізувати свою роботу, і що найважливіше, ці неординарні завдання сприяють підвищенню пізнавального інтересу до вивчення фізики. Реалізація таких фізичних проектів стимулює та мотивує застосування проблемної, творчої діяльності учнів, для здійснення якої передбачається використання ІКТ, що дає змогу працювати краще, більш плідно та швидше. Учень виступає активним учасником колективної та групової роботи, він з повагою ставиться до інших учнів, здатний успішно співпрацювати з ними.

Наприклад, пропонуємо розглянути творчій проект (учні не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності, вона розвивається, підпорядковуючись кінцевому результату й формі його представлення (стіннівка, відеофільм, свято тощо) на тему «Лінзи». Форма подачі результатів проектної діяльності розміщена на електронному ресурсі «Ресурсний центр з фізики»: Ресурсний центр фізики (<http://rcf-ptu.in.ua>) → Методичні матеріали → Позакласні заходи → Лінзи.

Тема: «Геометрична оптика»

Проект: «Лінзи»

Вікова група: учні 11 класів

Тип проекту: творчій

Планований результат: створення учнями мультимедійної презентації та відеофільму з підбіркою інформації, ілюстраціями, аналізом представленого матеріалу і власними коментарями. Презентація проводиться під час вивчення теми «Хвильова та квантова оптика» у формі прес-конференції з використанням електронного online ресурсу «Ресурсний центр з фізики».

Цілі: формування навички самостійного виконання завдання, а також потреби до розширення свого світогляду, перевірити якість знань учнів за темою «Лінзи», показати учням практичне застосування матеріалу, вивченого ними на уроках фізики, навчити культури поведінки в групі.

Тривалість: 1 місяць.

Після розроблення навчального проекту його необхідно захистити (додаток А, рис. А.7). Для цього необхідно роздрукувати план проекту, буклет, форми представлення та оцінювання учнівських робіт. Робота з методу проектів з фізики потребує чіткого планування дій, наявності чи задуму гіпотези рішення цієї проблеми, чіткого розподілу ролей, тобто завдань для кожного учасника за умови тісної взаємодії. Проектна технологія принципово відповідає за встановлення міцного зворотного зв'язку між теорією й практикою в процесі навчання фізики, виховання й розвитку

особистості, практичній реалізації діяльнісного підходу в навчанні фізики. Набуті в ході реалізації проекту знання, вміння та навички не тільки здобувають особливу міцність, а й асоціативно пов'язані зі здобуттям нових знань та досвіду, що стає стимулом для нового пошуку. Використання інноваційних педагогічних технологій формує стійкий інтерес до навчання фізики, сприяє розвитку творчості, спрямованої на використання та підвищення мотивації учнів, розвиток навичок високого рівня та практичних життєвих навичок.

Таким чином, основна ідея методу проектів у навчанні фізики в ЗНЗ полягає в переміщенні акценту з традиційних вправ до реальних активних процесів мислення, які перетворюють заняття з фізики на творчу дослідницьку лабораторію, де кожен учень, залучений в активну творчу діяльність, вдосконалює свої знання, уміння, навички, розширює світогляд, розвиває комунікативні здібності та формує компетентність. Як показують проведенні нами дослідження [141; 143; 144; 145; 153; 154; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 166], провідна роль при цьому належить електронним освітнім ресурсам з фізики.

2.2. Технологія розроблення та використання електронних освітніх ресурсів з фізики

У першому розділі (див. п. 1.3) нами обґрунтовано ресурсні можливості ефективності застосування ІКТ для створення електронних освітніх ресурсів та комп'ютерних навчальних програм. Освітні ресурси інформатизації навчального процесу будуть ефективними тоді, коли комп'ютер буде мати вихід на пристрій візуалізації чи виконання певних функцій. Приєднаний до комп'ютера принтер виконує функцію друку, а відеопроєктор – показ певної інформації.

МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ побудована на використанні зовнішніх ресурсів, включаючи ІКТ, демонстрації, дослідження явищ та

процесів, при цьому буде задіяна максимальна можливість ресурсів учень–комп'ютер.

Прикладом технології застосування ІКТ є розроблена В. В. Слюсаренком [136] система експериментального навчального середовища, де за допомогою пристрою «Кобра 3» створено систему демонстрацій за алгоритмом: учень → фізичне явище, процес, поняття → експериментальна установка → Кобра 3 → комп'ютер → монітор → узагальнення результатів → висновки. Ми скористалися визначеним підходом з метою можливості залучити до процесу навчання фізичного явища внутрішні та зовнішні ресурси.

Комп'ютерні навчальні програми виконують різні функції. Нас цікавлять ті комп'ютерні навчальні програми з фізики, які спрямовані на активізацію та використання ресурсної частини навчального процесу:

- аналіз демонстраційних дослідів за допомогою комп'ютерних моделей з можливістю варіацій початкових умов і параметрів («Репетитор по фізиці» від розробника «Akella Multimedia», електронний освітній комплекс «Фізика. 10 клас» від розробника «1С» та ін.);

- моделювання фізичних експериментів «Жива Фізика» (російська версія, розробка американської фірми MSC. Working Knowledge);

- проведення тестового контролю засвоєння нового матеріалу та підсумкового контролю знань, умінь та навичок з оцінюванням («Уроки фізики Кирилла и Мефодия. 7–11 клас» та ін.);

- наявність матеріалу історичного, табличного, довідкового характеру («Справочник школьника. Фізика» від розробника ООО «Издательство», та ін.);

- побудова графіків, діаграм з використанням вбудованих програм і мікрокалькулятора («Л. Я. Боровский. Курс фізики ХХІ века. Часть 1; 2; 3»);

- розв'язання задач з наступною перевіркою результатів на комп'ютерних моделях, розв'язання обернених задач, створення електронного задачника («Живая фізика», «Фізика. 7–11 классы. Практикум» компанії «Физикон» та ін.);

– звернення до електронних енциклопедій, довідників, пошук навчальної інформації в Інтернеті («Все на свете: Фізика», розробник «ДискоТорг» та ін.) [49, с. 8–10].

Вчителі фізики ЗНЗ були залучені до авторського колективу, який розробив три основні типи українських ППЗ, які спрямовані на використання ресурсної частини навчального процесу:

– гіпертекстові технології, машинна графіка, мультимедія «Фізика 10–11 класи», «Фізика – 7» (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно»);

– показ відео- і анімаційних фрагментів для постановки навчальних проблем, демонстрації фізичних явищ процесів, об'єктів тощо «Бібліотека електронних наочностей «Фізика 10–11» (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно») для ЗНЗ;

– проведення комп'ютерних лабораторних робіт, демонстрація фізичних дослідів «Віртуальна фізична лабораторія (10–11 класи)» (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно») для ЗНЗ.

Комп'ютерні навчальні програми ми розглядаємо як засоби РОН, що забезпечують формування технології розроблення та використання електронних освітніх ресурсів з фізики.

Нами здійснено аналіз робіт дослідників А. І. Архіпова [2], Б. С. Гершунського [33], О. В. Задорожної [49], В. Б. Лабутіна [72], О. В. Оспеннікова [102], Г. М. Цибульського [180] щодо *класифікації* навчальних програм з метою визначити ресурсні функції.

Так, в основу класифікації навчальних програм Б. С. Гершунський [33, с. 64] поклав їх функції в процесі навчання фізики в ЗНЗ:

1. Керуючі та діагностуючі програми, які орієнтовані на управління процесом навчання на уроках фізики в умовах індивідуальної або групової роботи. Педагогічні програми дозволяють послідовно задавати учням ті чи інші запитання, аналізувати отримані відповіді, визначати рівень засвоєння матеріалу, виявляти допущені учнями помилки та вносити необхідні корективи в процес навчання.

Ми використали керуючі та діагностуючі комп'ютерні програми для активізації розумової діяльності учнів [149; 150]. В умовах комп'ютерного навчання з'ясували ефективність реалізації внутрішніх ресурсів в ході проведення контролю та самоконтролю знань та умінь учнів з розділу «Електродинаміка» (додаток Е, табл. Е.2.2; додаток Е.6.2; додаток Е.6.3). За таких умов навчальний процес перетворюється на більш динамічний із ефективним зворотним зв'язком учнів та вчителів.

2. Програми, що забезпечують мотивацію суб'єктів навчання шляхом демонстрації на екрані монітору фізичних явищ, процесів, супровід навчального матеріалу кольоровими, динамічними ілюстраціями. У ході педагогічного експерименту (додаток Е) таке поєднання сприяє формуванню в учнів образного уявлення конкретних фізичних явищ та процесів.

3. Програми, які спрямовані на генерування ресурсів з формування системи компетентностей. З їх допомогою ми залучили потенціальні ресурси учнів, обґрунтовано підготували й провели контрольну або самостійну роботу. Вони дозволяють забезпечити кожному учню індивідуальне завдання (додаток Е.6.1), [159].

4. Операційні пакети навчальних програм. Ми проаналізували найбільш поширені пакети «Віртуальна фізична лабораторія (10–11 класи)»; «Бібліотека електронних наочностей «Фізика 10–11»; «Фізика 10–11 класи», «Фізика – 7» від виробника АТЗТ «Квазар-Мікро Техно»; «Живая физика», Физика. 7–11 классы. Практикум» компанії «Физикон»; «Л. Я. Боревский. Курс физики XXI века. Часть 1; 2; 3»; «Физика. 10 класс» від розробника «1С» і прийшли до висновку, що вони дозволяють суб'єктам навчання самостійно ставити та розв'язувати конкретні завдання за допомогою комп'ютера, зображувати ті або інші фігури на екрані дисплея, вносити необхідні корективи в конструкції, схеми, креслення окремих деталей, графіки (рис. 2.1).

5. Контролюючі програми покликані забезпечувати поточний або підсумковий контроль знань, умінь та навичок учнів, встановити необхідний зворотний зв'язок, фіксувати оцінки, простежити в динаміці успішність

кожного суб'єкта навчання, порівняти результати навчання зі складністю запропонованих завдань, індивідуальними особливостями учнів, запропонованим темпом вивчення, обсягом матеріалу, його характером.

А. І. Архіпова здійснила класифікацію електронних освітніх ресурсів за їх дидактичним призначенням:

- тематичні навчальні програми, де містяться узагальнені теоретичні означення, інтерактивні вправи, діагностичний інструментарій;

- комплексні навчальні системи з фізики;

- тестові базові системи інтерактивного контролю;

- система мультимедійних лекційних демонстрацій курсу фізики;

- електронні підручники з графічною інформацією в статичній формі із системою навігації;

- презентаційні системи з набором графічних, текстових, мультимедійних слайдів;

- комп'ютерні навчально-методичні комплекси електронних підручників, мультимедіа та телекомунікаційних систем, навчально-методичні розробки [2].

У даній класифікації нами виділені такі однорідні ресурси: мультимедійне лекційне демонстрування, презентаційні системи, комп'ютерні навчально-методичні комплекси електронних підручників, мультимедіа та телекомунікаційні системи рознесені у різні групи, хоча фактично виконують одну й ту ж навчальну функцію.

В. Б. Лабутін виділяє рецептивні інформаційні засоби. Вони розраховані тільки на прийом інформації суб'єктами навчання, насамперед, через відеозапис та інтерактивні засоби, в яких відбувається взаємодія людини й машини [72].

О. В. Оспеннікова пропонує всі електронні освітні ресурси розділити на дві групи:

- електронні копії – електронні версії друкованих навчальних посібників з фізики, дидактичні матеріали, навчальні аудіо- та відеоматеріали;

– програмно-педагогічні засоби мультимедійного інструментарію віртуального середовища. До них віднесено електронні енциклопедії; енциклопедичні словники та довідники; електронні каталоги та електронні колекції малюнків, фотоілюстрацій, моделей, таблиць, схем. Їх систему складають електронні бібліотеки, інтерактивні навчальні середовища; в електронній формі лекції, уроки, лабораторні роботи, екскурсії, електронні репетитори і тренажери з фізики; електронні музеї; електронні дидактичні ігри; електронні експертні системи навчальних досягнень [102].

Електронні освітні ресурси з точки зору керування навчальним процесом, у тому числі й фізики, класифікує Г. М. Цибульський і ділить їх на два класи:

1. Навчальні системи, в яких керування процесом навчання фізики здійснює користувач. Навчальний матеріал представлений в текстовому та графічному форматах і розміщений на машинному носії. Навчальні системи даного класу відрізняються між собою функціональністю, властивостями та способами реалізації. Даний клас поділяється на такі підкласи: електронний підручник з фізики або електронний методичний посібник з послідовною або гіпертекстовою структурою; повнотекстова база даних; електронна бібліотека; мультимедійний електронний підручник з фізики або електронний методичний посібник; електронний підручник або методичний посібник із засобами контролю.

2. Навчальні системи, що самостійно управляють навчальним процесом з фізики й розміщені на машинному носії в текстовому, графічному, аудіо-, відеоформатах [180].

Ми скористалися електронним пристроєм «Кобра 3» (рис. 2.4). У даних системах відповіді та дії суб'єкта навчання впливають на подальший хід процесу навчання. Формування предметних компетентностей з фізики залежать від ступеня адаптації системи під конкретного суб'єкта навчання. Важливим тут виявилася форма адаптації до форми викладу навчального матеріалу.



Рис. 2.4. Дослідження коливального контура [136]

А. В. Дворецька [40] комп'ютерні засоби навчання пропонує класифікувати за їх функціональним призначенням.

У нашому дослідженні ми узагальнили та систематизували електронні освітні ресурси у вигляді «Ресурсного центру з фізики» та виділили такі види:

1. Презентації (електронні слайди, що включають у себе анімацію, аудіо-і відеофрагменти, елементи інтерактивності тощо).

2. Електронний довідник (електронні аналоги звичайних довідково-інформаційних видань) (додаток А, рис. А.8).

3. Методичні матеріали (конспекти уроків, контрольні роботи, публікації, реферати й т. д., що представлені в електронному вигляді).

4. Системи модельного експерименту (програмні комплекси, що дозволяють суб'єктам навчання проводити експерименти в так званій «модельній лабораторії»).

5. Програмні системи контролю знань (анкети та тести) (додаток А, рис. А.9).

6. Електронні підручники.

7. Програмний засіб «КП «НПЗФ «Електродинаміка».

Перераховані види інформаційних ресурсів ми розглядаємо як практичний етап створення технології розроблення та використання електронних освітніх ресурсів з фізики.

Інформаційні засоби для освітніх цілей Ю. А. Вінницький та Г. М. Нурмухамедов поділяють на такі категорії: електронні підручники; електронні довідники (словники, енциклопедії тощо); електронні бібліотеки

об'єктів [20]. Однак дана класифікація не охоплює важливих для навчального процесу засобів як модельні лабораторії, тренажери, тестові оболонки тощо.

А. Л. Карасик визначає вплив дидактичних можливостей застосування ІКТ на підвищення ефективності навчання через обумовлену функціональну сутність самих технологій, які проявляються через такі компоненти – складові ресурсного середовища:

- інформаційна, яка дозволяє різнобічні можливості подання, передачі та роботи з візуальною інформацією в освітньому процесі;

- комунікативна, що забезпечує різноманітні канали й способи передачі й обміну інформації між суб'єктами освітнього процесу;

- інтерактивна надає можливість інформаційної взаємодії, взаємозв'язку, взаємовпливу, обміну, постійного контакту між об'єктами і суб'єктами в освітньому процесі;

- перцептивна забезпечує активізацію процесів сприймання й різнобічного пізнання змісту навчання та міжособистісного пізнання суб'єктів освітнього процесу;

- емпативна розширює можливості емоційного включення, почуттєвого занурення учнів у процес навчання за допомогою засобів виразної наочності ІКТ;

- технологічна є сукупністю технічних засобів, які реалізують принцип наочності в ІКТ;

- естетична включає сукупність принципів художнього оформлення засобів наочності [60, с. 115].

Розглянувши класифікацію електронних освітніх ресурсів, ми приходимо до висновку, що внутрішні та зовнішні ресурси навчального середовища можна реалізувати через сучасні можливості ІКТ:

- з'явилося нове апаратне забезпечення, яке дозволяє реалізувати мотивацію навчальної діяльності як ресурс з вивчення розділів фізики через використання розробленого нами «Ресурсного центру з фізики» на базі кабінету фізики. До такого центру ми віднесли мультимедійний проектор, мультимедійну дошку, комплекси ПК та TV, SMART-TV з відповідними функціями (доступ до

Internet, читання багатьох носіїв та форматів даних), технологію дистанційного навчання через локальну та глобальну мережу, мобільні пристрої (смартфон, планшет, нетбук з відповідними технічними можливостями), розвиток хмарних технологій (віртуальна флешка, віртуальний диск);

– відбувся інтенсивний розвиток програмного забезпечення, а саме: 2D-, 3D-редактори, платформи для різних видів та форм тестування з доступом для вчителів до бази тестових завдань, програми-конструктори, програми-лабораторії, хмарні технології, платформи для створення нових освітніх систем за принципами відкритості, цілодобового доступу, динамічного розвитку (Вікіпедія, Вікімедія тощо);

– зростає кількість інформаційних ресурсів, які можуть бути використані в навчальному процесі.

Технологія застосування ІКТ ефективна для вдосконалення навичок роботи із великим обсягом даних, сприяє формуванню знань та умінь, які пов'язані з переробкою та засвоєнням інформації. Важливим є й те, що робота з комп'ютером вносить елемент «практичної дії», створює «зворотній зв'язок» між суб'єктами навчальної діяльності та комп'ютером, чим забезпечується покращення запам'ятовування навчального матеріалу, виробленню навичок самоконтролю, розвитку аналітичної здібності.

Ми виділяємо ключові елементи електронних навчальних ресурсів, на які опираємося під час створення комп'ютерної навчальної програми та ресурсного центру з фізики. Відповідно, здійснено аналіз змісту навчального матеріалу на прикладі електродинаміки курсу фізики 11-го класу [95; 96; 112; 113; 114] (табл. В.1).

Розглянувши структуру таблиці В.1, ми виділили елементи знань, які несуть найбільшу ресурсну забезпеченість:

– поняття про явище (електрика та магнетизм, електромагнітна індукція, прояви електричних та магнітних явищ у природі, механізми намагнічування речовини, утворення ЕРС індукції);

– причини виникнення явища та механізм його перебігу (носії електричного заряду в різних середовищах, електропровідність металів і напівпровідників р- і n-типу, р-n-переходу, принцип дії джерела електричного струму, напівпровідникового діода);

– методи, що використовували вчені-фізики, які досліджували природні явища (А. Ампер, Г. Лоренц, К. Ерстед, М. Фарадей, Д. Максвелл, П. Лаплас);

– фізичні величини – характеристики явищ (ЕРС і напруга, напруженість і потенціал електричного поля, електроємність, ЕРС джерела струму, сила Ампера, сила Лоренца, закон електромагнітної індукції, одиниці вимірювання фізичних величин, ЕРС індукції, індуктивність, магнітна індукція);

– фізичні закони (закони постійного струму, сила Ампера й сила Лоренца, закон електромагнітної індукції) та їх формалізоване представлення;

– методи розв'язування задач (графічний, аналітичний, алгебраїчний, емпіричний);

– допустимі норми безпеки життєдіяльності людини (вплив електричного та магнітного поля на живі організми, правила роботи з електровимірювальними приладами, знання про електричні поля та закони постійного струму, застосування магнетиків у природі й техніці, екологічні проблеми регіону).

Проаналізувавши таблицю В.1, ми пропонуємо розкласти на окремі (типові) елементи кожну тему шкільного курсу фізики та запропонувати учням типовий алгоритм її засвоєння на основі ресурсного підходу.

На основі узагальнень досліджень В. П. Вовкотруба [122] О. С. Мартинюка [88], О. В. Ліскович [78; 79; 80], М. І. Садового [122], В. В. Слюсаренка [136], О. М. Трифонові [122] та власних робіт [141; 145; 148; 153; 157; 158; 161] ми виокремили основні показники для порівняння ресурсно-орієнтованого та компетентісно зорієнтованого навчання (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Порівняння ресурсно-орієнтованого та компетентісно зорієнтованого навчання

Ресурсно-орієнтоване навчання	Компетентісно зорієнтоване навчання
Процес виявлення потенціальних можливостей суб'єктів навчання	Процес індивідуального набуття досвіду, вирішення компетентісно зорієнтованих проблем
Збільшення площини дослідження явищ та процесів природи за рахунок виявлення внутрішніх ресурсів	Прищеплення гуманістичних цінностей та формування готовності до продуктивних ефективних дій
Теоретична основа: теорія розумового розвитку С. Л. Рубінштейна	Теоретична основа: педагогіка співробітництва, профільна диференціація за можливостями, мотивація орієнтації на потенціальні цілі розвитку особистості
З'ясування сутності внутрішніх та зовнішніх ресурсів, забезпечення власного контролю школяра за навчальною діяльністю	Рейтингова накопичувальна система оцінювання, забезпечення мотивації самооцінки та самоконтролю
Орієнтація на прискорений темп засвоєння знань впродовж активної діяльності	Орієнтація на рівневу оцінку компетентності учня
Роль вчителя: допомогти учням виявити їх внутрішні потенціальні ресурси та забезпечити реалізацію зовнішніх ресурсів	Роль учителя: організатор навчання учнів, помічник у самостійному навчанні
Роль учня: саморозвиток, настирливість у досягненні мети, нестандартне мислення	Роль учня: на базі обов'язкових компетентностей, окреслених Стандартом, здобути предметні компетентності

Порівнюючи праву та ліву частини таблиці 2.4, нами зроблено висновок, що ресурсний підхід разом з компетентісно зорієтованим взаємодоповнюють один одного, складають єдине ціле і спрямовані на формування особистості, здатної ефективно використовувати набуті знання, уміння та навички у практичній діяльності і перетворювати їх у безпосередню виробничу силу ще під час навчання.

На основі аналізу ресурсно-орієтованого та компетентісно зорієтованого навчання (табл. 2.4) ми здійснили побудову структурно-логічних схем навчального матеріалу розділів та тем курсу фізики на рівні стандарту (додаток К).

На рис. 2.5 зображена структурно-логічна схема вивчення теми «Електромагнітна індукція» в 11 класі, рівень «Стандарту», за підручником В. Д. Сиротюка, В. І. Баштового [133, с. 77–87].

Її формування нами здійснено за методикою, розробленою О. М. Лунголом [81], М. І. Садовим [122], А. М. Сохором [138], С. М. Стадніченко [139], О. М. Трифоновою [122]. Для складання структурно-логічної схеми ми виділили елементи знань – поняття, які містяться в змісті теми «Електромагнітна індукція» і розмістили їх відповідно до логічних зв'язків між ними та об'єднали у блоки.

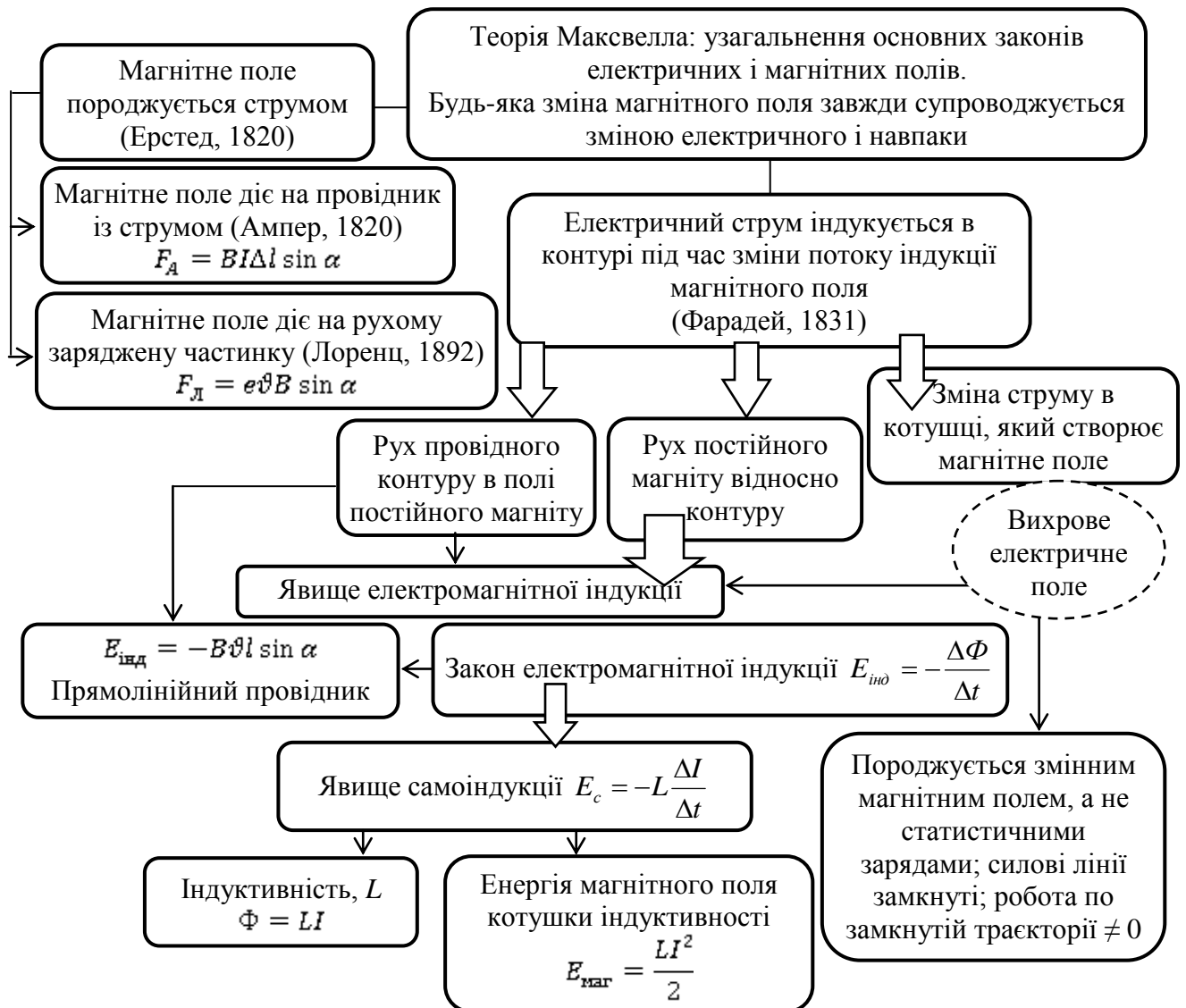


Рис. 2.5. Структурно-логічна схема теми «Електромагнітна індукція»

У темі «Електромагнітна індукція» ми виокремили елементи: явище (електромагнітна індукція), причини виникнення явища (виникнення магнітного поля навколо провідника зі змінним струмом), закони, що описують явище (рівняння Максвелла, закони Фарадея, Ампера, Лоренца,

Біо-Савара-Лапласа), експериментальне підтвердження явища електромагнітної індукції (досліди Ерстеда, Фарадея), наслідки явища (самоіндукція), його характеристики (прилади вимірювання, одиниці вимірювання фізичних величин) та застосування в техніці.

Розглянута нами МНФ змісту виділених у структурно-логічній схемі понять, явищ, процесів (рис. 2.5; додаток К) реалізована в ході педагогічного експерименту (додаток Е). У результаті досягнуто кращого навчального ефекту в порівнянні з традиційним. В експериментальних класах коефіцієнт засвоєння знань $K_3 = N_{\text{правильних відповідей}} / N_{\text{загальної кількості відповідей}}$ виявився на 30,2 % вищим, ніж у контрольних класах.

Реалізація такого задуму нами здійснена з використанням педагогічного програмного засобу «КП «НПЗФ «Електродинаміка» (рис. 2.6), який використаний як основа технології розроблення та використання електронних освітніх ресурсів з навчання фізики.

«КП «НПЗФ «Електродинаміка» (додаток Б.2, додаток Б.3) ефективний інформаційно-комунікаційний засіб МНФ на основі ресурсного підходу. КП ми пропонуємо використовувати в ЗНЗ, що довело свою ефективність під час педагогічного експерименту (додаток Е). «НПЗФ «Електродинаміка» дозволяє здійснити наповнення з будь-якої теми. Зокрема, ми на комп'ютерах ЗНЗ (додаток М) розмістили ППЗ, наповнений змістом розділу «Електродинаміка». Як наслідок, забезпечується краща мотивація навчання учнів, а відповідно покращується успішність учнів, краще засвоюються знання та уміння учнів з фізики (додаток Е) за рахунок посилення впливу на внутрішні потенціальні ресурси учнів засобами залучення більшості органів відчуття учнів, а саме через використання відео-наочності викладеного матеріалу (анімацій), супроводу звуковими ефектами та дій суб'єктів навчання.

В ході педагогічного експерименту програмний засіб «КП «НПЗФ «Електродинаміка» виявився одним з ефективних варіантів реалізації ресурсного підходу за допомогою структурування навчального матеріалу з

фізики та розробки спеціальних дидактичних матеріалів для контролю та узагальнення знань учнів ЗНЗ (додаток Б). Нами отримано авторське право на програмний засіб «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» («НПЗФ «Електродинаміка») № 62382; зареєстр. 05.11.2015 (додаток Б.4), [3].

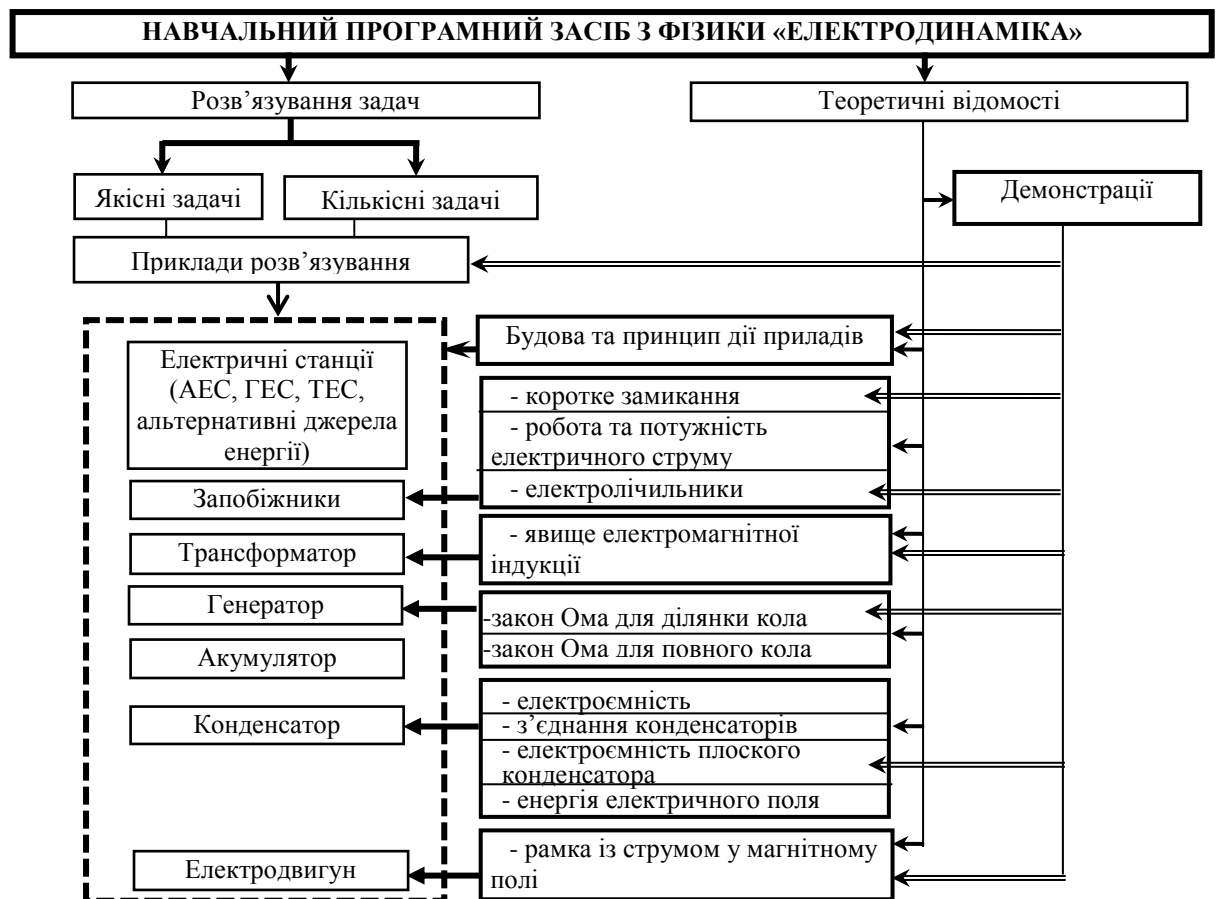


Рис. 2.6. Структурна схема «КП «НПЗФ «Електродинаміка»

Таким чином, зміст розробленого нами ППЗ, (додаток Б, додаток Д), [145; 146; 149; 150; 162] сприяє більш повній реалізації потенціальних ресурсів учнів [додаток Е.3]: розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо.

ППЗ розроблений на основі мови програмування *ActionScript 2.0* в середовищі *Adobe Flash Professional CS6*. Засоби *ActionScript* дозволяють передбачити в кліпі можливість прийняття користувачем певних рішень, тобто зробити його активним учасником перегляду.

Програмний засіб «КП «НПЗФ «Електродинаміка» утворений з 45 файлів, типу *Flash Movie*, які імпортуються в один головний файл-оболонку «Електродинаміка.swf» (додаток Б.2).

Для роботи даного навчального ППЗ з фізики необхідно, щоб система відповідала мінімальним системним вимогам для запуску в Windows®:

- процесор з частотою не менш 1,3 ГГц;
- *Microsoft® Windows® XP* з пакетом *Service Pack 3* (32-розрядна) або *Service Pack 2* (64-розрядна); *Windows Server® 2003 R2* (32- и 64-розрядна). Для ОС *Windows Server 2003 SP2* та *Windows XP SP2* (64-розрядної) вимагається оперативне виправлення KB-930627. *Windows Server 2008* або *2008 R2* (32- и 64-розрядна); *Windows 7* (32- и 64-розрядна); *Windows 8* (32- и 64-розрядна);
- 256 МБ оперативної пам'яті (рекомендується 512 МБ);
- 300 МБ доступного дискового простору (примітка: програма установки створює тимчасові файли під час установки програмного засобу, тому для виконання установки вимагається більше простору на жорсткому диску);
- відеомонітор *SVGA 17" LRNI*, 85 Hz, 1024x768;
- *Internet Explorer*; *Firefox (ESR)* або *Chrome*;
- дисковод компакт-дисків *CD-ROM*;
- звукова карта;
- клавіатура;
- маніпулятор «миша»;
- звукові колонки, активні.

Для технології застосування ППЗ «КП «НПЗФ «Електродинаміка» ми використали наявні програми *Adobe Flash Player*.

Розроблений нами програмний засіб дає змогу успішно використовувати його за аналогією і для інших розділів фізики: механіки, молекулярної фізики й термодинаміки, квантової фізики, фізики високих енергій.

Таким чином, перевагою розробленої нами технології використання програмного засобу «КП «НПЗФ «Електродинаміка» у порівнянні з чинними програмними засобами є наявність зручного у використанні і легкій зміні форми навчання понять: потенціалу, різниці потенціалів, енергії електричного поля, напруженості; візуалізації вказаного навчального матеріалу. Програмний засіб дозволяє мати статичне та динамічне зображення явищ та процесів електродинаміки, молекулярної фізики і термодинаміки, квантової фізики, фізики високих енергій, математичне їх моделювання, особливо графічне представлення результатів проведених учнем експериментів з виконання лабораторних робіт з термодинаміки, оптики, атомної та ядерної фізики, розв'язків задач всього курсу фізики. Розроблений засіб має швидкодіючий оперативний зворотний зв'язок між суб'єктами навчання як у діалоговому режимі, так і у формі обміну візуальною та паперовою інформацією. Є можливість обирати власний темп навчання. Організація такого навчання дає можливість розглядати його з точки зору самоорганізуючої системи і, зокрема, синергетики.

На нашу думку, застосування принципів синергетики дозволить створити передумови для розроблення та впровадження «Ресурсного центру з фізики» і вийти на новий рівень розвитку МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

2.3. Реалізація синергетичного методу до розроблення методики навчання фізики ЗНЗ на основі ресурсного підходу

За останні 20 – 30 років у педагогічній літературі набуло поширення використання поняття педагогічної синергетики – системи педагогічних поглядів, орієнтованих на синергетичну парадигму пізнання наукової картини світу [24; 63; 68; 70; 71; 126]. Незважаючи на те, що дослідженню

педагогічних проблем синергетики в освіті присвячено чимало робіт [24; 63; 68; 70; 71; 110; 111; 123; 126; 128; 142; 151; 152; 155; 156; 163; 165; 167; 168; 178], такі категорії як «педагогічна синергетика», «синергетичний підхід у освіті» ще не отримали в педагогіці однозначного тлумачення та перебувають у стадії розроблення та обґрунтування (див. п. 1.1).

Поняття, категорії, принципи синергетики І. Р. Пригожина [110], Г. Хакена [178] беруть початок у природничих явищах та процесах і не характеризують педагогічних процесів. Тому у педагогіці назріла проблема визначити педагогічні поняття синергетики і дати визначення педагогічної синергетики.

Ми розробили схему самоорганізації навчального процесу (рис. 2.7).

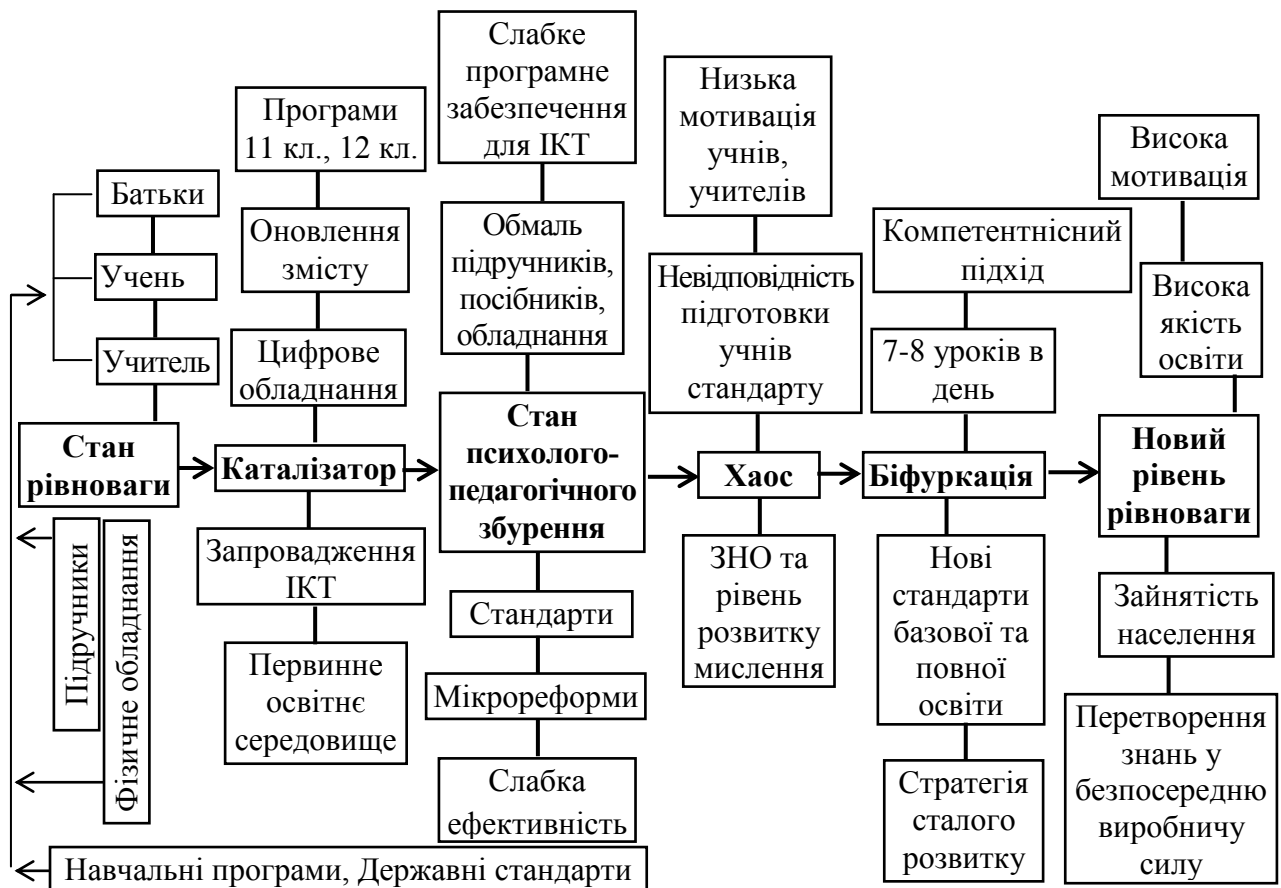


Рис. 2.7. Самоорганізація навчального процесу

Рівноважний стан № 1 характеризується початковим рівнем психологічного стану суб'єктів навчання. Такий стан створюється, насамперед, зовнішніми ресурсами: системою обладнання та оформлення

фізичного кабінету, якістю підручників, навчальних програм, державних стандартів. У цьому випадку рівень активізації розумової діяльності суб'єктів навчання відповідає репродуктивним методам. За такого рівноважного стану розумова діяльність учнів забезпечує накопичення знань, умінь та навичок. Якщо у навчальному процесі фізичні явища, процеси та психологічний апарат їх засвоєння розглядати як дисперсійні самоорганізуючі системи, то отримаємо відкриту систему, де каталізатором збудження буде надходження енергії, речовини, інформації ззовні.

Така система переходить у нерівноважний стан, хаос, досягає точки біфуркації і самоорганізовується до рівноважного стану нової якості явищ та процесів. Це, у свою чергу вимагає більш високу якість предметної компетентності суб'єктів навчання. Система складається з двох підсистем: об'єктної та суб'єктної, яким властива дисперсійна самоорганізація. Різниця самоорганізації у цих системах полягає у тому, що для фізичних процесів стан нової підсистеми буде загальноновизнаним, а у суб'єктній підсистемі після точки біфуркації виникає нова якість компетентності для кожного учня, і вона буде різною в силу їх розвитку (рис. 2.7).

З накопиченням наукових фактів вказаний цикл знову повторюється. Однозначно, синергетична парадигма призводить, в першу чергу, до зміни освітнього процесу та самоактуалізації, самоідентифікації та рефлексії суб'єктів навчання. Її суть розглянута І. Р. Пригожиним і постала як філософія нестабільності, саморозвитку складних систем, згідно з якою складні системи є нерівноважними [110]. При цьому передбачається, що нерівноважність веде не тільки до порядку чи безладу – хаосу, а також відкриває можливість для виникнення унікальних подій, адже спектр можливих способів існування об'єктів у цьому випадку значно розширюється. Тому в будь-який момент часу може виникнути новий тип виходу на новий рівень – в точках біфуркацій – може відбутися зміна просторово-часової організації розвитку об'єкта дослідження.

Вихід на новий рівень здійснюється таким чином: при досягненні максимальної нестабільності системи, що переходить у нову якість (точка біфуркації – точка імовірного розвитку наступних подій), виникає можливість подальшого розвитку системи в різних напрямках. При цьому певна окрема мікрофлуктуація може відігравати роль «останньої краплі», яка спрямовує цей розвиток за одним із можливих напрямків (рис. 2.7).

Однак, не можна стверджувати, що кількість варіантів розвитку системи нескінченна. Той напрямок еволюції системи, що реально здійснюється, називається атрактом – найстійкішим станом оновлення системи.

Реформування фізичної освіти збігається з загальною світовою тенденцією до зміни основної парадигми освіти та класичної моделі освіти на нову. Традиційна система навчання зорієнтована на засвоєння учнями певної суми знань, умінь та навичок, які забезпечували індустріальне суспільство високоякісними фахівцями. Безумовно, в центрі уваги був навчальний предмет, який враховував особистість учня. Нині – епоха глобалізації, коли продуктивність праці зростає не лише за рахунок знань, умінь та навичок, а й за рахунок здатності особи до переробки та використання великих масивів інформації, перетворення цих масивів у безпосередню виробничу силу ще за навчання учнів у школах.

Зміни суспільних, культурних і освітніх цінностей потребують глобального перевороту в свідомості кожного вчителя фізики, в його системі ціннісних орієнтацій. Цей переворот ми пропонуємо здійснити через синергетичний аналіз змісту фізики, через демократичні та гуманістичні принципи, підвищення загальнопедагогічної і професійної культури, рефлексію діяльності. Відповідно, вчитель фізики повинен не нав'язувати учневі шляхи його особистісного розвитку, а надати йому якомога більше можливостей для саморозвитку в межах соціокультурних норм, сприяти власним тенденціям розвитку. У кожному конкретний момент цей рух має випадковий, імовірнісний характер.

Технологічна грамотність педагога дає змогу усвідомлювати своє істинне покликання, більш реально оцінити, осмислити та вивчити педагогічний досвід, проаналізувати причини труднощів, спроектувати шляхи їх подолання, спрогнозувати результати та наслідки прийнятих рішень, педагогічну корекцію не через примус, а регулювати взаємозв'язки у педагогічному процесі як «суб'єкт-суб'єктні» та вибирати оптимальні педагогічні технології.

Синергетичні методи навчання приводять, в першу чергу, до зміни необхідності перегляду дидактики навчання фізики і роблять акцент на самоактуалізацію, самоідентифікацію та рефлексію педагогів.

І. Г. Яненко зазначає, що використання синергетичного методу в теорії організації систем пов'язано з розглядом різних фундаментальних проблем:

- створення і розвиток синтетичних концепцій організації фізичних процесів, що з'являються в процесі інтеграції та гібридизації різноманітних теорій;

- дослідження кооперативних механізмів синтезованих структур фізичних процесів;

- аналіз умов і принципів переходу від класичних до неklasичних моделей: від механістичної до біологічної (органічної), від монолітної до розподільної, від ієрархічної до гетерархічної і т. ін.;

- дослідження поведінки фізичних явищ та процесів поблизу критичних точок біфуркацій, «на межі хаосу»;

- розробка загальної методології, методів та інструментальних засобів еволюційного проектування змісту фізики [186, с. 84].

У контексті предмету нашого дослідження синергетичний метод визначає, що поведінкою системи керує набір алгоритмів.

До 90-х років минулого століття МФ спиралась на такі основні зовнішні ресурси: всебічно апробований типовий підручник для восьмирічної та середньої школи, шкільний фізичний кабінет, що здійснював діяльність згідно з Типовим Положенням за єдиними вимогами та стандартами й набором обладнання, стабільними шефськими допомагами. Згідно з цим

створювалися методичні засади навчання учнів фізики. Такий підхід у сфері навчання задовольняв індустріальний розвиток суспільства і відігравав позитивну роль.

З точки зору синергетики, стан такої рівноваги порушився після кардинальних змін у суспільстві. Виробництво перейшло на нові технології, розпочалися реформи: запроваджено рівневе навчання та навчання за декількома підручниками, припинено планове постачання обладнання для фізичних кабінетів, відбувся швидкий розвиток комп'ютерних технологій, зменшилась кількість годин на вивчення фізики тощо.

Порівняння змісту дидактики впродовж останніх 100 років [35; 42; 43; 83; 91] показало, що вона і її серцевина – зміст навчання, залишилися майже незмінними. Науковці [92; 122; 179] здійснюють пошук теоретичних засад для розвитку дидактики. Методика навчання фізики в ЗНЗ у ХХ столітті базувалася на 4 основних складниках (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Основні складники традиційної МНФ

На основі таких складників (рис. 2.8) О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, П. О. Знаменський, В. А. Онищук, О. В. Пьоришкін [13; 14; 36; 42; 55; 101] створили стабільну й ефективну методику навчання фізики, що ґрунтувалася на діяльнісному та особистісно-орієнтованому підходах до навчання фізики. Це не значить, що компетентнісний підхід не використовувався, на ньому лише менше акцентувалася увага.

Кардинальні зміни в системі освіти сталися в зв'язку з глобальною інформатизацією [50; 51], затвердженням нового Державного стандарту

базової і повної середньої освіти [115] та визначили основні шляхи розвитку освіти на основі діяльнісного, особистісно-орієнтованого та компетентнісного підходів навчання. Педагогічна діяльність характеризується двома важливими аспектами: з одного боку – рівнем знань теоретичних основ науки, а з іншого – розвитком логічного й образного мислення, готовності випускників шкіл до життєдіяльності в новому суспільстві. Традиційна, класична дидактика заклала основи, принципи, закономірності педагогічної діяльності [13; 36; 42; 101]. У посібнику М. І. Садового, В. П. Вовкотруба, О. М. Трифонової [122] акцентується на закономірностях розвитку і змінах парадигм та дослідницьких програмах.

Таким чином, дослідники [13; 36; 42; 55; 101] вважають, що дидактика як теорія навчання розкриває в більшості зовнішні ознаки традиційного репродуктивного та проблемного характеру навчання, насамперед, уявлення кожної людини з раннього дитинства, за навчання у дитячому садку та школі. Така точка зору підтверджує тезу про те, що існує відрив між навчанням і наукою. Дидактика не дублює методику навчання навчальної дисципліни й не повинна розкривати історико-педагогічні питання, але вона окреслює теоретичні основи навчання. Зокрема, до таких ми відносимо питання розвитку вітчизняної системи освіти, розвиток ідей політехнічної освіти, концепцій розвивального навчання, самостійного здобуття знань тощо.

Постійне і стрімке зростання обсягу наукової інформації з фізики [172], динамічний розвиток інформаційного суспільства, зростання ролі й значущості особистості в суспільстві [106; 139], різке посилення ролі інтелектуальної праці одночасно зі швидкими змінами техніки й технологій, що пов'язані з електронізацією усіх сфер діяльності людини [88], актуалізує й ставить як одне із найважливіших завдань розробку і забезпечення якісно нового рівня фізичної освіти. Поряд з цим, аналіз праць відомих педагогів і методистів П. С. Атаманчука [4], В. Ф. Заболотного [48], О. І. Ляшенка [82], М. Т. Мартинюка [87], В. П. Сергієнка [184], В. Д. Шарко [183], М. І. Шута [184], а також аналіз наукових досліджень з теорії та методики

навчання фізики О. С. Мартинюка [88], М. І. Садового [122], В. Ф. Савченка [92], О. М. Трифонової [122] та власні спостереження за навчально-виховним процесом [160] однозначно переконують, що є закономірним зниження якості фізичної освіти. Це, зокрема, пов'язано з втратою престижу технічних спеціальностей, де фізика була домінуючою, зникнення цілих галузей виробництва, що базувалися на знаннях з фізики, а відповідно зниження фінансування природничої освіти (лабораторне обладнання, сучасні якісні підручники, мультимедійне обладнання, педагогічне програмне забезпечення).

Каталізатором розвитку й оновлення МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ, стали саме новітні освітні ресурси: оновлені підручники (в тому числі й електронні), можливість вибору підручника з переліку рекомендованих МОН України та експериментальних, збільшення числа збірників задач, Інтернет-ресурси, резерви дистанційного навчання, новітнє РОНС. Ефективність їх значно покращується за умови запровадження синергетичного методу. На нашу думку, негативну роль відіграють посібники-розв'язники «Готові домашні завдання (ГДЗ)», де учні можуть переписати розв'язки домашніх завдань, не розуміючи суті написаного ними, де не відбувається перехід емоційно-психологічного стану з рівноважного до збудженого, а далі до рівноважного стану з якісно новими знаннями, вміннями, навичками та їх застосуванням.

Ми здійснили аналіз ефективності запровадження ІКТ та компетентнісного підходу в навчання фізики в ЗНЗ на основі синергетичного методу (рис. 2.9).

Надходження нового цифрового обладнання практично залишилося непомітним для кабінетів фізики в ЗНЗ, хоча наукові праці з цієї проблематики були розроблені [4; 23; 90; 93; 124; 127; 128; 136]. Завадили масштабному впровадженню сучасного цифрового обладнання не лише його висока вартість, але й неготовність у цілому школи до таких змін. За таких обставин виникає необхідність розробки та впровадження ресурсного підходу в МНФ ЗНЗ [143; 144; 145; 153; 157; 158; 159; 161; 166].

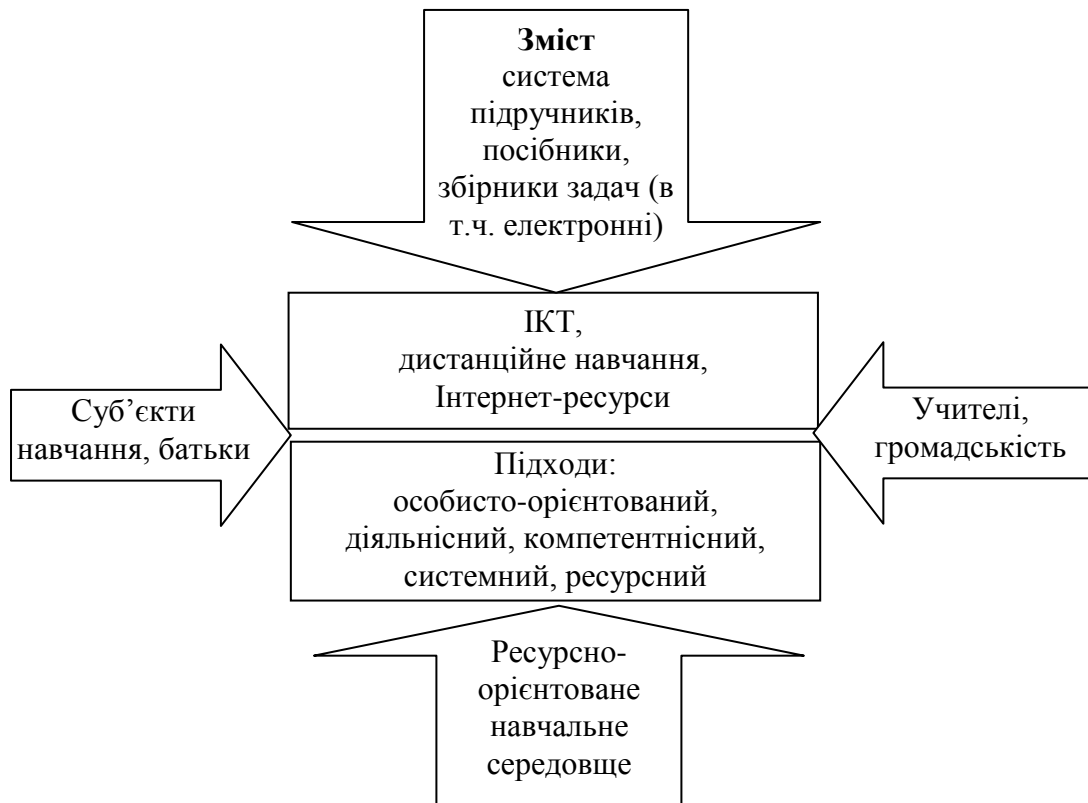


Рис. 2.9. Основні компоненти МНФ на основі синергетичного методу в ЗНЗ

В ході педагогічного експерименту, (додаток Е), висновків дослідників П. С. Атаманчука, В. П. Вовкотруба, А. М. Куха, О. І. Ляшенка, В. В. Мендерецького, М. І. Садового, І. В. Сальник, В. В. Слюсаренка [4; 23; 90; 93; 124; 127; 128; 136], підтверджено, що за останні 20 років значно знизилася зацікавленість учнів, особливо старших класів, до вивчення фізики; зменшився конкурс на спеціальності у вищі навчальні заклади, де домінуючою є фізика (див. <http://vstup.info>); помітною стала відсутність у старшокласників навіть бажання одержати професію, що споріднена із фізичною галуззю; незмінна форма та зміст запровадженого ЗНО впродовж усіх років функціонування привели до втрати творчої та мисленнєвої функції знань учнів в той час, коли суспільство ставить нині нові й підвищенні вимоги (посилення ролі самостійності у пізнавальній діяльності) [15; 31; 104]; виявлена неготовність учнів до серйозних теоретичних узагальнень фізичної картини світу [168]; Інтернет у значній мірі перетворюється не в знаряддя праці, а у «шпаргалку»; у значній мірі має місце штучне використання комп'ютерної техніки у навчальному процесі з фізики, що ускладнює реалізацію як зовнішніх,

так і внутрішніх ресурсів навчання, успішне вирішення проблем самостійного корегування результатів власної діяльності, самоосвіти та самовиховання.

На основі проведених досліджень [141; 143; 144; 145; 152; 153; 157; 161; 166; 168] ми прийшли до висновку, що реформи фізичної освіти на сьогодні можна вважати в значній мірі вирішеними: Міністерством освіти і науки України відібраний зміст навчального матеріалу для шкільного курсу фізики з усіх розділів фізичної галузі науки; розроблені і відповідно реалізуються у навчальному процесі різні профільні програми [95; 96; 112; 113; 114]; створені різні типи навчальних закладів, де процес навчання фізики реалізується з урахуванням інтересів і побажань школярів; у навчальному процесі з фізики широко пропагується запровадження результатів останніх психолого-педагогічних досліджень та ІКТ; суттєві акценти в навчальному процесі робляться в аспекті формування і розвитку особистості випускника і формування та розвиток у нього тих якостей, які відбивають потребу суспільства та ін. Проте, реформа мало зачепила такий важливий елемент як дидактика фізики, яка пов'язана зі змістом навчання, методами і формами формування компетентностей учнів.

В процесі навчання фізики учень повинен не вивчити (завчити) матеріал, а зрозуміти, логічно осмислити його і вміти правильно застосовувати на практиці. Лише в цьому випадку можливо сформувати творчо мислячу особистість. Синергетичний метод сприяє правильному формуванню світогляду учнів. Реалізація синергетичного методу полягає в оновленні змісту, методів і форм навчання з розрахунком таких факторів, як відкритість, самоорганізація, саморозвиток, креативність і нелінійність мислення, управління і самоуправління [151].

З точки зору синергетичного методу, аналіз подальшого розвитку фізичної освіти слід починати із стану навчального середовища (рис. 2.10). Ми його визначаємо нині у стадії збурення, через те, що існує наявність флуктуацій (невідповідність вимогам суспільства), які зростають. Це виявляється через:

– відсутність необхідної кількості підручників з друкованою основою і все більшою їх невідповідністю програмам, які постійно оновлюються;

– окремі ЗОШ змогли придбати або отримати аналогово-цифрові перетворювачі з датчиками для зняття показників рівня освітленості поверхні, тиску, температури, сили струму, напруги тощо, однак не створено відповідного лабораторного практикуму для окремих наборів цифрового обладнання, тому ефективність застосування таких комплексів виявилась низькою;

– батьки не задоволені якістю підготовки учнів з фізики;

– зниження мотивації учнів до вивчення фізики;

– все більше старіє обладнання фізичних кабінетів, а можливості придбати нове – відсутні.

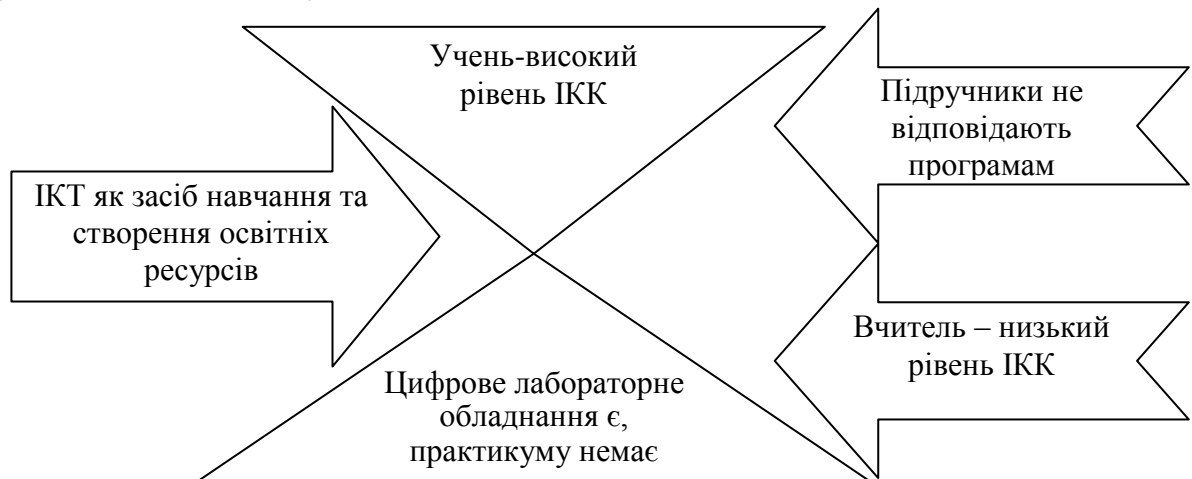


Рис. 2.10. Наростання флуктуацій у методиці навчання фізики в ЗНЗ

Такий стан МНФ у світлі синергетичного методу розвитку освіти ми дослідили на основі ресурсного підходу (додаток Е, додаток І).

Наростання флуктуацій може привести до створення своєрідного «хаосу». Завдання дослідження полягає в тому, щоб знайти шляхи виходу із цієї ситуації.

Виходячи з аналізу наукових праць [151; 152; 156; 164; 167], опитувань учнів, учителів та батьків учнів (додаток Е 6.5), власного досвіду, ми пропонуємо засадничі положення удосконалення МНФ на основі ресурсного підходу:

1. Система фізичної освіти у ЗНЗ повинна мати розвивальний характер і бути випереджальною; вона повинна формувати у випускника ЗНЗ такі якості й особистісні характеристики, які дозволяють кожному випускникові адаптуватися в сучасних суспільних умовах. Відповідно, метою навчання у ЗНЗ взагалі, і зокрема у навчанні фізики, є не лише опанування відповідного, передбаченого чинними програмами [95; 96; 112; 113; 114] змісту, а спрямування отриманих знань на розв'язання актуальних і важливих практичних і теоретичних проблем, що входять до основних складових предметних компетентностей учнів, у тому числі і проблем розвитку особистості кожного школяра;

2. На сучасному етапі розвитку дидактики взагалі, і зокрема МНФ, найважливішою тенденцією є впровадження в навчальний процес ІКТ та нових систем методичного забезпечення, включаючи і педагогічні програми для засобів ІКТ. Вони забезпечують перспективні напрямки створення не просто навчальних посібників, а й методичних розробок та вказівок до різних видів навчально-пізнавальної діяльності. Це забезпечує активну пошукову діяльність школярів як під час різних форм занять (лекційних, практичних і лабораторних) та самостійної роботи в ході занять і позаурочної роботи, так й індивідуальної пізнавально-пошукової роботи усіх школярів;

3. Розв'язуючи сучасні завдання фізичної освіти (табл. 2.4), вагомого значення набуває широке запровадження інноваційних технологій навчання фізики, серед яких до найбільш перспективних належать моделі явищ та процесів, які у поєднанні з компетентнісним підходом в навчанні дозволяють обґрунтувати та ефективно реалізувати інтегровані підходи, зокрема РОН природи в шкільному курсі фізики;

4. Реалізація запропонованої нами МНФ на основі ресурсного підходу (див. п. 1.2) набуває системно-синергетичного характеру, для якого в навчально-виховному процесі найбільш характерними проявами і рисами є співробітництво вчителя і учня, діалогічність, діяльнісно-творчий характер, спрямованість на особистісний (індивідуальний) розвиток школяра, надання

учням свободи з метою прийняття самостійних рішень, творчості, вибору способів, методів і засобів навчання та вибору власної траєкторії навчання, співтворчість учителя й учнів. Саме ресурсний підхід найбільшою мірою сприяє створенню таких умов, за яких проявляється доцільне співвідношення і поєднання гуманітарної й природничо-математичної складових середньої освіти, а також поєднання теоретичної і прикладної компонентів фізичної освіти;

5. Широке запровадження інформаційних і телекомунікаційних технологій суттєво впливає і якісно змінює процес управління навчальним процесом, такий стан приводить до перерозподілу управлінських функцій в цьому процесі між учителем та учнем: учень, маючи можливість обирати і використовувати різні педагогічні програмні продукти, завдяки комп'ютерній техніці, починає перебирати окремі функції на себе і має можливості активніше впливати на результати навчального процесу і переходить у ранг активного суб'єкта цього процесу; звідси суттєвого значення набувають внутрішні потенціальні ресурси старшокласника у виборі індивідуальної освітньої траєкторії та реалізації ресурсного підходу в навчанні фізики;

6. Процес навчання фізики в старшій школі реалізовується за профільним принципом, а відтак, суттєвим і важливим є питання адаптації старшокласників до таких умов навчання, що вирішуються на основі його профільності. За цих умов навчально-виховний процес має бути організований так, щоб учні сприймали обраний профіль навчання в школі як досить реальний можливий вид майбутньої професійної діяльності. Така діяльність більшою мірою викликатиме інтерес до навчання, вона буде підкріплюватися відповідними мотивами, а процес адаптації школяра до умов профільності у вивченні фізики буде проходити з меншими проблемами й реалізовуватиметься цілеспрямовано, що безперечно веде до підвищення якості та ефективності навчальних досягнень старшокласників, зокрема, з фізики;

7. Стрімкий розвиток і широке впровадження нових технологій навчання, у тому числі ІКТ та комп'ютерної техніки, значною мірою підвищує рівень

фізичної освіти, оскільки всі новітні технології, базуються на єдиному фундаменті фізичних знань, які старшокласники одержують в школі;

8. Варіативність навчальних програм з фізики [95; 96; 112; 113; 114], згідно з якими курс фізики в ЗНЗ вивчається в різному обсязі та за різного рівня з'ясування сутності природних явищ і процесів навколишнього світу. Така ситуація зовсім не впливає на значущість фізичних знань для випускників ЗНЗ. Тому постає проблема розробки, створення та запровадження відповідних нових методик, моделей, методів, засобів і прийомів навчання фізики та методичних розробок, рекомендацій, посібників та інструктивних матеріалів, що відповідатимуть інтегрованому ресурсному підходу організації процесу навчання фізики, де одночасно знаходять свій відбиток і реалізуються компоненти особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного та системного підходів його організації та забезпечення.

Виходячи із виокремлених положень, ми прийшли до висновку про необхідність обґрунтувати науково-теоретичні засадничі положення, котрі дадуть можливість розв'язати суперечності на основі використання ресурсного підходу навчання фізики. Це дає можливість враховувати результати науково-педагогічних досліджень в частині застосування особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного, системного підходів.

З даного висновку нами з'ясовано, що до змісту фізичної освіти входять не лише знання про реальний світ, а й сама реальність, тобто оточуюча учня дійсність, що, зазвичай, окреслюється переліком тих об'єктів, явищ і процесів та їхніх закономірностей, котрі передбачено вивчати навчальними програмами [95; 96; 112; 113; 114]. Тоді, відносно цих об'єктів, організовується навчальна діяльність учнів, яка і спрямована на формування комбінацій тих знань, умінь, навичок, способів діяльності, що систематизовані в переліку ключових компетентностей [96, с. 4].

При цьому з метою недопущення підміни вивчення оточуючого світу заучуванням уже готових знань, у Державному стандарті базової і повної середньої освіти [115] зафіксовано перелік об'єктів дійсності, які є

обов'язковими для вивчення. Наприклад, інформація про природні об'єкти (воду, землю, Сонце, явище тяжіння та ін.) або технічні пристрої (телефон, телевізор, комп'ютер та ін.). За таких умов, коли учень вивчає будь-який об'єкт за допомогою опису чи малюнку, а сам власне не виконує ніякої дії із названим об'єктом (не бачив його, не виконував реального досліду з ним та ін.), тоді у школяра не формуються компетентності, що обумовлені реальною практичною діяльністю. Тобто, підхід до формування знань, зокрема з електродинаміки не дає можливості випускнику здійснювати елементарні функції, що обумовлені виконанням спостережень, проведенням дослідів чи створенням простих пристроїв. Відтак, у процесі такого навчання як доволі значуща виступає не лише змістовна, а й процесуальна сторона в реалізації НВП. За цих умов досить вагомим є навчальний фізичний експеримент [25; 136] та вся його система, до складу якої входить і сам учень, і його навчальна діяльність, і виконання дослідження, і навчально-виховний процес з фізики, включаючи і нові розділи та теми, що передбачені навчальними програмами.

Ми розробили методику навчання окремих фізичних явищ та процесів на основі синергетичного методу з використанням новітніх синергетичних понять. Зокрема, фізичні явища, процеси математично описуються атракторами. Це множина фазового простору динамічної системи. Траєкторії мають складну модель, яка формується рівняннями розвитку динамічної системи. Ми пропонуємо розглянути дане поняття на прикладі математичного маятника. Якщо він коливається без опору та тертя, та дії будь-яких сил, то він має дві ступені вільності: початкова швидкість і координати. Фазовим простором такого маятника буде коло (рис. 2.11), а межа коливань математичного маятника з тертям у середовищі буде точка, до якої він наближається. Атрактор математичного маятника буде область розв'язків системи у будь-який момент часу аж до кінцевого моменту – точки. Наприклад, розглянемо інтегральні наслідки нелінійної динаміки з піднесення до квадрата початкового значення змінного параметра математичного маятника, який описується законом $x = X_0 \sin(\omega t + \varphi)$ [107, с. 485–489; 126; 163].

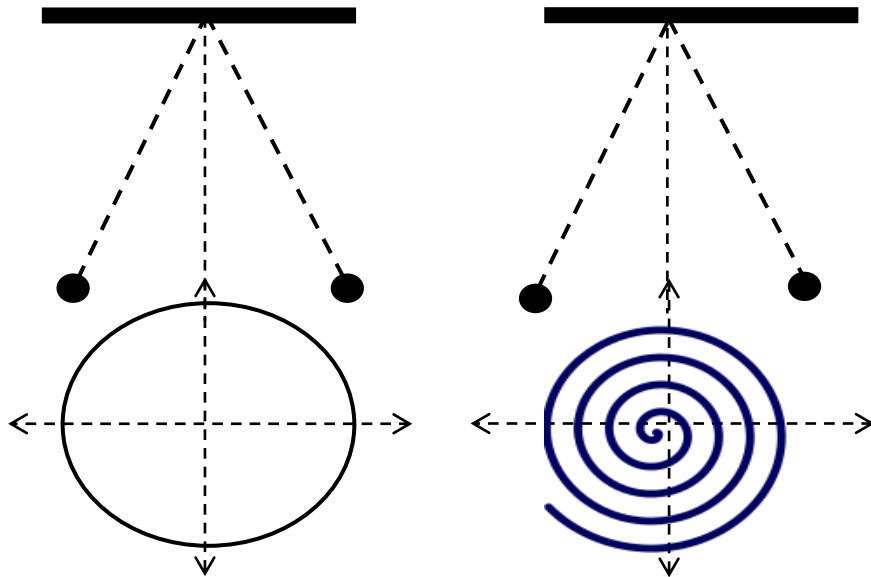


Рис. 2.11. Атрактор математичного маятника

У разі, коли величина параметру відхилення маятника дещо більша чи менша за умовну одиницю, то траєкторії нелінійної динаміки значно розійдуться, бо у випадку величини параметру меншого за одиницю, атрактор буде нулем, а коли більше одиниці, то прямує в нескінченність. Різниця на виході, реально в природі, може забезпечитися малими (квантовими) флуктуаціями. Тому навіть найменша невизначеність дається знаки. «Будь-який нелінійний процес призводить до розгалуження, до роздоріжжя, в якому система може обрати той або інший шлях. Ми маємо справу з вибором рішень, наслідки яких неможливо передбачити, оскільки для кожного з цих рішень є характерне підсилення. Найнезначніші неточності роздмухуються і мають далекосяжні наслідки. В кожний окремий момент причинний зв'язок зберігається, але після кількох розгалужень його вже не видно. Рано чи пізно початкова інформація про стан системи перестає бути корисною. У ході еволюції будь-якого процесу інформація генерується і запам'ятовується. Закони природи допускають для подій множину різних варіантів, але наш світ має одну-єдину історію» [103, с. 83]. Наведений аналіз коливань математичного маятника, з використанням синергетичного методу, дає змогу осмислити сам процес коливань, обмін енергією у системі «маятник–навколишнє середовище».

Прикладом самоорганізуючої системи є генератор незатухаючих коливань на транзисторі (рис. 2.12). У коло бази та колектора транзистора ввімкнено вторинну котушку трансформатора, а у первинну – конденсатор. Конденсатор заряджається від джерела струму.

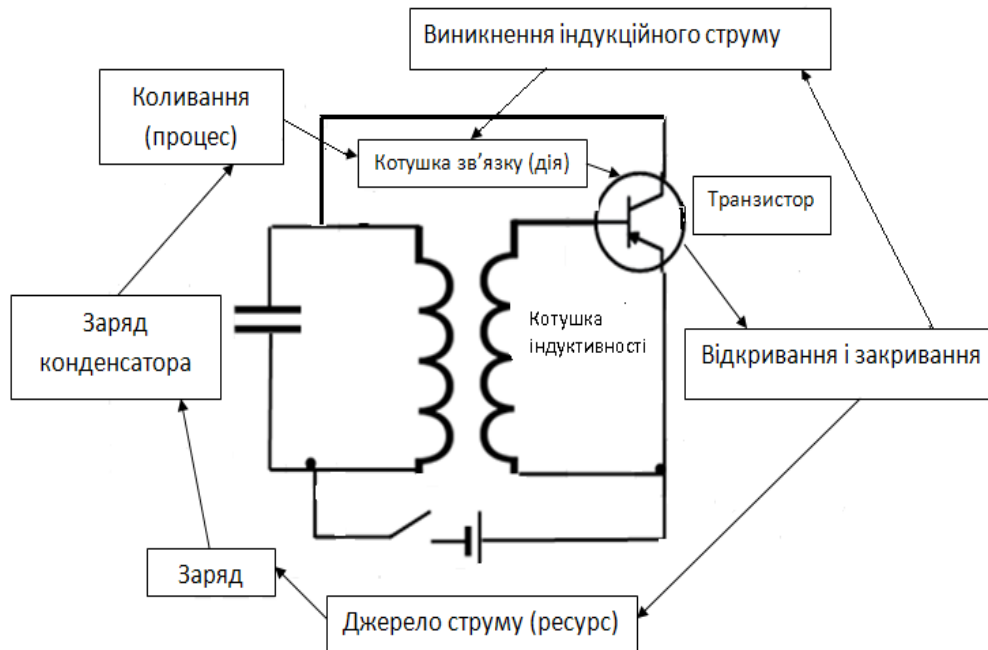


Рис. 2.12. Схема функціонування генератора незатухаючих електромагнітних коливань

Наведена система (рис. 2.12) працює за рахунок наявності зворотного зв'язку і обміну енергією. Аналіз процесів, які здійснюються у схемі (рис. 2.12), забезпечує для суб'єктів навчання з'ясування сутності явища з точки зору самоорганізації як окремого випадку природних явищ.

На рис. 2.4 наведена діюча схема дослідження коливального контуру, де реалізуються викладені вище підходи. Учень визначає призначення кожного компоненту установки та принцип її дії. Під час виконання лабораторної роботи учень повинен знати тему, мету, завдання дослідження, скласти схему, виставляти параметри на «Кобрі 3», провести декілька дослідів, проаналізувати результати, які з'являються на моніторі, їх опрацювати та зробити висновки.

Учень має можливість у ході дослідження самостійно змінювати індуктивність (кількість витків) котушки, ємність конденсатора, частоту

струму, його амплітуду і спостерігати на моніторі результати такого експерименту. В цьому випадку максимально використовуються ресурси учня та установки, задіюються всі органи відчуття, і тому інформація сприймається та запам'ятовується в більшому об'ємі (додаток Е.2, додаток Е.3).

Ще один приклад самоорганізуючої системи є нервова система учнів (рис. 2.13). Зовсім малі зовнішні впливи спроможні здійснити «пуск» процесу самоорганізації нервової системи. Якщо такий пуск є важким, то необхідна допомога [117; 118]. Однак допомога не для всіх результативна. Не всі учні справляються з ситуацією розв'язання завдання. Їх нервова система не зазнає збудження. Коли «хаос» не працює і не може забезпечити енергію для самоорганізації, то відсутній позитивний ефект. Ось чому важливо, щоб учень намагався сам розв'язати задачу, випробувавши декілька варіантів. Тому доцільно запропонувати школяру вивчити умову задачі, перебрати декілька варіантів розв'язку. Лише після цього підказка-каталізатор йому допоможе. У всіх інших випадках допомога не буде результативною. Підтвердженням цієї думки є необхідність використання двох або трьох підказок. Якщо учень не думав над умовою задачі, а значить якщо він не має ніяких варіантів розв'язку, то в нього не викликає внутрішнього стану сумніву щодо вибору того чи іншого варіанту, фрагменту знань. Це означає, що потрібно спочатку створити відповідний пізнавальний простір центральної нервової системи та головного мозку, які заповнені хаосом знань та дій. Л. С. Рубінштейн розглядав механізм мисленнєвої діяльності людини, який є самоорганізуючим [117; 118].

Таким чином, у самоорганізуючих системах пошук атрактів здійснюється за рахунок взаємодії внутрішніх елементів системи. Те саме відбувається і в психологічних системах засвоєння самоорганізуючих явищ та процесів.



Рис. 2.13. Самоорганізуюча нервова система суб'єктів навчання [117; 118]

Застосування принципів синергетики до розвитку розробленої нами МНФ на основі ресурсного підходу забезпечує її постійне оновлення, динамічний розвиток, а в перспективі – трансформацію знань, умінь, навичок і перехід їх на новий рівень якості.

2.4. Розроблення і впровадження ресурсного центру в навчально-виховний процес з фізики

Незважаючи на досить значну кількість освітніх ресурсів у мережі Інтернет, найбільш ефективними для учнів є ресурси, максимально наближені до їх потреб, тобто ті, що створюються і підтримуються на рівні навчального закладу, навчального предмета тощо, та органічно вписуються в РОНС (рис. 1.7), утворюючи додатковий зв'язок, зокрема учень–учитель, учень–учень, учні–суспільство.

Дослідження показали [141; 143; 144], що персональні Інтернет–ресурси можуть виконувати такі функції:

- створення навчального мінісередовища;

- поширення власного педагогічного досвіду;
- підвищення власного фахового рівня;
- підвищення рівня володіння засобами ІКТ;
- можливість зробити навчально–виховний процес гнучкішим за рахунок більш мобільного управління;
- розміщення навчальних матеріалів (програм, планів, контрольних запитань до заліку і тематичного оцінювання);
- допомога учням у самостійній роботі та підготовці домашнього завдання;
- можливість для учнів на відстані отримувати навчальний матеріал;
- спілкування учнів з однокласниками та безпосередньо з учителем [4; 6].

Застосування принципів синергетики (див. п. 2.3), Інтернет-ресурсів дозволило нам створити передумови для розробки та впровадження «Ресурсного центру з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>) і вийти на новий рівень розвитку МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

До таких передумов нами віднесено:

- визначення критеріїв індивідуальної освітньої траєкторії для кожного користувача ресурсного центру, що підвищує мотивацію до навчання, впевненість у своїх силах;
- підвищення інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя (автора ресурсів) та учнів (як співавторів ресурсів);
- сучасні ІКТ, які забезпечують взаємодію між учасниками освітнього процесу (портал, вебінар, чат, форум, блог);
- online-тестування учнів та анкетування батьків;
- сучасне обладнання може надаватися для навчальних закладів із різних джерел (ВНЗ-розробники, компанії-розробники, спонсорські кошти тощо).

За умови використання ресурсного підходу ми отримуємо РОНС (рис. 1.7), в якому є учителі, учні різних шкіл та їх батьки, які комунікують між собою за допомогою зовнішніх освітніх ресурсів (рис. 1.6),

акумульованих у ресурсному центрі, беруть посильну участь у його розвитку, а в ході цієї взаємодії значно розвивають свої внутрішні ресурси (рис. 1.5).

Під поняттям «ресурсний центр» ми розуміємо реальне або модельне середовище, створене з використанням засобів технічних ресурсів та відповідного структурованого наповнення (контенту – змістових ресурсів), у якому працюють, спілкуються, навчаються учасники освітнього процесу.

Розроблення ресурсного центру передбачає використання комп'ютерної техніки та програмне забезпечення щодо вивчення фізики. Створення ресурсного центру навчання фізики в ЗНЗ дозволяє використовувати потенціальні можливості зовнішніх та внутрішніх ресурсів суб'єктів навчання та відповідного середовища.

За основу створення ресурсного центру навчання певного розділу фізики ми поклали такі вимоги:

- забезпечення мотивації учнів у ході вивчення навчального матеріалу різними засобами, включаючи ігрові засоби і засоби мультимедіа;
- наявність стратегічної, тактичної і операційної орієнтації учнів під час опанування новим умінням;
- організація адекватного і коректного контролю за діями учня в процесі засвоєння знань;
- забезпечення умов для поетапного формування розумових дій;
- програмне забезпечення для розв'язування задач;
- моделювання фізичних процесів, яке доцільне в тих випадках, коли експеримент не можна провести, використовуючи обладнання кабінету фізики або забороняють умови техніки безпеки [10; 98; 171].

Завдяки використанню комп'ютерної техніки в навчанні можна значно розширити коло навчальних задач, включаючи в навчальний процес задачі нового типу, які ґрунтуються на аналізі їх розв'язування з залученням комп'ютерів. Це здійснюється, перш за все тому, що крім обчислювальних можливостей комп'ютерів, вони надають змогу використовувати в

навчальному процесі задачі з великим обсягом графічних побудов, орієнтованих на моделювання явищ та процесів.

Накопичення учнями моделей фізичних понять, що вивчаються за допомогою педагогічних програмних засобів моделюючого типу, сприяє виявленню і реалізації внутрішніх ресурсів, розвитку вмінь виділяти головне в навчальному матеріалі, акцентує увагу учнів на змістовій стороні понять та явищ. Процес засвоєння нових знань проходить ефективніше, а одержані знання – набагато міцніші.

До таких моделей ми віднесли моделі різних механічних рухів та коливань; моделі ідеальних газів та різних теплових процесів; моделі атомно-молекулярної будови речовин; моделі електростатичних полів та електродинамічних явищ й процесів; моделі атомної та ядерної фізики; моделі фізики високих енергій; моделі Всесвіту, Великого вибуху.

Спеціально створені ППЗ дозволяють наповнити такі моделі конкретними поняттями, явищами, процесами, законами, судженнями, теоріями. На цій основі більш ефективно можна реалізувати потенціальні ресурси учнів, їх самонавчання й відпрацювання найважливіших умінь самостійного здобуття знань. При роботі з програмним засобом учень самостійно вибирає тематику, режим роботи, задачі, а також отримує інформацію про допущені помилки. Створення відповідного ППЗ з фізики, який би допомагав учневі розв'язувати задачі з фізики, є актуальним, перспективним і досить важливим напрямком дослідження.

На основі існуючих ППЗ зі шкільного курсу фізики [49], а також досліджень [4; 6; 33; 72; 98; 180], які стосуються застосування ІКТ на заняттях з фізики, ми розробили програмний продукт «КП «НПЗФ «Електродинаміка» (додаток Б), який є як зовнішнім ресурсом забезпечення організації навчання, так і внутрішнім ресурсом активізації потенціальних можливостей особистості на прикладі розв'язування задач, що містить: а) приклади розв'язування класичних задач з фізики; б) приклади

розв'язування задач з елементами професійного спрямування; в) комплекс задач, які пропонується розв'язати самостійно (додаток Б).

НПЗФ «Електродинаміка» має два головні розділи: «Теоретичні відомості» та «Розв'язування задач». Розділ «Теоретичні відомості» – це електронний підручник, зміст якого розкриває основні ключові питання з даного розділу фізики, а також наповнений анімаційними малюнками, демонстраціями, звуковими ефектами та поясненнями до теоретичних викладок матеріалу.

Перегляд теоретичних питань з розділу «Електродинаміка» здійснюється за допомогою натискання лівої кнопки миші на одну з кнопок, що завжди знаходяться на робочій панелі: «Запобіжники», «Генератор», «Трансформатор», «Акумулятор», «Електричні станції», «Конденсатор», «Електродвигун» (рис. 2.14), при цьому кнопка змінює свій зовнішній вигляд (стає світлішою), а у робочому полі з'являється перелік питань з обраної теми (додаток Б, рис. Б.1.1). При наведенні мишкою на назву тематичного питання, вона змінює колір шрифту.



Рис. 2.14. Інтерфейс головного вікна «КП «НПЗФ «Електродинаміка», розділ «Теоретичні відомості»

При натисканні лівою кнопкою миші на будь-який пункт на екрані з'являється текст з анімаційними малюнками, схемами та поясненнями до

теоретичних викладок (додаток Б, рис. Б.1.2). Деякі анімації супроводжуються звуковими ефектами (звук роботи електrolіній, трансформатора, генератора тощо).

Перегляд тексту здійснюється за допомогою перетягування мишкою бігунка (справа від текстового поля), або за допомогою клавіш клавіатури: стрілки вгору та стрілки вниз. Для повернення до списку питань з даної теми передбачена кнопка «Зміст», яка розташована вгорі робочого поля (додаток Б, рис. Б.1.2). Щоб перейти до розгляду теоретичних питань з іншої теми необхідно натиснути відповідну кнопку на робочій панелі.

Під час роботи користувача з розділом «Розв'язування задач» на робочому полі висвітлюються анімаційні розв'язки задач та відповідних демонстрацій, текстових полів. Для перегляду розв'язку задач з обраної теми, користувач повинен обрати тему (натисканням відповідної кнопки на робочій панелі), після чого на екрані з'являються кнопки-умови задач. Для їх перегляду користувачу необхідно натиснути лівою кнопкою миші на відповідну кнопку-умову (рис. 2.15).



Рис. 2.15 Інтерфейс головного вікна «КП «НПЗФ «Електродинаміка», розділ «Розв'язування задач»

Під час перегляду анімацій з розв'язування задач, користувач має можливість керувати процесом відеоспостереження за допомогою навігаційних кнопок (додаток Б, рис. Б.1.3, рис. Б.1.4).

Однак, локальний «КП «НПЗФ «Електродинаміка», який є структурним компонентом МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ, активізує потенціальні внутрішні ресурси особистості учня під час розв'язування задач з фізики, має певні обмеження щодо застосування учнями в самостійній навчальній діяльності, а тому виникла потреба у розміщенні його на загальнодоступному ресурсі «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>) для вільного доступу до нього.

Використовуючи положення ресурсного підходу (п. 1.1, 1.2), нами розроблено «Ресурсний центр з фізики», який містить такі сторінки: відеоматеріали, конспекти уроків, контрольні роботи, освітні веб-ресурси, підручники, публікації, презентації, позакласні заходи, олімпіадні, тестові завдання, лабораторні роботи, обладнання та прилади кабінету фізики (додаток А, рис. А.10).

Розроблений «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>), забезпечений переліком усіх передбачених навчальною програмою з фізики навчальних дослідів та конкретними методичними порадами щодо їх виконання і реалізації у навчально-виховному процесі, відповідно до вимог синергетики, ергономіки.

Використання таких ресурсних центрів має відповідні *переваги*, які на нашу думку, варто долучати до МНФ на основі ресурсного підходу:

- запровадження ресурсного центру переводить навчання на рівень педагогічних технологій спільних досліджень учителя й учнів;

- поєднання усіх засобів навчання у відповідні ресурсні центри надає можливість проводити лабораторні заняття, під час яких учні проводять натуральні або імітаційні експерименти, набувають практичних навичок роботи з устаткуванням, обладнанням, апаратурою за відповідними методиками експериментальних досліджень. Лабораторне заняття може

проводитись у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях або дистанційно – з використанням відповідних емуляторів, віртуальних тренажерів і лабораторій (визначається наявністю лабораторій і рівнем їх матеріально-технічної оснащення; можливістю створення і наявністю відповідних веб-ресурсів; навчальною програмою). За дистанційною формою лабораторні роботи можуть проводитись як у синхронному (чат, аудіо-, відео-конференція, вебінар), так і асинхронному (електронною поштою, у форумі) режимах, в залежності від педагогічного сценарію, навчальної програми та засобів, що використовуються [171];

– наявність навчального комплексу у вигляді ресурсного центру, що інтегрований із засобами ІКТ, підвищує пізнавальний інтерес учнів до вивчення фізики, ознайомлює школярів з усім комплектом обладнання, що викликає підвищену зацікавленість та інтерес і спрямовує старшокласника на те, щоб використати комплект в цілому з метою експериментування;

– ресурсний центр дозволяє організувати самостійну (індивідуальну) експериментальну діяльність учня. Така діяльність легко переростає у дослідницьку, бо, маючи весь комплект, учень може сам добирати обладнання для виконання обраного дослідження;

– запровадження ресурсного центру у навчальний процес з фізики ознайомлює старшокласників із сучасними методами дослідження, а запровадження ІКТ дає змогу проводити ці дослідження на більш високому рівні, швидше і точніше обробляти результати, аналізувати і порівнювати одержані результати, упродовж короткого часу повторювати експеримент і т.п.;

– ресурсний центр дозволяє проводити консультації для учнів в асинхронному або синхронному режимі.

Ресурсний центр дозволяє через систему «Кобра 3» з'єднувати дослідну установку з комп'ютером. Тоді параметри дослідження задаються цією системою, а учень стає невід'ємною частиною цілісної дослідної установки.

Педагогічний цілісний ресурс містить усі виділені нами освітні та навчальні ресурси: педагога-координатора ресурсного центру та методичні

розробки для інших педагогів; відтворені досліди та комп'ютерні моделі експериментів з електродинаміки доповнюють матеріально-технічні ресурси навчальної фізичної лабораторії; навчально-інформаційні ресурси для учнів, що скомпоновані за принципом логічного структурування та доступності ресурсів (додаток А, рис. А.11, рис. А.12).

Створений ресурс містить відомості про природу, прояв та формулювання закону Кулона, доповнений ілюстраціями, посиланнями на відеодемонстрації та біографію вченого, що значно спрощує пошук відомостей, дає загальне трактування та детально розкриває його особливості й застосування.

У навчальних програмах з фізики для ЗНЗ зазначено, що засвоєння фізичного знання значно поліпшується, якщо в основу навчально-пізнавальної діяльності учнів покласти плани узагальнюючого характеру, за якими розкривається сутність того чи іншого поняття, закону, факту тощо [95; 96; 112; 113; 114].

Так, розумінню учнями інформації теми та розвитку їх мислення сприяє систематична і цілеспрямована самостійна робота з електронним підручником, наприклад, («Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>) → методичні матеріали → освітні веб-ресурси → Шкільні підручники та посібники <http://pidruchniki.net> → фізика → 11 клас → підручник «Фізика 11 клас» Є. В. Коршак [66], (додаток 3)).

У процесі оволодіння навичками роботи з електронним підручником [66] виділяють два етапи.

1. Вироблення початкових умінь роботи з електронним підручником (додаток А, рис. А.13):

- вчитатися в текст;
- одержати необхідну інформацію з малюнків, таблиць, графіків;
- знайти відповіді на поставлені вчителем запитання;
- користуватися змістом електронного підручника.

Для вироблення вказаних умінь учням пропонуються контрольні запитання щодо змісту навчального матеріалу відповідно до кожного пункту. Ми розробили тексти з опису фізичних явищ, порівняно прості, невеликі за обсягом, доступні для самостійного опрацювання на даному етапі. Система таких текстів складає основу електронного підручника.

2. Вироблення уміння виділяти головну думку в інформації за допомогою *критеріїв узагальнюючого характеру*.

Для узагальнення та систематизації знань суб'єктів навчання та навчально-пізнавальної діяльності учнів нами проаналізовані навчальні програми з фізики [95; 96; 112; 113; 114] й розроблені шаблони таких критеріїв для основних елементів ресурсного центру.

В таблиці 2.5 представлений шаблон вивчення поняття *фізичне явище* (додаток А, рис. А.14).

Таблиця 2.5

Шаблон вивчення поняття фізичне явище

Ознаки явища	Умови, в яких спостерігається дане явище	Суть явища	Зв'язок даного явища з іншими явищами	Застосування явища на практиці

В таблиці 2.6 представлений шаблон вивчення поняття *фізична величина* (додаток А, рис. А.15).

Таблиця 2.6

Шаблон вивчення поняття фізична величина

Яку властивість тіл чи явищ характеризує дана величина	Означення величини	Формула	Одиниці вимірювання	Способи вимірювання величини

В таблиці 2.7 представлений шаблон вивчення поняття *фізичний закон* (додаток А, рис. А.16).

Таблиця 2.7

Шаблон вивчення поняття фізичний закон

Зв'язок між якими величинами чи явищами виражає даний закон	Вчений, який вказав на нього чи встановив	Сформулювати закон	Формула	Досліди, що підтверджують закон	Пояснення закону на основі сучасних уявлень	Приклади застосування закону на практиці

В таблиці 2.8 представлений шаблон вивчення поняття *фізична модель* (додаток А, рис. А.17).

Таблиця 2.8

Шаблон вивчення поняття фізична модель

Опис дефініцій, які визначають модель як ідеалізацію	Які реальні об'єкти заміщує	До якої теорії належить	Від чого абстрагуються, чим нехтують, вводячи ідеалізацію	Наслідки застосування моделі

В таблиці 2.9 представлений шаблон вивчення поняття *вимірювальний або демонстраційний прилад* (додаток А, рис. А.18).

Таблиця 2.9

Шаблон вивчення поняття вимірювальний або демонстраційний прилад

Властивість тіл чи явищ вимірює (демонструє)	Одиниці та межі вимірювання (шкала приладу)	Порядок вимірювання величини з використанням приладу	Техніка безпеки під час роботи з приладом

В таблиці 2.10 представлений шаблон загальної характеристики *фізичної теорії* (додаток А, рис. А.19).

Такі критерії виражають основний зміст фізичного явища, процесу, поняття, судження, закону та шляхи засвоєння кожного конкретного структурного елемента знань – про явище, величину, закон, теорію тощо. Вони визначають загальний підхід до засвоєння знань, це, насамперед, знання про знання.

Таблиця 2.10

Шаблон загальної характеристики фізичної теорії

Наукові факти для емпіричного базису	Понятійне ядро теорії	Визначення базових понять і моделей	Основні положення, ідеї і принципи, покладені в основу теорії	Рівняння і закони, що визначають математичний апарат теорії	Коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або передбачити їх плин	Межі застосування теорії

Плани узагальнюючого характеру слугують орієнтовною основою в процесі здобуття нових знань. Вони виконують функції алгоритму пошуку невикористаних ресурсів. Їх називають узагальнюючими тому, що вони можуть бути використаними для вивчення широкого кола фізичних явищ та процесів, наприклад, для вивчення явищ електростатики, законів постійного та змінного струму тощо. Засвоєнню матеріалу учнями сприяє розуміння ними принципів побудови теорій, різного ступеня узагальнень в фізичних законах (закони збереження різних фізичних величин є досить широкими узагальненнями, закон Кулона є дослідним законом і теоретичного пояснення не має) та суті фізичних понять.

Застосування «Ресурсного центру з фізики» дає змогу визначити ефективність оцінки та управління результативністю навчання фізичних явищ, процесів, понять, законів, суджень, теорій. В результаті забезпечується більш висока якість знань учнів за рахунок використання навчально-інформаційного ресурсу з теми через навчальну діяльність учня.

У результаті педагогічного експерименту (додаток Е) ми окреслили основні вимоги до «Ресурсного центру з фізики»:

- розширення можливостей доступу різних категорій учнів до якісного навчання за основними та додатковими програмами загальної середньої освіти;
- надання учням можливості навчатися в педагогів, що спеціалізуються на викладанні конкретної дисципліни;

– створення додаткових можливостей для спілкування педагогів з учнями та учнів між собою в рамках активного творчого вивчення дисципліни;

– індивідуалізація процесу навчання у відповідності до потреб, особливостей і можливостей учнів (груп учнів);

– підвищення рівня умінь і навичок учнів з фізики шляхом застосування сучасних психолого-педагогічних та інформаційних технологій.

У ході дослідження [171] ми здійснили узагальнення можливостей традиційного навчання та навчання з використанням ресурсного центру та порівняли їх (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Порівняння організації навчання учнів за методикою традиційного навчання та використання ресурсного центру

№	Критерії	Традиційне навчання	Використання ресурсного центру
1	Місце проведення	кабінет фізики, бібліотека, дім	кабінет фізики, учительська, вільна аудиторія з комп'ютером, підключеним до Інтернету, бібліотека, дім
2	Час проведення уроку	чітко за розкладом школи	за запрошенням вчителя або розкладом
3	Вчитель	закріплений вчитель – прямий зв'язок	прямий зв'язок з вчителем або дистанційний в асинхронному режимі (електронною поштою, у форумі) або у синхронному режимі (чат, аудіо-, відео-конференція, вебінар).
4	Використання ІКТ у навчально-виховному процесі	передбачається, але не обов'язково	постійно
5	Використання електронних тестів	передбачається, але не обов'язково	постійно
6	Використання електронних книг	за бажанням учителя та учнів	постійно
7	Демонстрація відеоматеріалів	передбачається, але не обов'язково	постійно
8	Проведення бінарних уроків	передбачається, але не обов'язково	допускається
9	Взаємодія з іншими учнями	за станом здоров'я може відвідувати окремі уроки в школі	допускається прямий зв'язок з класом
10	Взаємодія	із вчителем, із класом	із вчителем, з групою учнів або з класом – прямий зв'язок або дистанційно

Продовж. табл. 2.11

№	Критерії	Традиційне навчання	Використання ресурсного центру
11	Участь у проектах	Передбачається	передбачається
12	Види діяльності на уроці	розповідь, опитування, розв'язування задач, перевірка домашнього завдання	види діяльності, спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності учня; отримання нових знань та навичок, використовуючи різні джерела інформації
13	Спілкування	між вчителем і учнями під час уроку, в позаурочний час в межах школи	спілкування між вчителем і учнями під час уроку, який проводиться дистанційно, забезпечується передачею в електронному вигляді відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації у синхронному режимі. Урок може бути записаний і використовуватись учнями у асинхронному режимі як навчальний матеріал для самостійної роботи.
14	Консультації	за розкладом	дистанційно в асинхронному режимі (електронною поштою, у форумі) або у синхронному режимі (чат, аудіо-, відео-конференція, вебінар).
15	Залік (екзамен)	за розкладом в школі, усно за екзаменаційними білетами або у форматі тестування (із автоматизованою перевіркою результатів чи з перевіркою результатів викладачем)	у форматі тестування (із автоматизованою перевіркою результатів чи з перевіркою результатів викладачем) або усного заліку (екзамену). Тестування може відбуватись дистанційно через телекомунікаційну мережу у синхронному режимі або на комп'ютері в школі. Залік (екзамен) може відбуватись очно у школі або дистанційно в режимі відео-конференції за наявності відеоконференцз'язку відповідної якості.

Аналіз таблиці 2.11 засвідчує відмінність між традиційним навчанням та навчанням з використанням ресурсного центру, а результати педагогічного експерименту (додаток Е) показали, що застосування ресурсного центру має певні переваги перед традиційною формою навчання.

Таким чином, є всі підстави стверджувати, що виявлення та використання зовнішніх та внутрішніх ресурсів суб'єктів навчання дозволяють *визначити основні засади ресурсного підходу до методики навчання фізики ЗНЗ:*

– забезпечити обґрунтовану систему альтернативних форм навчання, із гарантованим доведенням навчальної інформації до учнів та відповідним зворотнім зв'язком в асинхронному режимі (електронною поштою, у форумі) або у синхронному режимі (чат);

– встановити розклад уроків з фізики з урахуванням потенціальних можливостей суб'єктів навчання;

– урізноманітнити процес навчання сучасними електронними підручниками, електронними засобами навчального призначення, відео та аудіоуроками за графіком сіткового планування та управління процесом формування предметних компетентностей учнів з фізики;

– розширити коло безпосередньої взаємодії учнів у малих та великих колективах, мережевих системах;

– надання можливостей до ознайомлення учнів з пропонованими Міністерством освіти і науки України творчими організаціями, науково-дослідними проектами, спрямованими на формування предметних компетентностей та залученням суб'єктів навчання до участі в проектах;

– врахувати психолого-педагогічні умови для активізації пізнавальної діяльності учнів в ході роботи з ресурсними центрами, які доцільно об'єднати в систему, де вони функціонують автономно.

Окремої уваги потребує необхідність з'ясування психолого-педагогічної адаптованості учнів до використання ресурсних центрів.

В результаті педагогічного експерименту в ЗНЗ (додаток Е.5) ми визначили основні критерії адаптованості учнів до нових умов здійснення навчально-виховного процесу:

– навчити учнів своєчасно користуватися планшетом, мобільним телефоном у режимі роботи «Ресурсного центру з фізики» із забезпеченням вимог ергономічності;

– уміння адаптуватися до зчитування з екрана монітору необхідної і корисної інформації, яка приносить задоволення у навчанні, розуміння

вчителя через засоби зворотного зв'язку в асинхронному режимі (електронною поштою, у форумі) або у синхронному режимі (чат);

– підтримувати емоційний стан учня, спрямований на мотивацію навчання за допомогою «Ресурсного центру з фізики».

Використання «Ресурсного центру з фізики» ми пропонуємо здійснювати за таким алгоритмом:

1. Учитель розробляє дидактичні матеріали для учня (презентації, схеми, відео- тощо), які використовуються у навчанні фізики ЗНЗ через «Ресурсний центр з фізики».

2. Учитель визначає час залучення «Ресурсного центру з фізики», місце під час проведення уроку або тривалість використання, відмічає засоби взаємодії (аудіо-, відео-).

3. Учитель вибирає електронні адреси учнів і завчасно здійснює розсилку запрошень на залучення «Ресурсного центру з фізики» до уроку.

4. Учитель завантажує навчальні матеріали (контент) на сервер або формує їх перелік, якщо вони вже знаходяться у «Ресурсному центрі з фізики» чи на іншому ресурсі.

5. У зазначений час вчитель і учень вмикають комп'ютер, завантажують «Ресурсний центр з фізики», а краще зберігати адресу ресурсного центру в закладках браузера.

6. Пояснення нового матеріалу, практичні та лабораторні роботи вчитель проводить з використанням аудіо- та відео- матеріалу, довідникових даних, збірників задач, електронних підручників, розміщених на «Ресурсному центрі з фізики»;

7. Практичні заняття, під час яких формуються вміння і навички за тематикою навчальної програми шляхом індивідуального виконання учнями завдань, проводяться у синхронному режимі з використанням «Ресурсного центру з фізики».

8. Лабораторні заняття можуть виконуватися у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях або дистанційно – з використанням відповідних

емуляторів, віртуальних тренажерів і лабораторій, які розміщені на електронному ресурсі.

9. Оцінювання учня здійснюється занесенням балів в електронний і класний журнал.

Нами визначені переваги та недоліки навчання учнів з використанням «Ресурсного центру з фізики».

Відмінність Інтернет-ресурсів та «Ресурсного центру з фізики» полягає у тому, що у ресурсному центрі уже окреслена множина надійної і об'єктивної інформації з фізики, яка систематизована за темами та розділами шкільного курсу фізики, чого немає в загальній мережі Інтернету.

До переваг використання «Ресурсного центру з фізики» ми віднесли: можливість навчатися вдома; отримання додаткових знань про користування комп'ютером, Інтернетом, платформами дистанційного навчання та іншими пакетами прикладних програм; індивідуальне навчання; навчання у малих групах; «присутність» на уроках учителів інших шкіл; більша зосередженість учня; візуальні контакти з однолітками; навчання «віч-на-віч» і контроль виконання завдань online; перегляд навчальних відеофільмів; використання готових презентацій; спілкування в чаті; інтерактивні відповіді – використання Smart-елементів (інтерактивних, які можна переміщати на «класній дошці»); перегляд online-уроків у запису протягом місяця; надання певних прав учасникам уроку (працює на уроці, слухає, тільки спостерігає); здійснення записів різними кольорами; наявність координатної площини, просторових фігур (конус, циліндр тощо); можливість заміни комп'ютерної мишки на графічний планшет; одночасне завантаження певної кількості навчальних матеріалів різних форматів; матеріали у ресурсний центр може завантажити як вчитель, так і учень; проведення спільних уроків з батьками, батьківських зборів; отримання миттєвої консультації спеціаліста; отримання домашніх завдань прямо на екран монітора або електронну пошту; розширення можливостей учнів під час підготовки до підсумкових робіт (тестування, тестування як навчання; отримання зразків завдань, які будуть

на тематичному тестуванні); надається розширена інформація через посилання на додаткові тематичні сайти; на відміну від інших Інтернет-ресурсів, «Ресурсний центр з фізики» носить навчальне спрямування; постійне спілкування педагог–учень, можливість надання позаурочних консультацій; під час виконання завдань можна паралельно використовувати Інтернет для пошуку інформації; розвивається вміння вчитися самостійно і здобувати знання з різних джерел; здійснюється функція «захват екрану»; відвідування уроків у «прямому ефірі».

До недоліків використання «Ресурсного центру з фізики» можна віднести: обов'язкову наявність комп'ютера; електронні засоби навчального призначення не встановлюються у навчальне середовище; плата за Інтернет; наявність веб-камери; можливість підключати обладнання (веб-камери, мікрофони) без виходу з системи; чітка координація під час уроку; необхідність швидкісного Інтернету; не враховується часовий ресурс вчителя, який він витрачає на обслуговування ресурсного центру; самостійність виконання завдань учнями під час дистанційної форми навчання через ресурсний центр.

Перелік певних недоліків може бути скороченим в залежності від класу, виду навчання тощо.

Після проведення педагогічного експерименту в ЗНЗ (додаток Е.5) з використанням «Ресурсного центру з фізики» учні експериментальних класів підтвердили переваги МНФ на основі ресурсного підходу над традиційною методикою навчання фізики. Були враховані психолого-педагогічні умови для активізації пізнавальної діяльності учнів в ході роботи з ресурсними центрами. Запровадження сучасних педагогічних технологій і ІКТ у навчанні фізики посилило роль і значення навчального експерименту у формуванні пізнавального інтересу учнів на основі дослідницьких технологій і поєднанні виконуваних експериментів за допомогою комп'ютера і реальних навчальних дослідів з фізики. В 7-ми навчальних закладах, що становить 46,7 %, після закінчення педагогічного експерименту продовжили працювати з ресурсним

центром. У цьому зв'язку ми запровадили використання «Ресурсного центру з фізики» в системі індивідуального і групового навчання учнів. Особливо, ресурсний підхід значущий для учнів малокомплектних шкіл; учнів, що проживають у географічно віддалених і важкодоступних до ЗНЗ населених пунктах; учнів, які через тривалу хворобу не відвідують школу; учнів з обмеженими фізичними можливостями; обдарованих учнів, які спроможні самостійно або прискорено опанувати навчальні програми; учнів, що готуються до вступу до вищих навчальних закладів; учнів, які тимчасово або постійно проживають за кордоном.

Для забезпечення рівня компетентності учнів відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, підготовку учнів до використання «Ресурсного центру з фізики» ми пропонуємо таке:

1. Провести попереднє діагностування учнів на предмет наявності комп'ютера, виходу в мережу Інтернет, рівня володіння комп'ютером (низький, середній, високий). У разі відсутності комп'ютера або доступу до мережі Інтернет важливо вирішити питання з керівниками школи щодо отримання комп'ютера, відеокамери, планшета. Підключення комп'ютера до мережі Інтернет здійснюється виключно за кошти батьків або спонсорів.

2. Зареєструватися вчителям, учням, батькам на «Ресурсному центрі з фізики» за посиланням (<http://rcf-ptu.in.ua/>). З'ясувати, які дані повинні розміщуватися на сайті: план вивчення навчального матеріалу на рік, семестр, чверть; графік тематичного тестування або інших проміжних і підсумкових робіт; теоретичний блок; презентації до уроку; домашні завдання; електронні тести; електронні підручники; зразки завдань, які будуть на тематичному тестуванні; посилання на тематичні сайти; рекомендації учневі, який ще не виконав ту чи іншу роботу; матеріали для батьків (додаток А).

З'ясувати особливості організації зворотнього зв'язку на рівнях учень–вчитель, батьки–вчителі (наприклад, чат; електронна пошта; ICQ; Skype; СМС–повідомлення; форум; аудіо-, відео-конференція; вебінар). На сторінці

електронного щоденника потрібно здійснити реєстрацію учнів, учителів, батьків і видати їм паролі для входу. Таким чином, учителям можна виставляти поточні та підсумкові оцінки, батькам та учням дізнаватися про рівень навчальних досягнень.

3. Узгодити розклад занять з керівництвом школи, в якому зробити помітки про проведення уроку фізики з використанням «Ресурсного центру з фізики» в кабінеті інформатики. Поінформувати учнів та батьків про створення навчального електронного ресурсу – «Ресурсного центру з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>). Це можуть бути буклети з інформацією про використання новітніх технологій для батьків і учнів (в буклетах розмістити мету використання технологій, пояснити переваги такої роботи з учнями, роз'яснити, яким чином буде відбуватися зворотний зв'язок з батьками), усне оголошення на педагогічній раді.

Зауважимо: вчитель повинен користуватися поурочними планами, в яких обов'язково розписано схему уроку. Усі електронні навчальні матеріали заздалегідь завантажувати на сервер.

Нами систематизовано основні вимоги до електронних навчальних матеріалів, які розміщені на «Ресурсному центрі з фізики».

1. *Презентація до уроку*, створена за допомогою PowerPoint. Мультимедійна презентація – це програма, яка може містити текстові матеріали, фотографії, малюнки, діаграми, графіки, слайд-шоу, звукове оформлення і дикторський супровід, відеофрагменти й анімацію, тривимірну графіку [116]. Кількість слайдів: 13 ± 2 . Обов'язково: на першому слайді вказувати тему уроку, ім'я автора. Дизайн: чим простіше, тим краще (мінімум зайвих елементів), колір презентації повинен бути нейтральним.

Текст: шрифт Arial, Times New Roman або Calibri не менше 22 – 24 кеглів; використовувати прості речення; не перевантажувати слайд текстом.

Використовувати схеми, графіки, діаграми, зрозумілі для сприйняття учнями (враховувати вікові та психологічні особливості). Кожен слайд відображає одну думку. Усі слайди презентації мають бути витримані в

одному стилі. Презентація спрямована на активізацію діяльності учня і повинна включати певну кількість завдань різних типів.

2. *Тести*. Вони можуть бути різними. Підсумкові до теми – перевіряють рівень засвоєння знань, умінь, навичок. Навчальні – навчання, засвоєння матеріалу. За особливістю оцінювання: одношкальні, кожен варіант відповіді на запитання передбачає кількість балів, які будуть нараховуватися учню, якщо він вибере цей варіант.

Результат опрацьованого тесту – число, яке відповідає рівню навчальних досягнень учня. За формулюванням питання: завдання з декількома варіантами вибору відповіді; альтернативні завдання; завдання на встановлення відповідності.

3. *Опорний конспект уроку*. Він повинен допомогти учню засвоїти, повторити навчальний матеріал, який вивчався на уроці. Він не повинен дублювати текст параграфа або іншого посібника. Дані повинні мати узагальнюючий характер (це можуть бути основні терміни, дати, правила, які вивчалися на уроці; блок–схеми, які допоможуть учню структурувати навчальний матеріал тощо).

4. *Графік електронного спілкування* – календар подій. У календарі подій повинні бути вказані дати проведення уроків, зустрічі учнів для роботи над проектами; терміни здачі рефератів або інших робіт; дати розміщення нових матеріалів на сайті вчителем; дати електронного спілкування вчитель–учень, вчитель–батьки (коли учні або батьки зможуть задати питання вчителю й отримати відповіді на них); дати підсумкового тестування; дати виховних заходів класу, школи.

Під час використання «Ресурсного центру з фізики» необхідні висока мотивація і розвинуті пізнавальні здібності учнів, оскільки лише в цьому випадку вони зможуть займатися в інтерактивному режимі. Учні, які використовують «Ресурсний центр з фізики», повинні дозувати взаємодію з навчальним матеріалом і вчителем, за потребою ставити учителю запитання.

Навчання з використанням «Ресурсного центру з фізики» є синхронним (online), учні працюють за однією навчальною програмою з загальним стартовим початком. Використання у процесі навчання фізики в ЗНЗ мультимедійних презентацій, створених учителем та учнями, ППЗ, комп'ютерних тестів, ресурсного центру, сприяє формуванню та розвитку пізнавального інтересу до фізики; стимулюванню активності та самостійності учнів під час підготовки матеріалу, в роботі з літературою, позакласній роботі. До того ж моделювання різноманітних процесів та явищ у жодному разі не замінює традиційних фізичних експериментів, але у поєднанні з ними дозволяє на більш високому рівні пояснити фізичні явища та процеси.

Власні спостереження в результаті педагогічного експерименту (додаток Е) показали, що майже всі традиційні способи подання інформації можуть мати місце під час використання «Ресурсного центру з фізики». Ми виділили елементи традиційного навчання, які одержали електронне відображення:

Навчальний матеріал. У вчителя існує можливість забезпечити учня навчальними матеріалами для підготовки до занять ще до того, як почнеться використання «Ресурсного центру з фізики». Необхідний навчальний матеріал надається учневі такими способами: пересилається електронною поштою у вигляді певного комплексу, який може включати ППЗ, аудіо-, відеозаписи, «оцифровані» підручники, посібники; розміщується на шкільному сайті; оформляється у вигляді веб-квестів з посиланнями на необхідний матеріал у мережі Інтернет; учню надається доступ до однієї чи кількох електронних бібліотек.

Діагностичний матеріал. Вчитель та учень обмінюються тестами, контрольними завданнями, оціночними листами за допомогою електронної пошти. Все це розміщено на освітньому сервері і доступно як учителю, так і учневі. Вчитель забезпечує учнів домашніми завданнями, консультує щодо їх виконання. Більшість тестів можна провести прямо під час використання «Ресурсного центру з фізики», оскільки технологія дає можливість миттєвого зворотного зв'язку.

Наочність. Під час взаємодії в реальному часі вчитель проводить віртуальну екскурсію мережею Інтернет, демонструє слайди, картинки, відео-, музичні фрагменти, графіки. Учні також обмінюються наочними матеріалами з фізики між собою. Свої роботи учні розміщують на «класній дошці» або завантажують на сервер, якщо їм надаються такі права.

Керування дискусіями. Учень, який знаходиться на індивідуальному навчанні, приєднується до дискусії класу. Вчитель починає дискусію з досліджуваної проблеми відповідно до поставлених навчальних завдань, слідкує за ходом і керує дискусіями між учнями, застосовує технології «керування та оптимізації»: вмикає/вимикає мікрофони, передає права на «олівець» у ході обговорення. Дискусія проводиться в режимах конференції, чат-дискусії, круглого столу.

Запитання учневі. Учень може ставити запитання іншому учню чи всім своїм віртуальним однокласникам (якщо він інтегрується на урок). Вчитель регулює цей процес відповідно до навчальних цілей, вносить свої коментарі й питання. У режимі online-навчання вчитель бачить реакцію учня на поточну проблему чи на питання, що ставиться.

Вчитель оцінює учня. Учитель оцінює роботу учня під час проведення online-уроку, а також його домашні роботи, тести, творчі навчальні проекти і дослідження, які він надсилає електронною поштою або демонструє за допомогою «Ресурсного центру з фізики».

Навчальна діяльність учня. Навчальні матеріали під час використання «Ресурсного центру з фізики» не можуть бути призначеними лише для засвоєння. За допомогою різних засобів необхідно провести учня через визначені форми і види діяльності, щоб він при цьому не просто дивився і читав матеріал, а й створював дещо сам – записував, аналізував, сперечався, вирішував, шукав, складав, оцінював тощо. Для цього йому пропонуються способи оформлення його роботи (план-конспект опрацьованого матеріалу; презентація; публікація; оформлення творчої роботи; реферат; відеозапис проведеного досліду чи експерименту; відеоролик про розглянуте явище та його застосування в природі

та техніці; створення саморобного приладу та до нього інструкцій), і подальше пересилання вчителю чи учням для обговорення.

У процесі навчання фізики учень здійснює різні дії, а оскільки з усіх пізнавальних психічних процесів провідним є мислення, то можна сказати, що активізувати діяльність учнів – це активізувати їх мислення.

Таким чином, робота у «Ресурсному центрі з фізики» активізує пізнавальну діяльність учнів. Перед батьками, вчителями постає завдання сформулювати в учнів мотиви навчання і бажання вчитися.

Н. А. Басараба зазначає, що від вчителя потрібно не тільки вміння здійснювати пошук матеріалів в мережі Інтернет, а також:

- знання про роботу з Інтернет–сервісами;
- знання орієнтовного переліку існуючих Інтернет–ресурсів та їх використання в освітньому процесі та самоосвітній діяльності;
- розроблення змісту та методик використання Інтернет–ресурсів у навчально-виховному процесі;
- розроблення простих Web–сайтів та їх використання під час викладання свого предмета;
- вміння організувати самостійну навчальну діяльність учнів з використанням Інтернет–ресурсів [6, с. 10].

На нашу думку, ці вміння варто доповнити: 1) вмінням створювати навчальний фізичний форум і використовувати його для організації діалогу учень–учень, учень–вчитель поза уроком; 2) вмінням створювати інтерактивний web-сервіс «Термінологічний словник» (ключові терміни навчального матеріалу з фізики); 3) вмінням створювати тестові завдання, як швидка форма перевірки навчальних досягнень учнів з фізики.

Для успішної роботи вчителю треба не тільки самому активно використовувати сучасні інформаційні технології, але робити так, щоб учень активно використовував їх. Використання «Ресурсного центру з фізики» дозволить учителю краще організувати навчально-виховну діяльність на уроці, підвищить пізнавальну активність і навчальні досягнення учнів.

У ході педагогічного експерименту ми окреслили такі напрямки використання «Ресурсного центру з фізики» учнем за завданням вчителя:

– різноманітні види домашніх завдань, спрямовані на пошук запропонованої учителем інформації з фізики: статистичних даних, документів, фактичних матеріалів, ілюстрацій, графіків тощо з конкретної теми шкільного курсу фізики. При цьому пошук здійснюється як у вільному режимі, так і в ресурсах, наданих педагогом. Результатом цієї роботи може бути як повідомлення із заданої теми, так і анотований перелік посилань. Обидва види спрямовані на розвиток вмінь учнів здійснювати реферування інформації з фізики і є більш прийнятними, ніж просте «скачування» із сайту результатів чужої праці;

– участь у різноманітних видах дистанційної освіти. Недоцільно механічно переносити на ланку середньої освіти дистанційні технології вищої школи. Самостійне навчання з використанням «Ресурсного центру з фізики» і дистанційне навчання – це не синоніми. Дистанційне навчання може бути корисним для самоперевірки знань з фізики, ліквідації прогалин у знаннях, для формування навичок, для розвитку та підготовки до навчання у вищому навчальному закладі;

– участь учнів у інтелектуальних Інтернет–змаганнях: олімпіади з фізики, турніри, конкурси, фестивалі;

– класична проектна робота з фізики: порівняльне вивчення, дослідження тих чи інших явищ, фактів, подій, статистики, окремих сайтів, навіть думок, висловлених на форумах для виявлення певної тенденції чи ухвалення рішення, розробки пропозицій. Метод проектів якнайкраще підходить для створення та дослідження ресурсів, адже в його основі лежить розвиток не тільки пізнавальних навичок учнів з фізики, але й уміння самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі.

За підсумками проведеного дослідження [145; 153; 158; 159; 161; 162; 166] та аналізу результатів його впровадження [141; 143; 144; 157] нами

встановлено, що через «Ресурсний центр з фізики» автори навчальних матеріалів досить швидко отримують зауваження та відгуки на свій матеріал, можуть запропонувати свою методичну розробку для обговорення, звернутися за порадою до своїх колег. На сайті можливе розміщення матеріалів шкільного курсу фізики будь-якого формату (текстовий, презентаційний матеріал, аудіо- та відеоматеріали тощо) і різних за обсягом (розгорнута стаття, фрагмент уроку з фізики, розробка методичних рекомендацій до виконання лабораторних робіт з фізики, опис конкретного методичного прийому, коротке повідомлення, оголошення та ін.). Розміщені на сайті матеріали безкоштовні для всіх користувачів інформаційного простору.

Таким чином, розроблений нами «Ресурсний центр з фізики» має досить широкі можливості у використанні вчителем. Зокрема, він використовується:

– як інформаційний ресурс, де зберігається інформація, необхідна для організації навчального процесу з фізики (навчальні програми, навчально-тематичні плани, розклади занять), методичні рекомендації для учнів та вчителів щодо сценарію навчання, використання веб-ресурсів, навчальна інформація з предмета;

– як засіб встановлення зв'язку з учнями в позаурочний час в асинхронному режимі (електронною поштою, у форумі) або у синхронному режимі (чат, аудіо-, відео-конференція, вебінар);

– як місце демонстрації результатів навчання з фізики: подання прикладів учнівських проектів, пошукових та експериментальних робіт, мультимедійних лекційних матеріалів, практичних завдань із методичними рекомендаціями щодо їх виконання, віртуальних лабораторних робіт із методичними рекомендаціями щодо їх виконання тощо;

– як засіб моніторингу процесу навчання та його результатів.

Результати нашого дослідження (додаток Е) показали, що використання «Ресурсного центру з фізики» надає вчителю можливість підвищити ефективність й результативність навчального процесу, підсилити освітні

ефекти від застосування інноваційних та традиційних методик навчання фізики, оскільки створюється можливість будування індивідуальних освітніх траєкторій учнів і забезпечується ресурсний підхід до учнів із різним рівнем готовності до навчання в ЗНЗ.

З метою вмотивування, прищеплення відповідального ставлення до навчання, самонавчання, саморозвитку, самовдосконалення під час вивчення фізики, для підвищення пізнавальної активності та навчальних досягнень учнів нами розроблена МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (рис. 2.16).

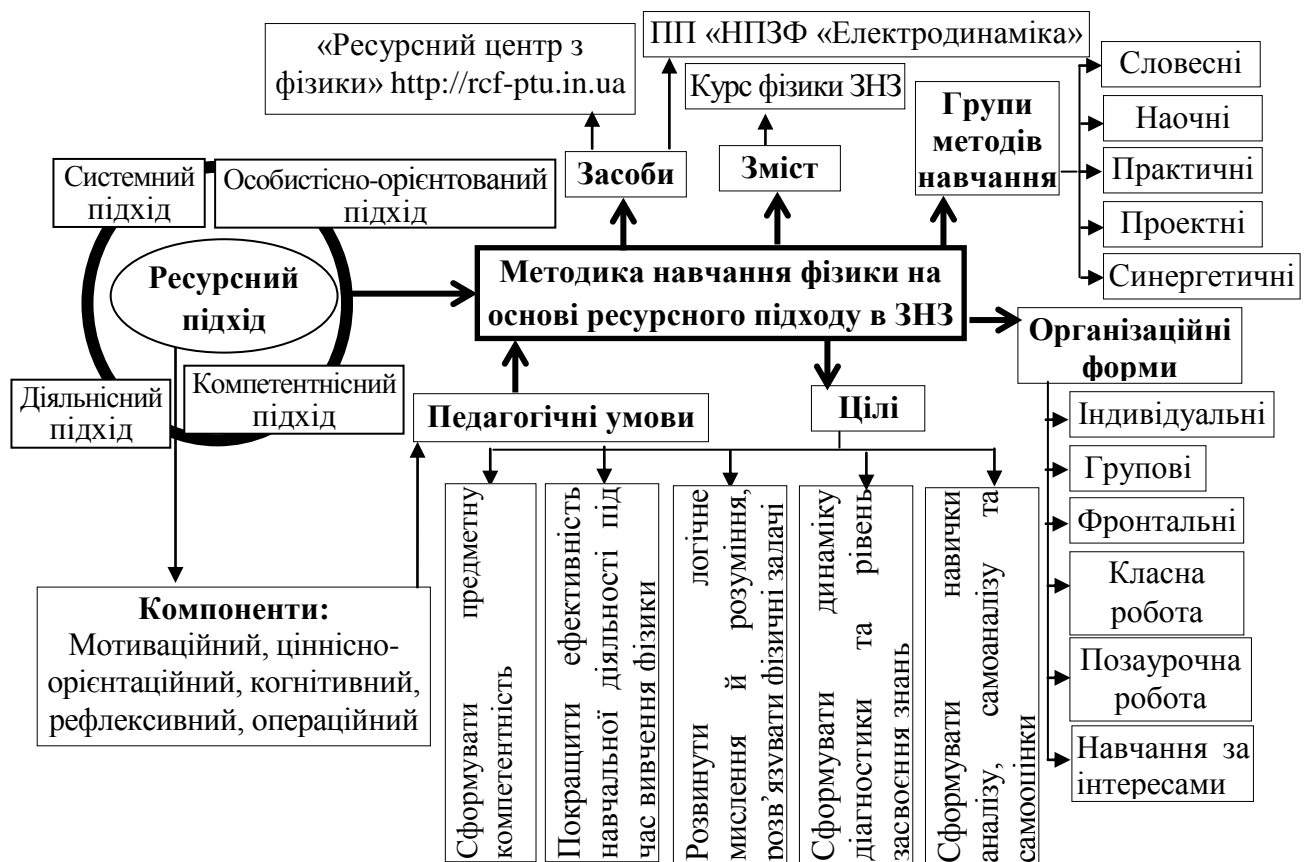


Рис. 2.16. МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ

Основним структурним елементом МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ є ресурсний підхід з такими компонентами:

– *мотиваційний ресурс*, який включає особливості потреб особи. Він забезпечує сформованість в учнів таких характеристик у ставленні до навчання фізики: уміння визначити мету, ставити цілі та завдання власної навчальної діяльності, спрямованої на досягнення мети; виявляти

пізнавальний інтерес до навчання фізики, проявляти допитливість; виявляти потребу до самостійного пошуку й засвоєння нових знань з фізики;

– *ціннісно-орієнтаційний ресурс*, показує особливості індивідуальної системи цінностей особи. Він відтворює ціннісні прагнення учня до результатів самостійної навчально-пізнавальної діяльності з фізики; здатність виявляти інформаційні якості: працювати з різними джерелами знань; знаходити, опрацьовувати навчальні матеріали; аналізувати таблиці, схеми, діаграми, графіки тощо; створювати пам'ятки, доповіді, власні презентації; використовувати в навчальній діяльності програмний продукт «КП «НПЗФ «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики» [162];

– *когнітивний ресурс*, який включає як вже наявні в особі знання, так і особливості пізнавальних процесів, що забезпечують отримання нового знання. Ресурс відтворює знання, уміння та навички з фізики (додаток В, табл. В.1); системну властивість особистості, яка проявляється в готовності та здатності до здійснення навчальної, дослідницької діяльності з фізики; пізнавальної діяльності, що фіксується у формі знань; творчої діяльності, що проявляється у формі умінь приймати нестандартні рішення в проблемних ситуаціях;

– *операційний ресурс*, який включає уміння, навички, особливості виконання дій і операцій суб'єктом навчання. Готовність і здатність учнів до активізації внутрішніх потенціальних ресурсів: порівняння, узагальнення, абстрагування, аналізу, синтезу, ін.; мисленневих операцій: спостереження, аналогії ін.; абстрактно-логічного, дивергентного, теоретичного, критичного та ін. типів мислення. Операційний ресурс формується в ході здійснення основних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики: під час засвоєння теоретичного матеріалу; аналізу фізичних моделей за узагальненими планами; складання та розв'язування задач; виконання фізичного експерименту; здійснення контрольної-оцінної діяльності;

– *рефлексивний ресурс*, зміст якого складають індивідуальні особливості здійснення самоаналізу, самоконтролю та самооцінки своєї навчальної діяльності з фізики. Самоаналіз включає вивчення учнем стану та результатів

особистісної навчальної діяльності, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між її елементами, визначення напрямів здійснення ефективної діяльності, прогнозування. Необхідний компонент реалізації навчальної діяльності – самоконтроль – перевірка, оцінювання та коригування власної діяльності. Самооцінка є результатом самоконтролю та самоаналізу, вона впливає на навчально-пізнавальну діяльність учня та його розвиток.

В результаті взаємодії вказаних компонентів утворюються підструктури, що відповідають окремим видам (підсистемам) індивідуальних психологічних ресурсів, у яких може бути різне число компонентів. У свою чергу, різні підструктури під час взаємодії утворюють підсистеми нового рівня. Чим вище рівень підсистеми, тим більше компонентів в ній є присутніми, тим складніше її структура (ресурсні цикли). Число підструктур і їх рівень визначають рівень розвитку усієї системи індивідуальних психологічних ресурсів.

Зміст кожного з компонентів складається під впливом як біогенетичних, так і соціальних чинників і включає певні психологічні властивості. Таким чином, індивідуальна структура психологічних ресурсів кожного учня визначається співвідношенням і рівнем розвитку наявних у нього психологічних властивостей, які формуються в процесі взаємодії із зовнішніми ресурсами в освітніх системах, переважно з навчально-інформаційними.

У процесі навчання учень здійснює різні дії, в основі яких – внутрішні ресурси суб'єкта навчання: відчуття, сприймання, уява, мислення, пам'ять та ін. Активізувати відповідні ресурси можна за допомогою вмілого застосування таких методів і прийомів, які забезпечують високу активність учнів у навчальному пізнанні.

Під дидактичними засобами навчання фізики дослідники [7; 48; 58; 78; 82; 101; 122; 183] розуміють джерела інформації, за допомогою яких учитель вчить, а учні вчаться. У МНФ на основі ресурсного підходу (рис. 2.16) дидактичними засобами навчання є програмний продукт «КП «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики», які у процесі навчання здійснюють передачу наукової інформації, корекційний і виховний вплив на

учнів з метою їх навчання, розвитку і виховання (див. п. 2.4). Дидактичні засоби забезпечують навчально-виховний процес змістом; методикою подачі змісту; виразністю передачі компонентів змісту; органічним поєднанням змісту, методів та виразних засобів передачі інформації; можливістю пристосування до індивідуальності учня.

Методи навчання виконують освітню, виховну, розвивальну, мотиваційну та організаційну функції.

У визначеній МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (рис. 2.16) окреслені групи *методів навчання* фізики – словесні, наочні, практичні, проектні, синергетичні, які розглядаються як індивідуальна чи групова діяльність. Така діяльність використовується вчителем і учнями в їх сумісній і взаємопов'язаній роботі, спрямованій на досягнення цілей навчання та дидактичної мети уроку. Така діяльність визначається метою, на досягнення якої вона спрямована. Її ефективність в прямій залежності від мотиву, що спонукає учнів до конкретних дій. Мотивація учіння відіграє важливу роль у становленні особистості, адже без неї неможлива ефективна навчальна діяльність та розвиток здатності і потреби до самовдосконалення, саморозвитку, самоосвіти.

Проведенні нами дослідження (див. п. 2.3) показали, що сучасна освіта вимагає формування професійно-компетентної, ініціативної, творчої особистості, здатної швидко адаптуватися до сучасного світу, яка повинна не тільки засвоїти певну суму знань, але й розвивати свої пізнавальні, творчі здібності, індивідуальні ресурси. Формування такої особистості забезпечується застосуванням синергетичного методу в МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (рис. 2.16) як основного методу дослідження фізичних явищ, процесів.

Організаційні форми навчання забезпечують організацію навчальної діяльності, яка регулюється певним, наперед визначеним розпорядком; зовнішнім вираженням узгодженої діяльності вчителя та учнів, що здійснюється у визначеному порядку і в певному режимі. У МНФ на основі

ресурсного підходу в ЗНЗ виокремлено: індивідуальну, групову, фронтальну, класно-урочну, позаурочну та «навчання за інтересами» форми організації навчальної діяльності.

Структурні елементи методики: методи навчання, засоби та форми організації навчання визначалися з урахуванням: а) наукових досліджень; б) відповідності змісту матеріалу навчальним програмам з фізики для ЗНЗ [95; 96; 112–114]; в) індивідуальних особливостей учнів; –г) результатів анкетування учнів та вчителів (додаток Е); г) стану матеріально-технічної бази ЗНЗ; д) спостережень за діяльністю учнів на уроках фізики.

Ефективність розробленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ залежить від *педагогічних умов*. До них входять: готовність вчителів до використання зовнішніх та внутрішніх ресурсів навчального середовища ЗНЗ з урахуванням психологічних особливостей конкретного класного колективу; проектування навчального процесу із використанням засобів навчання «КП «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики»; використання спеціально розроблених ресурсних центрів навчання фізики як засіб активізації пізнавальної активності учнів.

МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ включає такі цілі навчання та виховання учнів:

- сформуванню предметну компетентність;
- покращити ефективність навчальної діяльності під час вивчення фізики;
- розвинути логічне мислення й розуміння розв’язувати фізичні задачі;
- сформуванню навички аналізу, самоаналізу та самооцінки;
- сформуванню динаміку діагностики та рівень засвоєння знань.

Ресурсний підхід у системі основних педагогічних підходів виступає: по-перше, сукупністю засобів та можливостей для одержання більш ефективного результату в ході навчання фізики; по-друге, суб’єкти навчання оцінюються з позиції наявності у них ресурсів і потенціалу. У свою чергу, зовнішні ресурси та внутрішні потенціальні ресурси суб’єктів навчання взаємно сприяють формуванню знань, умінь, навичок, перетворенню їх у безпосередню

виробничу силу, окреслюють цілісність одержаних знань, надають філософську оцінку і в цілому забезпечують мислення суб'єктів навчання.

Розроблена МНФ на основі ресурсного підходу включає в себе широке використання міжпредметних зв'язків, опорних конспектів, мультимедіа матеріалів, електронних підручників, навчального програмного засобу з фізики «КП «НПЗФ «Електродинаміка», комп'ютерного контролю, освітнього сайту «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>), сторінок в соціальних мережах. Всі ці методичні засоби використовуються під час навчання фізики в ЗНЗ окремо чи в певних комбінаціях, але в поєднанні в єдиний комплекс творчого навчання фізики стали новою методикою, яка показала свою ефективність (додаток Е, И).

Висновки до розділу 2

1. З позиції нашого дослідження та з огляду на значну кількість задекларованих, на перший погляд, різних освітніх технологій, ми виокремили такі освітні технології: фундаменталізаційні; відкритих освітніх ресурсів; мотиваційні; синергетичні; проектні.

2. Проводячи аналіз існуючих ППЗ з розв'язування задач із курсу фізики, а також досліджень, які стосуються застосування ІКТ на заняттях з фізики, ми прийшли до висновку про необхідність розробки програмного продукту «КП «НПЗФ «Електродинаміка», який є зовнішнім ресурсом активізації потенціальних можливостей особистості під час розв'язування задач, що містить: а) приклади розв'язування кількісних задач з фізики; б) приклади розв'язування якісних задач; в) комплекс задач, які пропонується розв'язати самостійно.

3. Застосування принципів синергетики до розвитку розробленої нами методики навчання фізики на основі ресурсного підходу забезпечує її постійне оновлення, динамічний розвиток, а в перспективі – трансформацію знань, умінь, навичок і перехід їх на новий рівень якості.

4. Створення ресурсного центру навчання фізики в ЗНЗ дозволяє використовувати потенціальні можливості зовнішніх та внутрішніх ресурсів суб'єктів навчання та відповідного середовища.

«Ресурсний центр з фізики», який повинен бути забезпечений як переліком усіх можливих навчальних дослідів з фізики так і конкретними методичними порадами щодо їх виконання і реалізації у навчально-виховному процесі відповідно до вимог синергетики, ергономіки та до основних засад сучасної парадигми освіти.

Використання таких ресурсних центрів має відповідні переваги, які на нашу думку, варто долучати до МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ:

- запровадження ресурсного центру переводить навчання на рівень педагогічних технологій спільних досліджень учителя й учнів;

- наявність навчального комплексу у вигляді ресурсного центру, що інтегрований із засобами ІКТ, підвищує пізнавальний інтерес учнів до вивчення фізики, ознайомлює школярів з певним комплектом обладнання, що викликає підвищену зацікавленість та інтерес, і спрямовує учня на те, щоб використати комплект в цілому з метою експерименту;

- ресурсний центр дозволяє досить плідно організовувати самостійну (індивідуальну) експериментальну діяльність учня;

- запровадження ресурсного центру в навчальний процес з фізики ознайомлює учнів із сучасними методами дослідження, а запровадження ІКТ дає можливість проводити ці дослідження на більш високому рівні, швидше і точніше обробляти результати, аналізувати і порівнювати одержані результати, упродовж короткого часу повторювати експеримент без погіршення результатів і т.п.

5. Спираючись на розроблені засади ресурсного підходу, нами розроблено «Ресурсний центр з фізики» (<http://rcf-ptu.in.ua>), який містить підручники, відеоматеріали, публікації, тестові, лабораторні, контрольні роботи, обладнання та прилади кабінету фізики. Розроблений ресурс включає в себе усі виділені нами освітні ресурси: педагога-координатора ресурсного

центру та методичні розробки для інших педагогів; відтворені досліди та комп'ютерні моделі експериментів з електродинаміки доповнюють матеріально-технічні ресурси навчальної фізичної лабораторії; навчально-інформаційні ресурси для учнів, що скомпоновані за принципом логічного структурування та доступності ресурсів.

6. Застосовуючи «Ресурсний центр з фізики», ми маємо змогу розв'язати проблему оцінки та управління результатами навчання від забезпечення якості навчально-інформаційного ресурсу з теми шкільного курсу фізики через діяльність з ресурсним центром до переходу у внутрішній ресурс учня.

7. Розроблена методика навчання фізики на основі ресурсного підходу, в якій запроваджений створений та апробований у навчально-виховному процесі програмний продукт «КП «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики».

8. Основні наукові результати другого розділу дисертаційної роботи представлені в таких публікаціях [121; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168].

Список використаних джерел до розділу 2

1. Анохін П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохін. – М. : Медицина, 1975. – 448 с.
2. Архипова А. И. Типология педагогических программных продуктов и этапы их проектирования / А. И. Архипова, Т. Л. Шапошникова, А. В. Лаврентьев // Педагогическая информатика. – 2002. – № 4. – С. 40–45.
3. А.с. Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» («НПЗФ» Електродинаміка») / **Л. П. Суховірська**, О. В. Задорожна. – № 62382 ; заявл. 07.09.15 № 62766 ; зареєстр. 05.11.15.
4. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук ; Кам'янець-Подільський держ. ун-т. – К-П : К-ПДПУ, інф.-видав. відділ, 1999. – 174 с.
5. Атаманчук П. С. Прогнозування фізичної освіти в умовах особистісно-орієнтованого навчання / П. С. Атаманчук // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун-ту : Серія педагогічна : Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – 2003. – Вип. 9. – С. 9–13. – Бібліогр.: 40 назв.
6. Басараба Н. А. Інформаційно-комунікаційні технології у навчально-виховному процесі. Метод. рекомендації до організації навчально-виховного процесу в 2015-2016 навч. році : інформаційно-методичний бюлетень / [за заг. редакцією А. О. Лавренчука]. – Рівне, 2015. – 170 с.
7. Бендес Ю. П. Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 28.04.14 / Бендес Юрій Петрович ; Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2014. – 492 с.
8. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
9. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков // Науковий часопис Нац.

пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – 2010. – Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – Вип. 9 (16). – С. 9–16.

10. Биков В. Ю. Відкриті web-орієнтовані системи моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень / Биков В. Ю., Спірін О. М., Лупаренко Л. А. // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2014. – № 1. – С. 3–25. – Бібліогр.: 23 назви.

11. Биков В. Ю. Сучасні підходи та принципи побудови порталів / В. Ю. Биков, Н. Т. Задорожна, Т. Г. Омельченко // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору : Зб. наук. пр. – 2004. – С. 17–44.

12. Благодаренко Л. Ю. Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики. Навчально-метод. посібник / Л. Ю. Благодаренко ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : НПУ, 2005. – 112 с.

13. Бугаев А. И. Методика преподавания физики. Теоретические основы / А. И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.

14. Бугайов О. І. Нове покоління підручників для профільного навчання фізики у середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Яким йому бути? / О. І. Бугайов, М. В. Головка // Зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. – 2006. – С. 28–31.

15. Бухлова Н. В. Організація самоосвітньої діяльності учнів / Н. В. Бухлова. – Харків : Видавнича група «Основа», 2003. – 64 с.

16. Вазеевская Н. Е. Рефлексия как элемент содержания физического образования / Н. Е. Вазеевская // Наука и школа. – 2000. – № 6. – С. 23–26.

17. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / [уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел]. – К. : Ірпінь, ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.

18. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] / С. П. Величко ; Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка, 1998. – 302 с.

19. Вербицкий А. А. Педагогические технологии контекстного обучения : научно-метод. пособие / А. А. Вербицкий ; Московский гос. гуманитарный ун-т им. М. А. Шолохова. – М. : РИЦ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2010. – 55 с.

20. Винницький Ю. А. Принципы разработки электронных мультимедийных учебников для средней школы / Ю. А. Винницький, Г. М. Нурмухамедов // Информатика и образование. – 2006. – № 10. – С. 95–98.

21. Виноградова М. Д. Коллективная познавательная деятельность школьников / Виноградова М. Д., Периш И. – М. : Педагогика, 1985. – 144 с.

22. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Відкриті освітні ресурси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/JVTZXi. – Дата звернення: 12.04.15. – Назва з екрана.

23. Вовкотруб В. П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту : [монографія] / Вовкотруб В. П. – К. : Вид-во Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2002. – 280 с.

24. Вознюк О. В. Розвиток вітчизняної педагогічної думки : синергетичний підхід : [монографія] / за ред. проф. П. Ю. Сауха. – Житомирський держ. пед. ун-т ім. І. Франка, 2009. – 184 с.

25. Войтків Г. В. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики / Г. В. Войтків // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – 2009. – Вип. 82, ч. 2. – С. 303–307. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

26. Войтків Г. В. Формування пізнавальної активності учнів основної школи з початковим рівнем навчальних досягнень з фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Войтків Галина Володимирівна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2012. – 251 с.

27. Войтович І. С. Дидактичні основи використання віртуальної енциклопедії при вивченні фізичних величин – характеристик персональних комп'ютерів / І. С. Войтович, Н. М. Гнедко // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : зб. наук. пр. Наукові записки Рівненського держ. гуманітарного ун-ту. – 2013. – Вип. 7 (50). – С. 26–30.

28. Войтович І. С. Теоретико-методичні засади професійно орієнтованого навчання спеціальних технічних дисциплін майбутніх вчителів

інформатики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Войтович Ігор Станіславович; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2013. – 510 с.

29. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры // Альма матер. – 1999. (Принята в г. Париже 05.10.1998 – 09.10.1998 на Всемирной конференции ЮНЕСКО «Высшее образование в XXI веке : подходы и практические меры») Режим доступа: goo.gl/wHDXrw. – Дата обращения: 12.04.15. – Название с экрана.

30. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М. : Педагогика-Пресс, 1996. – 534 с.

31. Галатюк Ю. М. Творча пізнавальна ситуація в навчанні фізики як механізм ініціювання творчої пізнавальної діяльності / Ю. М. Галатюк // зб. наук. пр. Педагогічні науки. – 2011. – Вип. 57. – С. 92–97. – (Херсонський держ. ун-т).

32. Галатюк Ю. М. Теоретико-методичні й технологічні аспекти моделювання проектної навчальної діяльності з фізики / Ю. М. Галатюк // Наукові записки. – 2011. – Вип. 98. – Серія : Педагогічні науки. – С. 26–29. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

33. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 265 с.

34. Гильмеева Р. Х. Фундаментализация системы непрерывного педагогического образования. / Р. Х. Гильмеева, Н. А. Читалин // Казанский пед. журнал. – 2005. – № 2. С. 3–7.

35. Головка М. В. Історія вітчизняної фізики та астрономії в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Головка Микола Васильович ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2000. – 209 с.

36. Гончаренко С. У. Методика навчання фізики в середній школі. Молекулярна фізика : посібник для вчителя / С. У. Гончаренко. – К. : Рад.шк., 1988 – 171 с.

37. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. – Вид. друге, доп. й виправл. / Гончаренко С. У. – Рівне : Волинські обереги, 2011. – 552 с.

38. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип / С. У. Гончаренко // Шлях освіти. – 2008. – № 1. – С. 2–6.
39. Гумбольдт В. фон. О внутренней и внешней организации высших научных заведений в Берлине [Электронный ресурс] / Вильгельм фон Гумбольдт // Университетское управление : практика и анализ. – 1998. – № 3 (6). – Режим доступа : goo.gl/zhnbnkg. – Дата обращения: 12.04.15. – Название с экрана.
40. Дворецкая А. В. Основные типы компьютерных средств обучения / А. В. Дворецкая // Педагогические технологии. – 2004. – № 2. – С. 38–40.
41. Дементієвська Н. П. Залучення світового досвіду підготовки вчителів-професіоналів до інноваційних програм в Україні [Електронний ресурс] / Н. П. Дементієвська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 4 (24). – Режим доступу: goo.gl/dEAevK. – Дата звернення: 13.08.15. – Назва з екрана.
42. Дидактика современной школы / [под ред. В. А. Онищука]. – К. : Рад. шк., 1987. – 350 с.
43. Дидактика средней школы : Некоторые проблемы современной дидактики. / [под ред. М. Н. Скаткина]. – М. : Просвещение, 1982. – 319 с.
44. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посібник. 2-е видання, допов. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2012. – 352 с.
45. Дьюї Дж. Досвід і освіта – Пер. з англ. / Дж. Дьюї – Львів : Кальварія, 2003. – 84 с.
46. Дьяченко В. К. Организационная структура ученого процесса и ее развитие / В. К. Дьяченко. – М. : Педагогика, 1989. – 160 с.
47. Жук Ю. О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій / Ю. О. Жук // Проблеми освіти. Наук.-метод. зб. – 1996. – Вип. 6. – С. 57–63. – Бібліогр.: 3 назви.

48. Заболотний В. Ф. Методика навчання фізики (в схемах і таблицях з додатками мультимедійних презентацій) / В. Ф. Заболотний ; Вінницький держ. пед. ун-т. – В. : ВДПУ, 2008. – 102 с.

49. Задорожна О. В. Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 : захищена 19.12.14 / Задорожна Оксана Володимирівна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 301 с.

50. Закон України «Про Національну програму інформатизації» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 1998. – № 27–28, ст. 18. – Режим доступу : goo.gl/zGJCM8. – Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

51. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [Електронний ресурс] // ВВР України. – 2007. – № 12, ст. 102 – Режим доступу: goo.gl/wsNYYs. Дата звернення: 17.05.2016. – Назва з екрана.

52. Замошникова Н. Н. Метод проектов в обучении математике как средство развития познавательного интереса младших школьников : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 / Замошникова Надежда Николаевна ; Забайкальский государственный ун-т. – Чита, 2006. – 196 с.

53. Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики / Н. М. Зверева. – М. : Просвещение, 1980. – 112 с.

54. Зимняя И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – М. : Логос, 2004. – 384 с.

55. Знаменский П. А. Лабораторные занятия по физике в средней школе. Ч. 1 : Общие указания, работы по механике / П. А. Знаменский. – Л. : Учпедгиз, Ленигр. отделение, 1955. – 323 с. – Библиогр.: С. 100–115.

56. Зотов Ю. Б. Организация современного урока : Книга для учителя / Зотов Ю. Б. ; под ред. П. И. Подкасистого. – М. : Просвещение, 1984. – 144 с.

57. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2008. – 512 с.
58. Іваницький О. І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі : [монографія] / О. І. Іваницький ; Запорізький держ. ун-т.– Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 265 с. – Бібліогр.: с. 251–262.
59. Карпова Е. В. Структура и генезис мотивационной сферы личности в учебной деятельности : автореф. дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.07 / Карпова Е. В. ; Ярославский гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2009. – 51 с.
60. Карасик А.Л. Дидактические особенности обеспечения наглядности обучения средствами информационных технологий : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Карасик Анатолий Леонидович ; Московский гуманитарный ун-т. – М., 2007. – 234 с.
61. Кейптаунська Декларація Відкритої Освіти : Відкриваючи майбутнє відкритим освітнім ресурсам [Electronic resource] // The Cape Town Open Education Declaration. – Кейптаун, Південна Африка. – 15 вересня 2007. – Режим доступу: goo.gl/vNdC5p. – Дата звернення: 22.04.15. – Назва з екрана.
62. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе : анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – М. : Знание, 1986. – 80 с.
63. Князева Е. Н. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры / Князева Е. М., Курдюмов С. П. – СПб. : Алтейя, 2002. – 414 с.
64. Кожухарь М. В. Використання інноваційних технологій навчання у практиці роботи вчителя трудового навчання [Електронний ресурс] / М. В. Кожухарь // Таврійський вісник освіти. – 2013. – № 1 (41). – Режим доступу: file:///C:/Users/88/Downloads/Tvo_2013_1_44.pdf – Дата звернення 15.03.16. – Назва з екрана.
65. Коновал О. А. Теоретичні і методичні засади вивчення електродинаміки як релятивістської теорії у вищих педагогічних навчальних

зкладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Коновал Олександр Андрійович ; Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2010. – 488 с.

66. Коршак Є. В. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту [Електронний ресурс] / Є.В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2011. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/2PLJRS (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

67. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості : підручник / Костюк Г. С., Балл Г. Л. ; за ред. Л. М. Проколієнко. – К. : Рад. шк., 1989. – 608 с.

68. Кремень В. Г. Синергетична модель розвитку освіти : філософський аспект / В. Г. Кремень // Міжнародна науково-практ. конф. «Людина в модифікаціях інформаційного світу: синергетичний аспект» (23 жовтня 2012 р., Київ) : зб. матеріалів. – Київ, 2012. – С. 115–122.

69. Кручинина Т. Г. Проектная деятельность / Т. Г. Кручинина // Вестник НМЛ Международного детского центра «Артек». – 1988. – № 1. – С. 4–7.

70. Кудрявцев И. К. Синергетика как парадигма нелинейности / И. К. Кудрявцев, С. А. Лебедев // Вопросы философии. – 2002. – № 12. – С. 55–63.

71. Курдюмов С. П. У истоков синергетического видения мира / С. П. Курдюмов, Е. Н. Князева // Самоорганизация и наука : Опыт философского осмысления. – 1994. – С. 162–186.

72. Лабутин В. Б. Педагогические условия развития познавательной активности старшеклассников средствами новых информационных технологий : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лабутин В. Б. ; Институт повышения квалиф. и переподготовки работников народного образования Москов. обл. – М., 2004. – 28 с.

73. Лапин Е. В. Экономический потенциал предприятия : [монографія] / Е. В. Лапин. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2002. – 310 с.

74. Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси – дидактичні вимоги і класифікація [Електронний ресурс] / В. В. Лапінський // Восьма

міжнародна конференція ІТЕА 2013 (Нові інформаційні технології в освіті для всіх) (26–27 листопада 2013 р., Київ). – Київ, 2013. – Режим доступу: goo.gl/PA3W8n. – Дата звернення: 17.05.16. – Назва з екрана.

75. Леонова Н. А. Принцип фундаментализации в системе военного профессионального образования / Н. А. Леонова // Психология, социология, педагогика. – 2009. – № 1. – С. 258–263.

76. Лихачев Б. Т. Педагогика. Курс лекций. / Б. Т. Лихачев – М. : ВЛАДОС, 2010. – 648 с.

77. Лицензия свободной документации GNU (FDL). – Режим доступа: goo.gl/aHP3Zi. – Дата обращения: 17.05.16. – Название с экрана.

78. Ліскович О. В. Застосування особистісно-діяльнісного підходу у формуванні компетентностей учнів на уроках фізики / О. В. Ліскович // Науковий Часопис. Серія 5 : Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2016. – Вип. 53. – С. 121–127. – (Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова).

79. Ліскович О. В. Особливості проектування навчального процесу з фізики, орієнтованого на формування компетентностей учнів / О. В. Ліскович // зб. наук. пр. Педагогічні науки. – 2016. – Вип. 71. – С. 47–53. – (Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова).

80. Ліскович О. В. Педагогічні умови формування предметної і ключових компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики / О. В. Ліскович // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 178–181. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

81. Лунгол О. М. Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена 24.12.15 / Лунгол Ольга Миколаївна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 322 с.

82. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : [логіко-дидактичні основи] / О. І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.

83. Малафійк І. В. Дидактика. Навч. посібник / І. В. Малафійк К. : Кондор, 2009. – 406 с.
84. Маркіна І. А. Управління використанням кадрового потенціалу підприємств швейної галузі Полтавського регіону [Електронний ресурс] / І. А. Маркіна, Е. К. Онищенко // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. – 2012. – Вип. 1 (2). – Режим доступу: goo.gl/WmCwWb. – Дата звернення: 23.05.14. – Назва з екрана.
85. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие [для учителя] / А. К. Маркова. – М. : Просвещение, 1983. – 96 с.
86. Марков В. Н. Потенциал личности / В. Н. Марков, Ю. В. Синягин // Мир психологии. – 2000. – № 1 (21). – С. 250–261.
87. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Мартинюк М. Т. ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 1999. – 33 с.
88. Мартинюк О. С. Засоби сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мартинюк Олександр Семенович ; Східноєвропейський нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2000. – 175 с.
89. Маслоу А. Х. Мотивация и личность / А. Х. Маслоу. – СПб. : Евразия, 1999. – 478 с. – Библиогр.: с. 327–343.
90. Мендерецький В. В. Психолого-педагогічні основи формування експериментальної компетентності школярів / В. В. Мендерецький, С. І. Дмитрук // зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2011. – Вип. 17 – С. 96–99.
91. Меняев А. Ф. Категории дидактики : [монографія] / А. Ф. Меняев. – М., 2010 – 341 с.
92. Методика навчання фізики в середній школі : (Загальні питання). Конспекти лекцій [Електронний ресурс] / В. Ф. Савченко [та ін.] ; Чернігівський держ. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. – Режим доступу: goo.gl/uscqGLB. – Дата звернення: 15.05.16. – Назва з екрана.

93. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: [навч. посіб.] / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. В. Мендерецький, А. М. Кух. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2006. – 216 с.

94. Морзе Н. В. Метод проектів та підготовка вчителів до його використання / Н. В. Морзе // Збірка конспектів уроків за методиками розвитку критичного мислення та наук. ст. з проблем сучасної освіти. – 2002. – Ч. 2. – С. 56–59.

95. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (зі змінами, затвердженими Наказом МОН України № 585 від 29.05.2015) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу : goo.gl/BV4SEe. – Дата звернення: 07.09.16. – Назва з екрана.

96. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (затверджена Наказом МОН України № 804 від 07.06.2017) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу : goo.gl/GDsNs4. – Дата звернення: 17.06.17. – Назва з екрана.

97. Нанаєва Т. В. Інноваційні освітні програми корпорації Intel в Україні / Т. В. Нанаєва // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 6. – С. 3–7.

98. Науково-координаційний супровід розвитку інформаційного суспільства в Україні (до 15-річчя заснування Інституту) [Електронний ресурс] / зб. наук. пр. присвяч. 15-річчю заснування Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України / [за наук. ред. В. Ю. Бикова]. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – 210 с. – Режим доступу: goo.gl/Td4QHp. – Дата звернення: 21.04.15. – Назва з екрана.

99. Носенко Т. І. Інформаційні технології навчання: начальний посібник. / Т. І. Носенко. – К. : Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. – 184 с. – Бібліогр.: 181–183 с.

100. Освітні технології : навчально-метод. посібник / за ред. О. М. Пехоти. – К. : АСК, 2002. – 255 с.

101. Основы методики преподавания физики в средней школе / [В. Г. Розумовский и др.; под ред. А. В. Перышкина и др.] – М. : Просвещение, 1984. – 398 с.
102. Оспенникова Е. В. Подготовка учителей физики к внедрению новых информационных технологий в практику школьного обучения / Е. В. Оспенникова // Информатика и образование. – 2004. – № 12. – С. 25–30.
103. Пайтген Х. О. Красота фракталов. Образы динамических систем / Пайтген Х. О., Рихтер П. Х. – М. : Мир, 1993. – 176 с.
104. Панченко І. В. Організація самоосвітньої діяльності учнів в умовах сільської школи : Метод. посібник / Панченко І. В., Панченко П. К., Н. В. Швидка. – Слов'янськ : Видавничий центр СДПУ, 2010. – 127 с.
105. Пироженко Л. В. Метод проектів / Л. В. Пироженко // Енциклопедія освіти. – 2008. – С. 487–488.
106. Піскун О. В. Методичні засади використання якісних задач в умовах особистісно-орієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Піскун Олександра Василівна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2007. – 188 с.
107. Подопрігора Н. В. Методична система навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Подопрігора Наталія Володимирівна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2016. – 589 с.
108. Полат Е. С. Метод проектов в интернет образовании [Электронный ресурс] / Е. С. Полат. – Режим доступа: goo.gl/rP7mGz. – Дата звернення: 15.05.16. – Назва з екрана.
109. Поліхун Н. І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Поліхун Н. І. ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 25 с.
110. Пригожин И. Р. Философия неустойчивости / И. Р. Пригожин // Вопросы философии. – 1991. – № 6. – С. 46–52.

111. Прісняков В. Ф. Синергетика / В. Ф. Прісняков // Енциклопедія освіти. – 2008. – С. 811–812.
112. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Академічний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/q5QmQx. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.
113. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Профільний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/aMX5Bh. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.
114. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Рівень стандарту (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/gWCfRi. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.
115. «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти». Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 // Офіційний вісник України. – 2012. – № 11. – С. 51. (Ст. 400).
116. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С. У. Гончаренко [та ін.] ; за заг. ред. Є. В. Коршака. – К. : Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
117. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования / С. Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1958. – 151 с.
118. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии : учебн. пособие / С. Л. Рубинштейн. – С.-Пб. : Б.м. : Питер, 2003. – 713 с.
119. Савченко В. Ф. Формування і використання інформаційних електронних науково-освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / В. Ф. Савченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 4 (18). – Режим доступу: goo.gl/yBYLAz. – Дата звернення: 14.02.16. – Назва з екрана.

120. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики. – 2004. – С. 33–45.

121. Садовий М. І. Акмеологічний підхід у вивченні окремих питань атомної фізики / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірська**, О. М. Трифонова // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту : Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – 2013. – № 28. – С. 141–146. – Бібліогр.: 8 назв.

122. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навч. посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І. Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

123. Садовий М. І. Використання синергетики в навчанні фізики / Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – 2011.– Серія № 5. – Випуск 27. – С. 268–273. – Бібліогр.: 5 назв.

124. Садовий М. І. Методика і техніка експерименту з оптики: [пос. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вч. фізики] / [М. І. Садовий, В. П. Сергієнко, О. М. Трифонова, І. А. Сліпухіна, І. С. Войтович]. – Луцьк : Волиньполіграф, 2011. – 292 с.

125. Садовий М. І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / М. І. Садовий. – Кіровоград : Принт-Імідж, 2001. – 396 с. .

126. Садовий М. І. Теорія самоорганізації та синергетики у навчанні студентів педагогічних ВНЗ : [посібник] / – Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 184 с.

127. Садовий М. І. Формування експериментально-орієнтованого навчального середовища вивчення фізики / М. І. Садовий, В. В. Слюсаренко, О. М. Трифонова, М. В. Хомутенко // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2014. – II(16), Issue: 33. – P. 79–84.

128. Сальник І. В. Реалізація синергетичних принципів у контексті функціонування системи шкільного фізичного експерименту / І. В. Сальник // Наукові записки. – 2014. – Вип 5, ч. 1. – Серія : Проблеми методики фізико-математ. і технолог. освіти. – С. 146–151. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

129. Сачков Ю. В. Полифункциональность науки / Ю. В. Сачков // Вопросы философии. – 1995. – № 11. – С. 47–57.

130. Семешук І. Л. Особливості формування поняття швидкості руху з використанням нових інформаційних технологій навчання / І. Л. Семешук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 17–21.

131. Сергієнко В. П. Засоби і технології продукування навчальних інформаційних ресурсів / В. П. Сергієнко, М. П. Малежик, М. В. Закатнов // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. – 2010. – Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – № 8 (15). – С. 29–35. – Бібліогр.: 20 назв.

132. Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Сиротюк Володимир Дмитрович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2005. – 376 с.

133. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий ; М-во освіти і науки України. – Харків : Сиція, 2011. – 304 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/68TL82 (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

134. Сластенин В. А. Педагогика : учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. ; под ред. В. А. Сластенина. – М. : Академия, 2002. – 576 с.

135. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посібник / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.

136. Слюсаренко В. В. Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплекту

на уроках фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 05.02.16 / Слюсаренко Віктор Володимирович. – Кіровоград, 2016. – 272 с.

137. Сосницька Н. Л. Мультимедійні технології навчання фізики : теоретичний аспект / Н. Л. Сосницька, А. К. Волошина // зб. наук. праць Бердянського держ. пед. ун-ту (Педагогічні науки). – Бердянськ : БДПУ, 2009. – № 1. – С. 77–83.

138. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

139. Стадніченко С.М. Методика вивчення молекулярної фізики на основі особистісно-орієнтованої технології в умовах профільного навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Стадніченко Світлана Миколаївна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2007. – 213 с.

140. Субетто А. И. Проблема качества высшего образования в контексте глобальных и национальных проблем общественного развития: науч. доклад / А. И. Субетто. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. – 185 с.

141. Суховирская Л. П. Результаты использования открытой методической системы обучения физике на основе ресурсного подхода в общеобразовательных учебных заведениях / Л. П. Суховирская // Межвузовская научно-практ. конф. «Профессиональная направленность курсов физических дисциплин при подготовке будущих специалистов в университете» (13–14 октября 2016 г., Брест) : сб. материалов. – Брест, 2016. – С. 58–61.

142. Суховирская Л. П. Синергетика и совершенствование принципов научного познания / Л. П. Суховирская // Международная научно-практ. конф., посвященная 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: материалы» (20–22 февраля 2013 г., Могилев) : сб. тез. – Могилев, 2013. – С. 82–84.

143. Суховірська Л. П. Експериментальна перевірка ефективності педагогічного дослідження на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-

математичної освіти в середній і вищій школі» (15–16 вересня 2016 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2016. – С. 126–128.

144. Суховірська Л. П. Експериментальне дослідження ефективності методики реалізації ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, ч. 3. – С. 90–96. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

145. Суховірська Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Суховірська Л. П. ; за ред. М. І. Садового. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 98–101 (23 назви).

146. Суховірська Л. П. Навчальний програмний засіб з фізики як зовнішній ресурс активізації потенціальних можливостей особистості учня під час розв'язування задач / Л. П. Суховірська // зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21 : Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 285–288. – (Copenicys; ICSV 2015: 70,57). – Бібліогр.: 3 назви.

147. Суховірська Л. П. Навчальний фізичний експеримент як зовнішній ресурс розвитку потенціальних можливостей особистості / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7, ч. 2. – С. 250–255. – Бібліогр.: 6 назв.– (КДПУ ім. В. Винниченка).

148. Суховірська Л. П. Основи ресурсно-диференційованого підходу в працях Василя Олександровича Сухомлинського / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2013. – Т. II. – № 123. – С. 332–335. – Бібліогр. : 12 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

149. Суховірська Л. П. Основні принципи програмних продуктів з фізики / Л. П. Суховірська // Всеукр. наук.-практ. конф. «Особливості підвищення якості

природничої освіти в умовах технологізованого суспільства» (29 жовтня 2015 р., Миколаїв) : тези доп. – Миколаїв, 2015. – С. 185–187.

150. Суховірська Л. П. Особливості навчальних програмних засобів з фізики у професійно-технічних та вищих навчальних закладах / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 192–196. – Бібліогр.: 6 назв.

151. Суховірська Л. П. Особливості навчання фізики на основі синергетичного підходу / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Черкаського ун-ту. – Серія : Пед. науки. – 2012. – № 13 (226). – С. 121–126. – Бібліогр.: 7 назв.

152. Суховірська Л. П. Педагогічна синергетика як один з методів інновацій в навчанні фізики / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики : національний та міжнародний досвід. – С. 140–142. – (Сорерпісус; ІСV 2012: 5.08). – Бібліогр.: 5 назв.

153. Суховірська Л. П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5, ч. 3. – С. 179–182. – Бібліогр.: 6 назв.

154. Суховірська Л. П. Проектні технології навчання фізики на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // IV Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф. «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (10–21 квітня 2017 р., Кропивницький) : зб. матеріалів. – Кропивницький, 2017. – С. 69–71.

155. Суховірська Л. П. Про систему педагогічних підходів у навчанні / Л. П. Суховірська // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – 2014. – Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Вип. 47. – С. 279–283. – Бібліогр.: 6 назв.

156. Суховірська Л. П. Психолого-педагогічні вимоги до реалізації синергетичного підходу у навчанні / Л. П. Суховірська // зб. наук. праць. Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 61. – С. 341–346. – Бібліогр.: 6 назв.

157. Суховірська Л. П. Результати впровадження ресурсного підходу до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11, ч. 3. – С. 84–88. – Бібліогр.: 6 назв.

158. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід навчання електродинаміки учнів загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів / Л. П. Суховірська, О. М. Лунгол // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2015. – III(27), Issue: 51. – P. 59–62. – (Copernicys; ICSV 2015: 80,87). – Бібліогр.: 7 назв.

159. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – Бібліогр.: с. 88–89 (18 назв).

160. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх вчителів фізики до інноваційної діяльності / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2014. – № 125. – С. 201–205. – Бібліогр.: 6 назв.

161. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. IV. – С. 98–103. – Бібліогр.: 13 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

162. Суховірська Л. П. Ресурсний центр та навчальний програмний засіб з фізики як продукти ресурсно-орієнтованого навчання / Л. П. Суховірська // Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (22–26 лютого 2016 р., Полтава) : зб. матеріалів. – Полтава, 2016. – С. 130–135.

163. Суховірська Л. П. Синергетика: теоретичний аспект : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 96–101 (67 назв).
164. Суховірська Л. П. Синергетичні закономірності мислення обдарованих дітей / Л. П. Суховірська // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 8. – № 2. – С. 395–402. – Бібліогр.: 12 назв.
165. Суховірська Л. П. Синергетичні концепції в навчанні фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Всеукр. науково-практ. конф. «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ ст.» (25–27 квітня 2012 р., Миколаїв) : зб. тез доп. – Миколаїв, 2012. – С. 102.
166. Суховірська Л. П. Сутність ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (26–28 червня 2014 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2014. – С. 27–29.
167. Суховірська Л. П. Сучасні синергетичні підходи до підготовки майбутніх вчителів фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2013. – Ч. І. – № 121. – С. 263–266. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
168. Суховірська Л. П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту – Серія: педагогічні науки. – 2012. – Вип. 99. – С. 121–124. – Бібліогр.: 7 назв.
169. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : учеб. пособие [для студ. сред. пед. учеб. заведений] / Н. Ф. Талызина. – М. : Академия, 1998. – 288 с.
170. Технологія розробки дистанційного курсу : навч. посібник / [В. Ю. Биков та ін.] ; [за ред. В. Ю. Биков та ін.]. – К. : Міленіум, 2008. – 324 с.

171. Типове положення про ресурсний центр дистанційної освіти системи загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Ю. М. Богачков, В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко, П. С. Ухань ; ІТЗН НАПН України. – Київ, 2011.– Режим доступу : goo.gl/9Vs5S3. – Дата звернення: 21.04.15. – Назва з екрана.

172. Трифонова О. М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.

173. Трифонова О. М. Про науково-педагогічні підходи у дослідженнях / О. М. Трифонова // Наукові записки. – Серія : педагогічні науки. – 2015. – Вип. 135. – С. 206–211. (КДПУ ім. В. Винниченка).

174. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2016. – 240 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/tgiVgf (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

175. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/H7daww (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

176. Филимонов А. А. Организация проектной деятельности : учебно-метод. пособие / Филимонов А. А., Гам В. И. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2005. – 256 с.

177. Философский энциклопедический словарь / [Гл. редакция : Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов.]. – М. : «Советская энциклопедия», 1983. – 840 с.

178. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. – М. : Мир, 1980. – 405 с.

179. Хуторский А. В. Современная дидактика. Учеб. пособие для вузов / А. В. Хуторский. – СПб. Питер, 2001. – 544 с.

180. Цибульский Г. М. Модели обучения автоматизированных обучающих систем [Электронный ресурс] / Г. М. Цибульский, Е. И. Герасимова, В. В. Ерошин // Сетевой электронный научный журнал

«Системотехника». – 2004. – № 2. – Режим доступа : goo.gl/9zjoqH. – Дата обращения: 12.03.17. – Название с экрана.

181. Чередов И. М. Формы учебной работы в средней школе : Книга для учителя / И. М. Чередов. – М. : Просвещение, 1988. – 157 с.

182. Шаповалов Л. А. Методика розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Шаповалова Любов Анатоліївна ; Запорізький держ. ун-т. – Запоріжжя, 2001. – 250 с.

183. Шарко В. Д. Нові технології навчання. Посібник для студентів і вчителів / В. Д. Шарко. – Херсон, Айлант, 2000. – 96 с.

184. Шут М. І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах : навч. посібник / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. – К. : Шкільний світ, 2004. – 128 с.

185. Щукина Г. И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г. И. Щукина. – М. : Педагогика, 1971. – 351 с.

186. Яненко І. Г. Організаційно-управлінські ресурси інноваційного розвитку економіки : методологія та практика : [монографія] / Яненко І. Г. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2012. – 380 с.

187. Ярошенко О. Г. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект / О. Г. Ярошенко. – К. : Ставіца, 1999. – 245 с.

188. Intel® Навчання для майбутнього. – К. : Вид-во «Нора-прінт», 2006. – 416 с.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Організація педагогічного експерименту

Аналіз науково-педагогічної літератури (див. п. 1.1–1.3) та вивчення практичної діяльності ЗНЗ (додаток Е.5) показали відсутність фундаментального дослідження, в якому були б обґрунтовані дидактичні умови реалізації ресурсного підходу, РОН фізики учнів ЗНЗ, розроблена функціональна дидактична МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

Вирішення цієї проблеми обумовило проведення експериментального дослідження, в ході якого було апробовано розроблену функціональну дидактичну МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (рис. 2.16).

У ході дослідження нами проводився педагогічний експеримент у три етапи: 1) констатувальний; 2) формувальний; 3) експериментальний (рис. 3.1).

Наукова гіпотеза педагогічного експерименту дослідження зводиться до того, що за умови науково обґрунтованої технології використання розробленої нами МНФ на основі ресурсного підходу засобами методів математичної статистики, якісного та кількісного аналізу результатів анкетування, проведення контрольних робіт, співбесід, спостережень (додаток Е), забезпечиться формування предметних компетентностей учнів ЗНЗ, значно підвищиться якість засвоєння знань і умінь, рівень навчальних досягнень учнів.

Головними завданнями педагогічного експерименту були:

1. Перевірка методики виявлення потенціальних зовнішніх (рис. 1.6) та внутрішніх (рис. 1.5) ресурсів навчального середовища в ЗНЗ, перевірка їх ефективності та результативності у досягненні результатів навчання окреслених Державним стандартом базової і повної середньої освіти.
2. Експериментальна перевірка педагогічної ефективності розробленої МНФ на основі ресурсного підходу, яка виражається у володінні учнями теоретичними знаннями, умінні розв'язувати фізичні задачі, виконанні учнями лабораторних і практичних

робіт. 3. Перевірка достовірності отриманих результатів педагогічного дослідження та їх правильна інтерпретація.

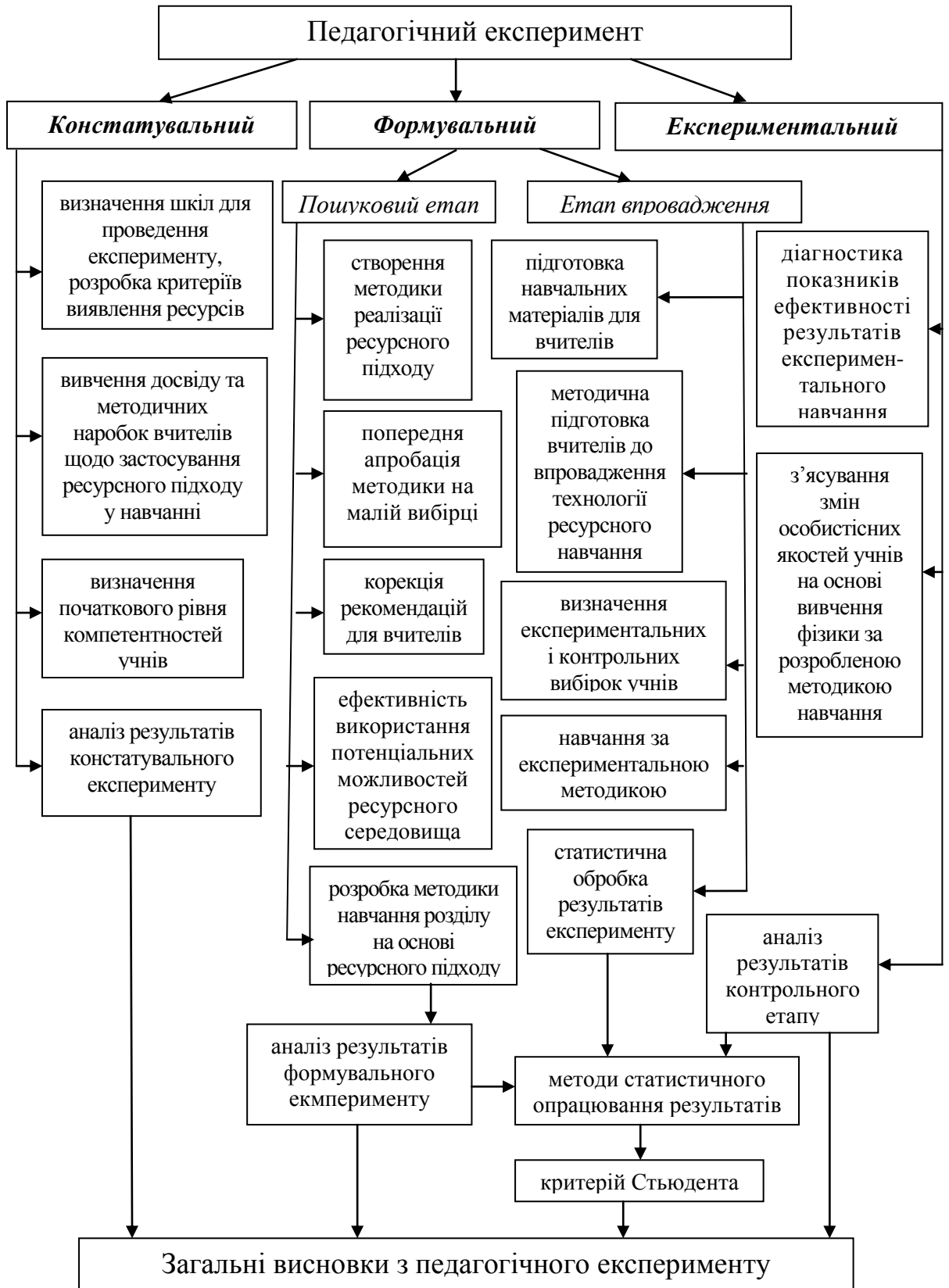


Рис. 3.1. Схема організації педагогічного експерименту

Під час *першого етапу* (2010–2012) здійснено аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної [2; 7; 10; 18; 27; 39] й спеціальної літератури (див. п. 1.1–1.3), навчальних програм [19; 20; 22–24], шкільних підручників з фізики [11–17; 28–31; 40–43], (додаток 3); визначені навчальні заклади для проведення педагогічного експерименту (додаток Е.5, додаток М).

У ході педагогічного експерименту визначалася ефективність МНФ на основі ресурсного підходу, зміни рівня навчальних досягнень учнів розуміння теорії, умінь розв'язувати фізичні задачі та виконувати лабораторні та практичні роботи за умови використання розроблених та підібраних нами ресурсів (додаток Е).

Здійснено аналіз критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів [25], які покладені в основу педагогічного експерименту. До основних рівнів сформованості навчальних досягнень в навчальній програмі з фізики [19; 20; 22–24] належать: початковий, достатній, середній, високий. Такі ж рівні ми використали при оцінюванні навчальних досягнень учнів у зв'язку з використанням програмного продукту «КП «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсного центру з фізики» у ЗНЗ. Адаптовані критерії оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів в ході засвоєння теоретичних знань приведені у додатку Е.3, табл. Е.3.1.

Ми розробили систему критеріїв для визначення рівнів реалізації потенціальних ресурсів та показників під час розв'язування задач (додаток Е.3, табл. Е.3.2), з урахуванням їх складності, яка залежить від кількості правильних, послідовних, логічних кроків та операцій, які здійснюються учнем.

Такими показниками ми визначили вміння (здатність):

– усвідомити умову задачі; – записати її у скороченому вигляді; – зробити схему або рисунок (за потреби); – виявити, яких даних не вистачає в умові задачі; – встановити спосіб знаходження даних, яких не вистачає для розв'язування задачі; – вміння знайти дані для розв'язування задачі у таблицях чи довідниках; – виразити всі необхідні для розв'язку величини в одиницях СІ;

– скласти (у простих випадках – обрати) формулу для знаходження шуканої величини; – виконати математичні дії й операції; – здійснити обчислення числових значень невідомих величин; – аналізувати й будувати графіки; – користуватися методом розмірностей для перевірки правильності розв’язку задачі; – оцінити одержаний результат та його реальність; – визначити раціональність обраного способу розв’язування.

Оцінювання рівня реалізації потенціальних ресурсів учнів під час виконання фронтальних лабораторних робіт, експериментальних задач, робіт фізичного практикуму здійснювалося через визначені нами рівні та показники (додаток Е.3, табл. Е.3.3): – знання алгоритмів спостереження; – уміння планувати етапи проведення дослідження (планування дослідів чи спостережень; – уміння та навички збирати установки за схемою; – проведення дослідження; – навички вимірювати фізичні величини; – оформлення результатів дослідження – обробка даних експерименту, складання таблиць, побудова графіків тощо; – обчислення похибок вимірювання (за потребою), обґрунтування висновків проведеного експерименту чи спостереження.

Рівні складності лабораторних робіт задавалися:

– змістом та кількістю додаткових завдань і запитань відповідно до теми роботи; – різним рівнем самостійності виконання роботи (за умови постійної допомоги вчителя, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції); – організацією нестандартних ситуацій (формулювання учнем мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів та матеріалів, потрібних для самостійного виконання роботи та оцінки її результатів).

У ході оцінювання необхідно враховувати дотримання учнями правил безпеки життєдіяльності під час виконання фронтальних лабораторних робіт чи робіт фізичного практикуму.

Контроль за станом виявлення та реалізації потенціальних ресурсів учнів здійснювався через з’ясування розуміння ними теорії, умінь розв’язувати фізичні задачі та виконувати лабораторні та практичні роботи

до актуалізації ресурсів та після запровадження методики використання ресурсів. Оцінювання рівня предметної компетентності учнів здійснювалося з урахуванням індивідуальних особливостей та диференційованого підходу, інтелектуальних здібностей дітей, мотивації та віри учнів у свої сили (додаток Е.6).

Методика використання ресурсів передбачала дотримання принципу системності (див. п. 1.3). Принцип дотримувався й при оцінці проміжних результатів навчання: поточних, кінцевих, за семестр, за рік.

Нами перевірялась ефективності педагогічних вимог виявлення та реалізації потенціальних та ресурсних можливостей учнів:

- контроль за ступенем виявлення внутрішніх ресурсів повинен бути систематичним. Тоді точніше можна виявити динаміку їх формування та оперативніше усувати недоліки та прогалини. Епізодичний контроль не сприяє високій ефективності формування вказаних ресурсів;

- контролюючими операціями охоплювалися всі учні. Застосовувалися різні види контролю: індивідуальний, груповий, фронтальний;

- оцінка ступеня сформованості внутрішніх ресурсів здійснювалася за методикою поетапного їх оцінювання;

- в процесі оцінювання враховувалися самооцінка та взаємооцінка.

Дослідження структури внутрішніх ресурсів учнів виконано на основі аналізу усних та письмових відповідей учнів: обчислювалися коефіцієнти засвоєння знань учнів (додаток Е.2).

Для виявлення впливу електронних освітніх ресурсів, поєднаних у ресурсному центрі (<http://rcf-ptu.in.ua>), на якість підготовки учнів нами здійснено аналіз знань учнів, що дало змогу виявити відсутність зв'язків у логічній структурі знань та спланувати подальшу роботу для їх коригування.

В ході *констатувального експерименту* нами виокремлені методи і засоби виявлення внутрішніх та зовнішніх ресурсів, які застосовують учителі під час навчання фізики, та досліджено їх вплив на формування знань, умінь, навичок учнів. Виділено елементи знань, які не розглядаються, пояснюються

на основі демонстраційного чи фронтального експерименту, вивчаються за підручником самостійно чи за допомогою ресурсного центру (додаток Е.2).

Для статистичної перевірки використаний *критерій Стьюдента*. Об'єм вибірки обчислювався за законом достатньо великих чисел [26]:

$$n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2}, \quad (3.1)$$

де n – кількість учнів, рівень якості знань яких потрібно встановити (об'єм вибірки); t – аргумент функції $F(t)$, значення якої дорівнює наперед заданій ймовірності P (коефіцієнт Стьюдента); p – ймовірність появи події; $q = 1-p$ – ймовірність протилежної події; ε – похибка отриманих результатів.

Оскільки величини p і q невідомі, то ми прийняли, що $p = q = 0,5$. Тоді добуток $(p \cdot q)$ буде максимальним, а шукана величина n дещо завищеною, але цілком надійною. Скориставшись таблицею значень функції $F(t)$ та врахувавши, що $P = F(t) = 0,95$, було знайдено коефіцієнт Стьюдента $t = 1,96$.

Таким чином, було визначено: що із достатньою ймовірністю можна було стверджувати, щоб похибка отриманих під час педагогічного експерименту результатів не перевищувала 5 %, необхідно охопити не менш, ніж 385 учнів.

Із 2012 року проводився *формульальний експеримент*. Він проходив у два етапи: пошуковий та впровадження розробленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

У ході *пошукового експерименту* розроблені методичні рекомендації з виявлення внутрішніх та зовнішніх ресурсів навчання фізики (додаток Е.2, табл. Е.2.1, табл. Е.2.2; додаток Е.6.3; додаток Е.6.4) та елементи дидактичного забезпечення апробовані на малій вибірці учнів в ЗНЗ (додаток Е.5, табл. Е.5).

Були з'ясовані показники зовнішніх ресурсів (додаток Е.4, табл. Е.4; додаток Е.6.5.2). Зокрема, виявили рівень розуміння матеріальної бази у формуванні та розкритті ресурсів навчання 16 %, педагогічних технологій 42 %, методичного 56 % та матеріального 65 % забезпечення.

До технологій РОН ми внесли елемент удосконалення змісту навчання фізики, який полягав в урахуванні закономірностей компетентнісного,

діяльнісного, особистісно-орієнтованого підходів засвоєння учнями конкретних елементів знань. Логіка викладу та форми подання навчального матеріалу здійснювалися згідно з особливостями пізнавальних процесів учнів та вимог рівневого й профільного навчання.

У ході уроку реалізовувались дидактичні принципи наочності, науковості та системності в системі РОН (див. п. 1.3). На заняттях створювалися педагогічні ситуації, опинившись в яких учень задумувався над проблемами, пристосовував їх до власних інтересів та потреб, давав критичну оцінку, проявляв творчість, з'ясовував власні ефективні способи навчання з використанням ресурсного центру (див. п. 2.2, п. 2.4).

За результатами констатувального експерименту були відкориговані розроблені нами навчально-методичні матеріали [34; 36; 37] для масового впровадження в ЗНЗ.

На етапі впровадження (2013 – 2014) здійснено забезпечення учителів методичними матеріалами з виявлення та впровадження у практику РОНС за розробленою нами методикою (див. п. 2.4), дібрано експериментальні та контрольні класи, які вивчають фізику за рівнем стандарт, проведено формувальний педагогічний експеримент, у процесі якого встановлено доцільність запропонованих заходів оновлення й удосконалення МНФ (додаток Е).

Психологами експериментальних шкіл (додаток М) досліджувалась особистісна готовність учнів до розкриття власних внутрішніх ресурсів та використання зовнішніх за рівнем мотивації учнів до навчання з використанням ресурсного центру в порівнянні з навчанням за традиційною методикою.

Ефективність ресурсного центру визначалась за експертною оцінкою. Експерти (додаток Ж) підбиралися з урахуванням досвіду роботи та кваліфікаційної категорії.

Зважаючи на результати попереднього етапу педагогічного експерименту, методи, прийоми й засоби навчання добиралися відповідно до розробленої технології з'ясування внутрішніх й зовнішніх ресурсів та

реалізації їх у ході навчально-виховного процесу.

На *третьому етапі (2015 – 2016)* – експериментальному – результати педагогічного експерименту опрацьовані за допомогою статистичних методів [6–9; 38] та встановлено ефективність розробленої МНФ на основі ресурсного підходу (додаток Е), [32; 33; 34; 35; 36].

У педагогічному експерименті брали участь 412 учнів 9 – 11 класів з 32 класів ЗНЗ м. Кропивницький, Кіровоградської, Дніпропетровської та Донецької областей (додаток Е.5, табл. Е.5).

Ефективність МНФ учнів досліджувалась на основі порівняння виконання завдань двома незалежними вибірками учнів експериментальних та контрольних класів достатньо великого об'єму вибірки. Значення середнього показника засвоєння знань окремо для контрольних і експериментальних класів відповідають умовам використання – критерію Стьюдента.

Обробка отриманих даних здійснювалась за методикою, запропонованою П. Н. Воловиком [3; 4; 5] і Ю. В. Павловим [21].

Коефіцієнт засвоєння елементів знань (K_z) визначається (у відсотках) відношенням числа відтворених елементів знань до максимально можливого числа елементів і обчислюється зі співвідношення:

$$K_z = \frac{N}{N_0} \quad (3.2)$$

де N – число правильних відповідей, визначається добутком числа правильних відповідей на число учнів (n), які брали участь в експерименті; N_0 – максимально можливе число відповідей на запитання, визначається добутком числа елементів знань на число учнів (n), які брали участь в експерименті.

Ми ввели показник – коефіцієнт компетентності учителів (K_k) (у відсотках), де враховано уміння та навички використання знань у практичній діяльності. Він визначається за формулою:

$$K_k = \frac{N_y}{N_{y0}} \quad (3.3)$$

де N_y – кількість правильних відповідей, N_{y0} – загально можлива кількість відповідей.

На основі якісних методів системного аналізу навчального матеріалу діючих підручників з фізики для ЗНЗ [11–17; 28–31; 40–43] нами здійснено структурування понять (додаток Е), які на нашу думку, є носіями невикористаних ресурсів у навчанні. Методика проведення педагогічного експерименту передбачала виявлення ресурсних можливостей як для учнів, так і для учителів. Зокрема, для вчителів були виділені компоненти зовнішніх ресурсів (табл. 3.1, додаток Е.1), які є найбільш ефективними для реалізації потенціальних ресурсів: електронних матеріалів – 4 елемента; репозитарій електронних ресурсів – складається із 13 елементів; ресурсно-носійних журналів – 12 елементів; методика візуалізації основних понять, явищ, процесів – 6 елементів.

Показники засвоєння знань учнів за результатами констатувального експерименту (табл. 3.2, додаток Е) передбачали використання: 15 показників зовнішніх ресурсів електронного знаннєвого характеру; 4 показники з формування компетнтності фізичних фундаментальних принципів; 9 показників наскрізних понять, явищ, процесів, які носять ресурсний характер; 12 показників потенціальних носіїв узагальнюючих фізичних моделей; 15 показників розкривають ресурсні можливості базових понять для опису самоорганізуючої системи коливальних процесів на прикладі математичного маятника та генератора незатухаючих коливань.

У ході аналізу змісту розділу електродинаміки шкільного курсу фізики ми виділили 33 потенціально ресурсних фізичних понять, явищ, процесів з електродинаміки (табл. 3.3).

Визначені ресурсноформуючі показники містилися у розроблених анкетах як для учнів, так і для учителів.

Результати педагогічного експерименту окремо оцінювалися у експериментальних (додаток Е.2, табл. Е.2.1, табл. Е.2.2) та контрольних класах (додаток Е.2), ефективність розробленої нами МНФ на основі

ресурсного підходу в ЗНЗ оцінювалась за критерієм Стьюдента. Для цього визначалися коефіцієнти компетентності, коефіцієнти засвоєння знань у контрольних групах у відсотках, обраховувалася допустима помилка у контрольних групах, коефіцієнти компетентності, коефіцієнти засвоєння знань в експериментальних групах у відсотках та допустима помилка в експериментальних групах, середня допустима помилка.

3.2. Результати педагогічного експерименту

До констатувального експерименту ми залучали вчителів ЗНЗ (додаток Ж). В його ході здійснювали перевірку обізнаності учителів з поняттями: електронні освітні ресурси, електронний документ, електронний аналог друкованого видання, електронні демонстраційні матеріали. У таблиці 3.1 вказані коефіцієнти компетентності (K_k) учителів у знаннєвій частині репозитарію електронних ресурсів, використання ними інформації з найбільш доступних журналів, методики візуалізації основних понять, явищ, процесів.

В ході проведення констатувального експерименту коефіцієнти компетентності учителів у знаннєвій частині репозитарію електронних ресурсів становлять 15 – 63 % (додаток И, рис. И.1.2).

В ході перевірки методики використання електронних ресурсів педагогами з'ясувалося, що нею володіє в основному 45 – 50 % учителів, що брали участь в експерименті (додаток И, рис. И.1.1).

Як показали проведені нами дослідження, найбільше учителі фізики під час підготовки до уроків використовують журнали «Фізика та астрономія в школі», «Природа», газета «Освіта» (на рівні 59 – 71 %), менше електронні тренажери, електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання (40 – 45 %).

Такі важливі інформаційно-насичені журнали як «Всесвіт», «Довкілля та здоров'я», «Шкільна бібліотека», «Юний технік», «Фізика неможливого», «Наука и жизнь», «Вокруг света» учителі використовують на рівні 12 – 35 %, що не сприяє поліпшенню навчально-виховного процесу (додаток И, рис. И.1.3).

Вивчення досвіду використання у навчальному процесі технічних засобів свідчить, що вчителі недостатньо застосовують технічні засоби, що забезпечують

візуалізацію електронних освітніх ресурсів. Методикою візуалізації основних фізичних понять, явищ, процесів володіють в основному 30 % учителів, що брали участь в експерименті (додаток И, рис. И.1.4).

Таблиця 3.1

Показники результатів констатувального експерименту з виявлення ресурсів навчання (учителі)

№ п/п	Назва компонентів зовнішніх ресурсів	К _к , %
Електронні ресурси		
1	Електронні демонстраційні матеріали	55,1
2	Електронний документ	47,2
3	Електронні освітні ресурси	45
4	Електронний аналог друкованого видання	42,6
Репозитарій електронних ресурсів		
5	Власний електронний довідник з фізики	75
6	Поурочне планування	67,9
7	Електронний словник	67,5
8	Електронні видання	60,2
9	Методичні рекомендації	46,8
10	Електронний довідник електронного підручника	44,2
11	Інформаційна система	42
12	Інноваційні навчальні матеріали	40,7
13	Комп'ютерний текст	37,9
14	Електронний довідник	23,4
15	Інструменти навчальної діяльності	18,7
16	Набір цифрових ресурсів до підручника	14,8
17	Колекції	11,8
Журнали		
18	Газета «Освіта»	71,8
19	Фізика та астрономія в школі	60,4
20	Природа	59
21	Електронні тренажери	49,9
22	Електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання	48
23	Шкільна бібліотека	34,7
24	Всесвіт	34
25	Довкілля та здоров'я	30,5
26	Наука и жизнь	23,2
27	Вокруг света	17,3
28	Юний технік	16,1
29	Фізика неможливого	12,3
Засоби візуалізації основних понять, явищ, процесів		
30	Монітори телевізорів, комп'ютер	42,6
31	Графічні планшети	35
32	Інтерактивні дошки	33,3
33	Оцінка внутрішніх ресурсів	32,4
34	Відеопроєктори	31,4
35	Технологія формування цінностей як спосіб індукування ресурсів навчання	30,1

На основі проведених тестувань, виконання лабораторних та практичних контрольних робіт в ході констатувального експерименту встановлено (табл. 3.1, додаток Е, додаток І):

1. Ресурсний потенціал учнів учителі практично не виявляють, недостатньо використовують зовнішні ресурси в навчальному процесі. Учні слабо уявляють, що криється за графічними зображеннями фізичних явищ та процесів, наприклад, за залежністю сили струму на ділянці кола від зміни опору.

2. Між елементами знань учнів не в повній мірі встановлена логічна мережа зв'язків, тому рівень внутрішніх потенціальних ресурсів узагальнення і систематизації знань недостатній. Вивчення навчального матеріалу з фізики, здійснюється учителями без належної уваги до системності знань, на рівні узагальнених теорій. Не можуть перейти на високий рівень наукового мислення 27 % учнів від загальної кількості, що залучені до експерименту.

3. Поширені помилки у математичних розрахунках при обчисленнях результатів лабораторних робіт, переведенні одиниць вимірювання у систему СІ у 53 % учнів.

4. Вчителі фізики поверхнево обізнані про потенціальні ресурси та індивідуальні особливості розвитку кожного учня, їх інтереси та здібності. Колектив класу характеризують як ціле, виокремлюючи старшокласників, які мають успіхи в навчанні або низьку успішність. З психологічними дослідженнями щодо способів виявлення внутрішніх ресурсів учнів не ознайомлені, тому враховують у навчанні власні емпіричні дані.

5. Рівень організації самостійної роботи учнів у навчально-виховному процесі здійснюється без усвідомлення ресурсів навчального середовища. У старшій школі лише 42 % учнів опрацьовують навчальний матеріал з фізики і використовують зовнішні ресурси, які сприяють кращому навчанню та перетворенню знань у безпосередню виробничу силу.

У ході констатувального експерименту нами з'ясувалися коефіцієнти компетентності використання зовнішніх ресурсів ($K_{кр}$) та коефіцієнти засвоєння

знань (K_z) учнів виокремлених нами показників (табл. 3.2, табл. 3.3, додаток Е.2).

В таблиці 3.2 перші 11 компонентів присвячені електронним начальним документам, виданням, демонстраційним матеріалам, електронним ресурсам, системам, довідникам. Коефіцієнти використання зовнішніх ресурсів ($K_{кр}$) цієї групи показників в основному коливаються від 1,4 до 15,4 %. Найбільш учні використовують в навчально-практичній діяльності зовнішній ресурс – електронний словник – 67,5 %. На рівні 27,9 – 22 % використовують інформаційні системи, електронні довідники, комп'ютерні тексти (табл. 3.2, додаток И, рис. И.2.1). На недостаньому рівні учні володіють аналітичним, експериментальним та графічним методами розв'язування задач, про що свідчить коефіцієнт використання зовнішніх ресурсів на рівні 15 – 20 % (табл. 3.2, додаток И, рис. И.2.1).

Таблиця 3.2

Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту

№ п/п	Назва компонентів зовнішніх ресурсів	$K_{кр}$, %
Електронні начальні документи		
1	Електронний словник	67,5
2	Комп'ютерний текст	27,9
3	Електронний довідник	23,4
4	Інформаційна система	22
5	Електронний документ	15,4
6	Електронне видання	14,7
7	Електронний аналог друкованого видання	12,6
8	Електронні демонстраційні матеріали	5,1
9	Електронний довідник електронного підручника	4,2
10	Репозитарій електронних ресурсів	2,6
11	Власний електронний довідник з фізики	1,4
Методи розв'язування задач		
12	Алгебраїчний	53,2
13	Експериментальний	21,8
14	Аналітичний	16,8
15	Графічний	14,7

Ми виділили 9 наскрізних понять і встановили, що 6 із них засвоюються в основному на рівні 20 – 40 %. Значно менший 3 – 13 % коефіцієнт засвоєння понять електрослабка взаємодія, стаціонарна модель, суть польової картини світу. На рівні 33 – 49 % засвоюються поняття фундаментальних принципів дуалізму, дискретності, єдності, генералізації.

Таблиця 3.3

Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту

№ п/п	Назва елементів знань	K _з , %
Наскрізнi поняття, явища, процеси		
1	Основи класичної фізики	42,3
2	Основи квантової фізики	34,7
3	Електромагнітна взаємодія	32,3
4	Слабка взаємодія	29,7
5	Гравітаційна взаємодія	26,1
6	Сильна взаємодія	20,4
7	Суть польової картини світу	13,2
8	Електрослабка взаємодія	4,7
9	Стаціонарна модель	3,5
Фундаментальні принципи		
10	Дуалізму	49,9
11	Єдності	48
12	Дискретності	35,8
13	Генералізації	33,4
Базові поняття для опису самоорганізуючої системи коливальних процесів на прикладі математичного маятника та генератора незатухаючих коливань		
14	Джерело струму	62
15	Ємність	60,4
16	Транзистор	60,4
17	Котушка зв'язку	59,2
18	Котушка контуру	56,2
19	Частота	54,2
20	Рівняння коливання	46,3
21	Амплітуда	42,6
22	Самоорганізуючий коливальний контур електромагнітних коливань	38,2
23	Приклади коливальних систем	35
24	Рівняння хвилі	31,4
25	Поняття фазового простору, де відбувається процес	12,4
26	Ступені вільності математичного маятника	10,1
27	Фазовий простір математичного маятника (без тертя)	8,7
28	Фазовий простір математичного маятника (з тертям)	4,7
Моделі		
29	Атомно-молекулярної будови речовин	67,8
30	Ідеального газу	56,4
31	Борівська модель атому	53,7
32	Точковий заряд	45,4
33	Магнітних полів	33,4
34	Електростатичних полів	33,3
35	Ідеальна телова машина	27,5
36	Великого вибуху	26,8
37	Всесвіту	25,8
38	Нуклонна модель атомного ядра	22,9
39	Самоорганізації явищ та процесів	7,9
40	Долини стійкості	7,4

Коефіцієнт засвоєння знань учнів з базових понять для опису самоорганізуючої системи коливальних процесів на прикладі математичного маятника та генератора незатухаючих коливань сформовані на рівні 40 – 60 %. Однак, коефіцієнт засвоєння знань учнів щодо сформованості в них понять ступені вільності математичного маятника; фазового простору – атрактору, де відбувається процес; фазового простору математичного маятника (без тертя); фазового простору математичного маятника (з тертям) залишається на рівні коефіцієнта засвоєння 5 – 10 % (додаток И, рис. И.2.5). Це свідчить про значні прогалини у методиці навчання даної теми.

Компетентність учнів з сформованості понять моделей електростатичного та магнітного поля; ядра; долини стійкості; Всесвіту є недостатньою – 5 – 20 % (додаток И, рис. И.2.6).

На діаграмах (додаток И.2) наочно представлені коефіцієнти засвоєння знань учнів по визначених показниках.

Учні контрольних класів, де вивчення фізичних понять та явищ здійснювалось традиційно, недостатньо використовували зовнішні ресурси для засвоєння елементів знань, тому гірше, у порівнянні з середніми показниками, змогли відтворити основні положення, принципи, гіпотези розділів фізики (додаток Е.2). Це підтверджує ідею про доцільність впровадження в навчальний процес розробленої нами МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з електродинаміки показані у таблиці 3.4.

З аналізу приведеної таблиці випливає, що з теми «Електричне поле та струм» найбільш успішно суб'єкти навчання засвоюють поняття напруги, напруженості електричного поля, потенціалу на рівні 63 – 36 %; інші поняття різниця потенціалів, електрорушійна сила, енергія електричного поля засвоюються на рівні 29 – 32 % (додаток Е.3; додаток И, рис. И.3.1).

Таблиця 3.4

**Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту
з електродинаміки**

№ п/п	Назва елементів знань	K _з , %
Електричне поле		
1	Напруга	62,6
2	Напруженість	46,3
3	Потенціал	36,5
4	Електрорушійна сила	32,3
5	Різниця потенціалів	31
6	Енергія електричного поля	29,5
Речовина в електричному полі		
7	Провідник	73,5
8	Конденсатор	67,5
9	Діелектрик	47,2
10	Напівпровідник	44,5
11	Живі організми	41,7
12	Плазма	34,1
Електричний струм		
13	Електричне коло	62,1
14	Електричний струм у металах	47,5
15	Закон Ома для повного кола	47,3
16	Електричний струм у напівпровідниках	42,3
17	Електричний струм у діелектриках	34,7
18	Електричний струм у газах	28,7
Магнітні властивості струмів		
19	Вплив магнітного поля на живі організми	57,9
20	Сила Ампера	43,6
21	Взаємодія струмів	42,1
22	Магнітні властивості речовин	33,3
23	Вектор індукції магнітного поля струму	32,7
24	Змінний струм	28,7
25	Взаємозв'язок магнітного та електричного полів	27,4
26	Генератор змінного струму	25,3
27	Закон Ома для змінного струму	25,2
28	Сила Лоренца	24
29	Явище самоіндукції	23,8
30	Трансформатор	20
31	Електромагнітна індукція, досліди Фарадея	19
32	Вихрове магнітне поле	17,4
33	Рівняння Максвелла	12,8

Тема «Речовина в електричному полі» є важливою з практичної точки зору. Її основними поняттями є провідники, діелектрики, напівпровідники, плазма, конденсатори, живі організми в електричному полі, як показують результати педагогічного експерименту, засвоюються учнями на рівні 40 – 60 % (додаток Е.3; додаток И, рис. И.3.2).

На рівні 30 – 50 % засвоюються знання теми «Електричний струм»: електричне коло – 62,1 %, закон Ома для повного кола – 47,3 %, електричний струм у металах – 47,5 %, електричний струм у діелектриках – 34,7 %, електричний струм у напівпровідниках – 42,3 %, електричний струм у газах – 28,7 %, (додаток Е.3; додаток И, рис. И.3.3).

Поняття магнітних властивостей струмів засвоюються на рівні 30 – 40 %, зокрема, взаємодія струмів – 42,1 %, вектор індукції магнітного поля струму – 32,7 %, сила Ампера – 43,6 %, сила Лоренца – 24 %, магнітні властивості речовин – 33,3 %, вплив магнітного поля на живі організми – 57,9 %, електромагнітна індукція, досліди Фарадея – 19 %, змінний струм – 28,7 %, закон Ома для змінного струму – 25,2 %, генератор змінного струму – 25,3 %, трансформатор – 20 %, рівняння Максвелла – 12,8 %, явище самоіндукції – 23,8 %, взаємозв'язок магнітного та електричного полів – 27,4 %, вихрове магнітне поле – 17,4 % (додаток Е.3; додаток И, рис.И 3.4).

За результатами констатувального експерименту (табл. 3.2; табл. 3.3; табл. 3.4; додаток Е.2; додаток И) зроблені такі висновки:

1. На основі аналізу письмових робіт, усних відповідей та тестів учнів виявлено, що з 15 компонентів зовнішніх ресурсів коефіцієнт компетентності використання ресурсів більший за 30 % мають тільки 2 компонента; з 77 елементів знань учнів з фізики тільки 29 мають коефіцієнт засвоєння більший за 40 %, що вказує на недостатній рівень якості знань, а відповідно й компетентності учнів. В свідомості учнів не встановлена чітка структура зв'язків між явищами, поняттями з фізики; в значної частини учнів не склалося чіткого уявлення щодо відповідності експериментальних фактів теоретичному узагальненню.

2. В контрольних роботах, що пропонувалися учням (додаток Е.6), виявлено недостатній рівень знань та методів розв'язування задач.

3. Практичні застосування теоретичних знань з фізики, їх зв'язок з життєвим досвідом старшокласників, розв'язування якісних задач мало реалізуються у

навчальному процесі, що з'ясовано у відповідях на тести та співбесідах (додаток Е).

4. Виявлено, що школярі переважно засвоюють означення основних понять та формули. Елементи знань, які мають у своєму поясненні складні логічні відношення або міжпредметні зв'язки, оволодіваються учнями недостатньо.

5. Між елементами знань учнів не в повній мірі встановлена логічна мережа зв'язків, тому рівень узагальнення і систематизації знань недостатній. При викладенні навчального матеріалу з фізики мало приділяється уваги системності знань на рівні теорії. Тому 17 % учнів не можуть перейти на більш високий рівень наукового мислення.

6. Вчителі фізики поверхнево знають про індивідуальні внутрішні потенціальні ресурси кожного учня, їх інтереси та здібності. Колектив класу характеризують як ціле, виокремлюючи старшокласників, які мають успіхи в навчанні або низьку успішність. З психологічними дослідженнями учнів не ознайомлені, тому враховують у навчанні власні емпіричні дані.

7. Виявлено недостатній рівень організації самостійної роботи учнів на основі ресурсного підходу в навчально-виховному процесі. У старшій школі 33 % школярів пасивно вивчають навчальний матеріал з фізики і мають незадовільний рівень знань.

В ході анкетування (додаток Е.4, табл. Е.4) отримано результати, що засвідчують зростання ролі «Ресурсного центру з фізики» під час роботи учнів над створенням та захистом навчальних проектів з фізики (86,3 % учнів експериментальних класів; 22 % учнів контрольних класів); під час підготовки до Державної підсумкової атестації (63,3 % учнів експериментальних класів; 18,5 % учнів контрольних класів); під час підготовки до виконання додаткового домашнього завдання (69,3 % учнів експериментальних класів; 15,5 % учнів контрольних класів); готуючись до олімпіади з фізики (49,8 % учнів експериментальних класів; 22,6 % учнів контрольних класів); готуючись до написання та захисту творчих робіт з фізики (50,6 % учнів експериментальних класів; 16,8 % учнів контрольних класів); під час проведення

експериментального дослідження (51,1 % учнів експериментальних класів; 24,1 % учнів контрольних класів); під час розв'язування задач (49,2 % учнів експериментальних класів; 15,3 % учнів контрольних класів); під час підготовки до Зовнішнього незалежного оцінювання (37,6 % учнів експериментальних класів; 17,4 % учнів контрольних класів); під час виготовлення саморобних фізичних приладів (56,4 % учнів експериментальних класів; 13,5 % учнів контрольних класів); під час проведення домашнього фізичного досліду або експерименту (42,6 % учнів експериментальних класів; 21,1 % учнів контрольних класів).

У ході проведення завершального етапу експерименту досліджувалась ефективність розробленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ (додаток Е.2, табл. Е.2.1, табл. Е.2.2).

У ході експериментального навчання підвищилися коефіцієнти засвоєння знань учнів виокремлених нами показників, а саме: показники, присвячені проблемі електронізації начальних документів, видань, демонстраційних матеріалів, електронних ресурсів, систем, довідників зросли на 20 – 29 %; показники засвоєння наскрізних понять, явищ, процесів зросли на 8 – 23 %, принципи на 20 %. Компоненти коливальних процесів (на прикладі математичного маятника) зросли порівняно з констатувальним експериментом: приклади коливальних систем – 25,4 %; рівняння коливань – 21,8 %; рівняння хвилі – 26,2 %; ступені вільності математичного маятника – 26 %; поняття фазового простору, де відбувається процес – 24,3 %; фазовий простір математичного маятника (без тертя) – 21,3 %; фазовий простір математичного маятника (з тертям) – 27 %; самоорганізуючий коливальний контур електромагнітних коливань – 23,5 %; поняття: котушка контуру, ємність, котушка зв'язку, транзистор, джерело струму, частота, амплітуда – 21 – 27 %. Коефіцієнт засвоєння знань учнів у експериментальних групах під час вивчення фізичних моделей збільшився на 20 – 25 % (додаток Е.2, табл. Е.2.1, табл. Е.2.2).

Встановлено, що знання учнів з теми «Електричне поле» зросли на 26 – 30 % (рис. 3.2), з теми «Речовина в електричному полі» на 20 – 30 %

(рис. 3.3), з теми «Електричний струм» на 25 % (рис. 3.4), з теми «Магнітні властивості струмів» на 10 – 28 % (рис. 3.5).

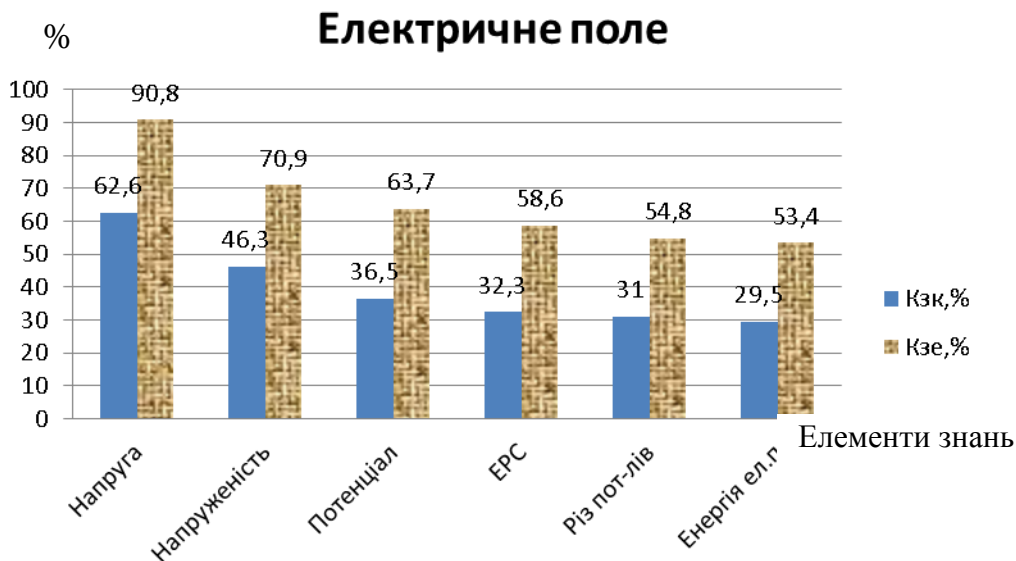


Рис. 3.2. Показники знань учнів за результатами формувального експерименту з теми «Електричне поле»

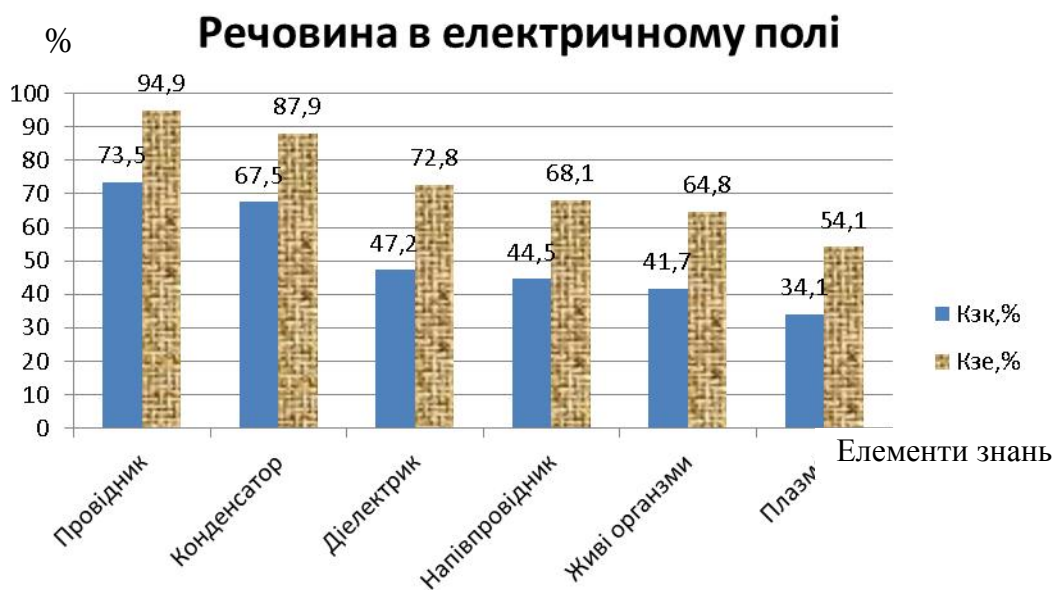


Рис. 3.3. Показники знань учнів за результатами формувального експерименту з теми «Речовина в електричному полі»

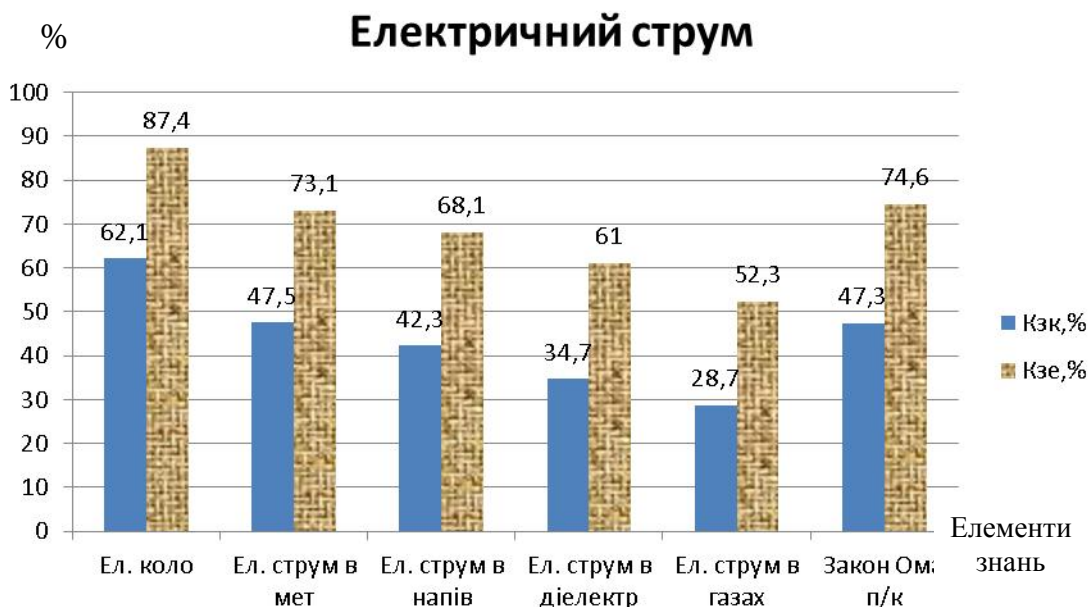


Рис. 3.4. Показники знань учнів за результатами формувального експерименту з теми «Електричний струм»

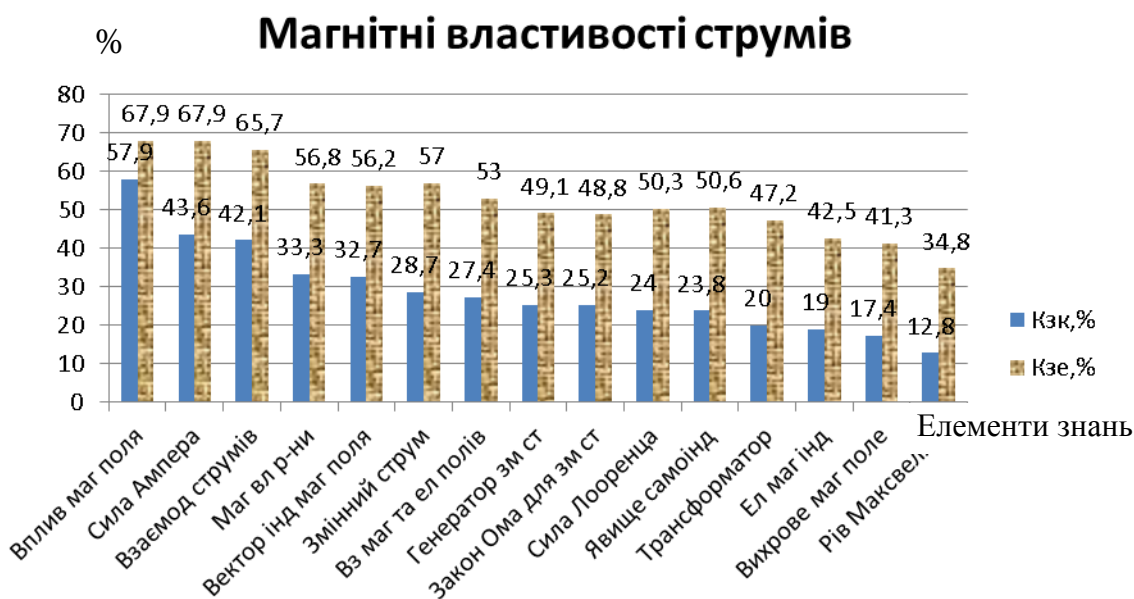


Рис. 3.5. Показники знань учнів за результатами формувального експерименту з теми «Магнітні властивості струмів»

Результати проведеного нами формувального експерименту показали, що забезпечення наочності, використання веб-ресурсів з фізики сприяють формуванню логіко-гносеологічної структури навчального матеріалу і посиленню ролі фундаментальних узагальнюючих понять та теорій у МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

Формування нової методики на основі ресурсного підходу, побудованої на використанні зовнішніх ресурсів, включаючи ІКТ, демонстрації, дослідження явищ та процесів, програмний продукт «Комп'ютерна програма «НПЗФ «Електродинаміка», «Ресурсний центр з фізики» та її запровадження у навчальний процес покращують не лише кількісні показники пізнання змісту аксіом, принципів, статистичних підходів, гіпотез, постулатів, феноменологічних узагальнень фізики, а й сприяють оволодінню учнями загальнонауковими способами дій, формують належну фахову компетентність.

Результати формувального експерименту показали, що обізнаність учителів з поняттями: електронні освітні ресурси, електронний документ, електронний аналог друкованого видання, електронні демонстраційні матеріали зросла на 30 – 39 %; коефіцієнти компетентності учителів у знаннєвій частині репозитарію електронних ресурсів зросли на 23 – 60 %.

Використання вчителями фізики журналів «Природа», «Довкілля та здоров'я», газети «Освіта», «Всесвіт», «Фізика та астрономія в школі», «Шкільна бібліотека», «Юний технік», «Фізика неможливого», «Наука и жизнь», «Вокруг света» у підготовці до уроків зросло на 24 – 41 %; електронних тренажерів, електронних навчально-методичних комплексів дистанційного навчання на 18 – 30 %, що посприяло поліпшенню навчально-виховного процесу та вплинуло на якість знань учнів; використання технічних засобів зросло на 26 – 46 %, що забезпечило візуалізацію електронних освітніх ресурсів (додаток Е.1).

Ми узагальнили результати педагогічного експерименту, проведеного з учителями. У таблиці 3.5 наведені узагальнені дані педагогічного експерименту для вчителів.

Таблиця 3.5

Узагальнені результати педагогічного експерименту, проведеного з учителями

Групи	Кількість учителів, n	Всього елементів, N_0	Відтворено елементів, N	$K_k = \frac{N}{N_0} \cdot 100 \%$
<i>Контрольні</i>	47	1645	658	40,02
<i>Експериментальні</i>	51	1785	1383	77,48

Різниця коефіцієнтів компетентності в експериментальних і контрольних групах $d = K_{ke} - K_{kk} = 0,3748$.

Аналіз наведених у табл. 3.5 результатів запровадження (у ході педагогічного експерименту) розробленої нами структури, змісту і удосконаленої МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ, виокремлених наукових елементів знань показав належний рівень науковості та наочності, та вказує на їх ефективність. Середній коефіцієнт компетентності вчителів у експериментальних групах суттєво відрізняється від відповідного коефіцієнту в констатувальному експерименті. За ресурсного підходу коефіцієнт компетентності в експериментальних групах у порівнянні з відповідними коефіцієнтами у контрольному та констатувальному експериментах зріс майже вдвічі.

У констатувальному експерименті середній коефіцієнт компетентності складав 40,02 %, тоді як у формуальному – 77,48 %.

У ході проведення педагогічного експерименту ми розраховали середню похибку вибірки в експериментальному навчанні згідно з розробленою методикою (п. 2.4). Математична ефективність структури навчального матеріалу і методики її вивчення перевірялась через достовірність одержаної різниці коефіцієнтів компетентності.

$$P_{pk} = \sqrt{\frac{K_{kk} \cdot (1 - K_{kk})}{n_k}}, P_{pk} = 7,15 \cdot 10^{-2} \quad (3.4)$$

$$P_{pe} = \sqrt{\frac{K_{ke} \cdot (1 - K_{ke})}{n_e}}, P_{pe} = 5,85 \cdot 10^{-2} \quad (3.5)$$

де P_{pe} та P_{pk} , K_{ke} та K_{kk} , n_e та n_k – відповідні ймовірності – відповідно середні похибки правильних відповідей, коефіцієнти компетентності, кількість учителів у експериментальних та контрольних групах.

Середня ймовірність правильних відповідей на запитання розраховується середньою помилкою їх різниці.

$$P_{\alpha} = \sqrt{P_{pe}^2 + P_{pk}^2}, P_{\alpha} = 9,23 \cdot 10^{-2} \quad (3.6)$$

Таким чином, помилка середньої ймовірності правильних відповідей не перевищує 9,2%. Оцінку імовірності достовірності одержаної різниці проведено за допомогою нормального відхилення.

$$t_{\alpha} = \frac{K_{ke} - K_{kk}}{P_{\alpha}} = \frac{d}{P_{\alpha}}, t_{\alpha} = 4,0585 \quad (3.7)$$

Так як $t > 1,96$, то різниця коефіцієнтів компетентностей в експериментальних і контрольних групах є суттєвою і залежить не від випадкових вибірок, а від різниці в організації структури і МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ.

У табл. 3.6 наведені узагальнені дані педагогічного експерименту з впровадження МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ, що в цілому підтверджують ефективність функціонування розробленої нами методики (див. рис. 3.6).

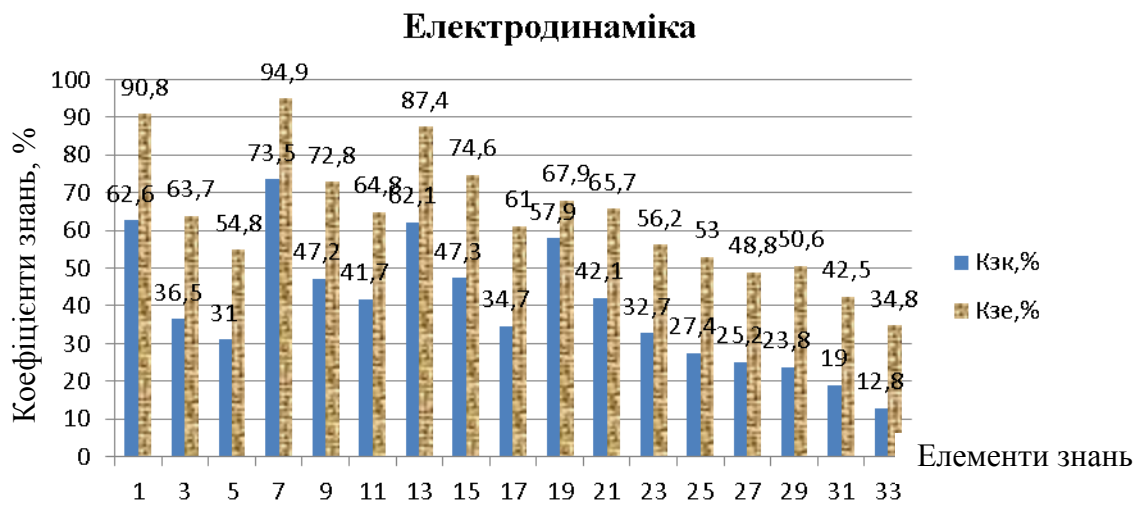


Рис. 3.6. Вибіркова гістограма знань учнів з фізики в педагогічному експерименті

Для контрольної групи: всього елементів обраховується як добуток кількості учнів (n) на загальну кількість відповідей. Всього елементів знань $15+40+33 = 88$ (див. табл. 3.2 – 3.4). Загальна кількість елементів знань рівна $412 \cdot 88 = 36256$.

Таблиця 3.6

Узагальнені результати педагогічного експерименту учнів

Групи	Кількість учнів, n	Всього елементів, N_0	Відтворено елементів, N	$K_k = \frac{N}{N_0} \cdot 100\%$
Контрольні	412	36256	11989	33,07
Експериментальні	386	33968	19212	56,56

Для експериментальної групи: всього елементів обраховується як добуток кількості учнів (n) на загальну кількість відповідей. Всього елементів знань $15+40+33 = 88$ (див. табл. 3.2 – 3.4). Загальна кількість елементів знань рівна $386 \cdot 88 = 33968$.

Різниця коефіцієнтів засвоєння знань в експериментальних і контрольних групах $d = K_{ze} - K_{zk} = 0,2349$. У ході проведення педагогічного експерименту ми розрахували середню похибку вибірки в експериментальному навчанні згідно з розробленою методикою [8]. Математична ефективність структури навчального матеріалу і методики її вивчення перевірялась через достовірність одержаної різниці коефіцієнтів засвоєння елементів знань.

$$P_{pk} = \sqrt{\frac{K_{zk} \cdot (1 - K_{zk})}{n_k}}, \quad P_{pk} = 2,32 \cdot 10^{-2} \quad (3.8)$$

$$P_{pe} = \sqrt{\frac{K_{ze} \cdot (1 - K_{ze})}{n_e}}, \quad P_{pe} = 2,52 \cdot 10^{-2} \quad (3.9)$$

де P_{pe} та P_{pk} ; K_{ze} та K_{zk} ; n_e та n_k – відповідно середні похибки правильних відповідей; коефіцієнти засвоєння знань; кількість учнів у експериментальних та контрольних класах.

Середня імовірність правильних відповідей на запитання розраховується середньою помилкою їх різниці.

$$P_\alpha = \sqrt{P_{pe}^2 + P_{pk}^2}, \quad P_\alpha = 3,42597 \cdot 10^{-2} \quad (3.10)$$

Таким чином, помилка середньої ймовірності правильних відповідей не перевищує 3,4 %. Оцінку імовірності достовірності одержаної різниці проведено за допомогою нормального відхилення

$$t_\alpha = \frac{K_{ke} - K_{kk}}{P_\alpha} = \frac{d}{P_\alpha}, \quad t_\alpha = 6,857 \quad (3.11)$$

Так як $t \gg 1,96$, то різниця коефіцієнтів засвоєння знань в експериментальних і контрольних класах є суттєвою і залежить не від випадкових вибірок, а від різниці у організації структури і МНФ на основі ресурсного підходу в ЗНЗ. За таблицями Стюдента [1, с. 207], імовірність достовірності одержаної різниці ймовірностей засвоєння знань в експериментальних і контрольних групах рівна 0,966.

Педагогічний експеримент проводився з учнями у різних навчальних закладах (додаток М), що не дозволило в однаковій мірі вивчати та аналізувати навчальний процес у всіх експериментальних і контрольних класах. Крім цього, у кожного вчителя, що брав участь в експерименті, свої особливості й відношення до логіки навчального процесу, й логіки навчального предмету. Проте результати експериментального навчання виявились практично однаковими.

Таким чином, проведений педагогічний експеримент підтвердив ефективність запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах.

Висновки до розділу 3

1. Статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту засвідчило зміни успішності в опануванні навчального матеріалу з фізики, за рахунок реалізації потенціальних ресурсів навчального середовища. Дослідження в експериментальних класах можна вважати статистично достовірними й такими, що підтверджують висунуту гіпотезу дослідження.

Для кількісної характеристики результатів формувального експерименту було використано методи математичної статистики. Щоб підтвердити ідентичність контрольних і експериментальних класів на початку експерименту щодо рівня сформованості внутрішніх ресурсів, ми скористались критерієм Стюдента.

Виявилось, що для всіх виділених категорій значення критерію Стюдента не перевищують критичне, що свідчить про ідентичність

експериментальних і контрольних класів до початку експерименту. Натомість, всі отримані значення критерію Стьюдента перевищують критичне, що підтверджує ефективність запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах.

2. Отримані нами результати підтверджують висунуту нами гіпотезу про те, що ресурсний підхід дав змогу підвищити рівень навчальних досягнень учнів у трьох компонентах: а) розуміння теорії (знання теорії, наукова термінологія, пояснення явищ); б) розв'язування задач (розв'язування нестандартних задач, розв'язування типових задач); в) виконання лабораторних і практичних робіт (виконання роботи, характеристики приладів і установок, обробка результатів, розрахунок похибок, висновки дослідження).

3. Можна остаточно стверджувати, що запропонована нами методика навчання фізики на основі ресурсного підходу є ефективнішою в порівнянні з традиційною. Широке впровадження ресурсних центрів сприяє підвищенню рівня сформованості предметної компетентності з фізики.

4. Основні наукові результати третього розділу дисертаційної роботи представлені в таких публікаціях [32; 33; 34; 35; 36; 37].

Список використаних джерел до розділу 3

1. Большев Л. Н. Таблицы математической статистики. / Большев Л. Н., Смирнов Н. В. – М. : Наука, 1965.
2. Величко С. П. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики : навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Величко С. П., Садовий М. І., Трифонова О. М.– Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Част. 1. – 136 с.
3. Воловик П. М. Застосування дисперсійного аналізу в педагогічних дослідженнях / П. М. Воловик // Радянська школа. – 1979. – № 6. – С. 29–37.
4. Воловик П. М. Проблеми підвищення якості педагогічних досліджень / П. М. Воловик // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. – 2002. – Вип. 3. –С. 111–118.
5. Воловик П. М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці / П. М. Воловик.– Київ : Радянська школа, 1969. – 222 с.
6. Глазунов А. Т. Педагогические исследования: содержание, организация, обработка результатов / А. Т. Глазунов. – М. : Издательский центр АПО, 2003. – 41 с.
7. Гончаренко С. У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі / С. У. Гончаренко. – Київ : Вища школа, 2003. – 323 с.
8. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь. – М : Педагогика, 1977. – 136 с.
9. Граничина О. А. Статистические методы психолого-педагогических исследований : уч. пособие / О. А. Граничина. – Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. – 48 с.
10. Дробін А. А. Формування фізичних понять у школярів на основі статистичного та імовірнісного підходів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Дробін Андрій Анатолійович ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2009. – 310 с.

11. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – Київ : Світоч, 2015. – 224 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/gVxqht (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

12. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – К. : УОВЦ «Оріон», 2016. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/GpLNWL (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

13. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (профільний рівень) [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, М. В. Головка ; М-во освіти і науки України. – К. : Педагогічна думка, 2010. – 304 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/ZM2f6s (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

14. Засекіна Т. М. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (академічний рівень, профільний рівень) [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін ; М-во освіти і науки України. – Харків : Сиція, 2011. – 336 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/8s73pp (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

15. Коршак Є. В. Фізика : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2009. – 160 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/hZ8BJF (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

16. Коршак Є. В. Фізика : 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2010. – 192 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/Jdgfph (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

17. Коршак Є. В. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту [Електронний ресурс] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко,

В. Ф. Савченко ; М-во освіти і науки України. – К. : Генеза, 2011. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/AFnWJp (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

18. Лазаренко Д. С. Методика навчання механіки в профільній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена 02.04.15 : затв. / Лазаренко Дмитро Сергійович ; Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 310 с.

19. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (зі змінами, затвердженими Наказом МОН України № 585 від 29.05.2015) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу : goo.gl/BV4SEe. – Дата звернення: 07.09.16. – Назва з екрана.

20. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 клас (затверджена Наказом МОН України № 804 від 07.06.2017) [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко та ін. – Режим доступу : goo.gl/GDsNs4. – Дата звернення: 17.06.17. – Назва з екрана.

21. Павлов Ю. В. Статистическая обработка дидактического эксперимента, измерение и оценка знаний / Ю. В. Павлов. – М. : Знание, 1977. – 40 с.

22. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Академічний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/q5QmQx. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

23. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Профільний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/aMX5Vh. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

24. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10–11 кл. Рівень стандарту (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/gWCfRi. – Дата звернення: 17.09.16. – Назва з екрана.

25. «Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти». Наказ МОНМС України № 329 від 13.04.2011 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : goo.gl/Su79nN. – Дата звернення: 24.03.2015. – Назва з екрана.

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

27. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навч. посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І. Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

28. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк ; М-во освіти і науки України. – Київ : Генеза, 2016. – 192 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/JfnFjZ (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

29. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк ; М-во освіти і науки України. – Київ: «Зодіак-Еко», 2009. – 208 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/cndiLT (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

30. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий ; М-во освіти і науки України. – К. : Освіта, 2010. – 303 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/esMmuJ (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

31. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Електронний ресурс] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий ; М-во освіти і науки України. – Харків : Сиція, 2011. – 304 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/68TL82 (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

32. Суховирская Л. П. Результаты использования открытой методической системы обучения физике на основе ресурсного подхода в

общеобразовательных учебных заведениях / Л. П. Суховирская // Межвузовская научно-практ. конф. «Профессиональная направленность курсов физических дисциплин при подготовке будущих специалистов в университете» (13–14 октября 2016 г., Брест) : сб. материалов. – Брест, 2016. – С. 58–61.

33. Суховірська Л. П. Експериментальне дослідження ефективності методики реалізації ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, ч. 3. – С. 90–96. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

34. Суховірська Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Суховірська Л. П. ; за ред. М. І. Садового. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 98–101 (23 назви).

35. Суховірська Л. П. Результати впровадження ресурсного підходу до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11, ч. 3. – С. 84–88. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

36. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 96 с. – Бібліогр.: с. 88–89 (18 назв).

37. Суховірська Л. П. Синергетика: теоретичний аспект : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 96–101 (67 назв).

38. Сычевская З. В. Проверка результативности обучения физике : Пособие для учителя / Сычевская З. В., Смолянец В. В., Бовтрук А. Г. – К. : Рад. школа, 1986. – 174 с.

39. Трифонова О. М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.

40. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 256 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/wkDskS (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

41. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2016. – 240 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/2nj1VT (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

42. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В. Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/oueKZZ (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

43. Шут М. І. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко ; М-во освіти і науки України. – К. ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2014. – 256 с. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: goo.gl/541UgV (дата звернення: 15.05.17). – Назва з екрана.

ВИСНОВКИ

Результати педагогічного дослідження дозволяють нам зробити такі висновки:

1. На основі аналізу психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з теми дослідження *встановлено*, що у МНФ в умовах інформатизації українського суспільства провідну роль відіграє ресурсний підхід, як ядро РОНС, побудованого на *визначених* у дослідженні внутрішніх й зовнішніх ресурсах навчально-виховного процесу з фізики, що зумовило *розроблення* МНФ, в основу якої покладено РОН фізики як динамічного процесу і готового результату навчання. Методика навчання фізики *збагатилася* теоретичними основами понять і принципів ресурсного підходу, РОНС, РОН фізики тощо.

2. На основі структурно-логічного аналізу навчальних планів, підручників, посібників з фізики для ЗНЗ *розроблено* структуру і зміст поняття внутрішніх та зовнішніх ресурсів, що дало змогу *обґрунтувати* і *розвинути* ідею технології формування зовнішніх та внутрішніх ресурсних потенціалів суб'єктів навчання – засобів здобуття нових знань й розв'язання конкретних завдань у процесі навчання фізики. *Уточнено*, що запровадження методів та засобів управління внутрішніми ресурсами учнів та ресурсами навчального середовища з фізики, які містять змістовно цілісне розуміння об'єкту пізнання, відображають особистісний аспект пізнання. З цих позицій навчання фізики у ЗНЗ *визначено* як проблему відшукування таких навчальних конструктів, які забезпечують здатність особистості до встановлення максимальної кількості зв'язків між фундаментальними фізичнимим явищами, поняттями, що виступають засобами формування предметної компетентності учня з фізики. *Доведено* необхідність запровадження основних показників ресурсного підходу в МНФ із урахуванням його зв'язку з компетентнісним, особистісно-орієнтованим, діяльнісним та системним підходами. *Обґрунтовано* запровадження ресурсного підходу з позиції синергетичного методу навчання фізики, *визначено* особливості реалізації дидактичних принципів наочності, науковості та системності у частині акценту на самоактуалізацію, самоідентифікацію та рефлексію суб'єктів навчання у

навчально-виховному процесі з фізики. *Визначено* умови формування РОНС з фізики на основі реалізації системотвірних можливостей синергетичного методу й створення методичних засад навчання фізики (на прикладі наскрізних понять механіки та електродинаміки), до яких віднесено: *виявлення* системи алгоритмів, спрямованих на подолання традиційних труднощів навчального і педагогічного аспектів освітнього процесу, які розкриваються у нових способах його структурування, оновлених методах навчання, що спираються на самостійну пізнавальну активність, спрямовану на формування навичок самостійної постановки і вирішення проблем, у тому числі у процесі колективної навчальної діяльності на уроках фізики.

3. *Введено* та обґрунтовано поняття «ресурсний підхід у навчанні фізики», «РОНС з фізики», «РОН фізики», «внутрішні ресурси суб'єктів навчання фізики», «зовнішні освітні ресурси навчання фізики», «типи ресурсів навчання фізики», «критерії оцінки ресурсного потенціалу суб'єктів навчання фізики», розкрито їх сутність і зміст. *Розроблена* МНФ на основі ресурсного підходу, в якій *запроваджений створений та апробований* у навчально-виховному процесі програмний продукт «КП «НПЗФ «Електродинаміка» та «Ресурсний центр з фізики». *Здійснено* класифікацію електронних освітніх ресурсів, *визначено* вимоги до електронних навчальних матеріалів. Це дало змогу запровадити ресурсний підхід у методичку навчання фізики та забезпечити прогнозування шляхів удосконалення навчання фізики у ЗНЗ, визначити умови ефективності ресурсного підходу та вплив його на розвиток традиційних засобів навчання.

4. Ефективність МНФ у ЗНЗ на основі ресурсного підходу, рівень активізації внутрішніх ресурсів учнів ЗНЗ та зовнішніх ресурсів РОНС у навчанні фізики оцінювалися за допомогою *розроблених* критеріїв за чотирма рівнями навчальних досягнень учнів. Кількісні характеристики результатів формувального експерименту визначалися методами математичної статистики з використанням критерію Стюдента. Проведена експериментальна перевірка *підтвердила* ефективність розробленої методички навчання фізики, розбудованої на основі ресурсного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах.

ДОДАТКИ

Додаток А

Ресурсний центр з фізики

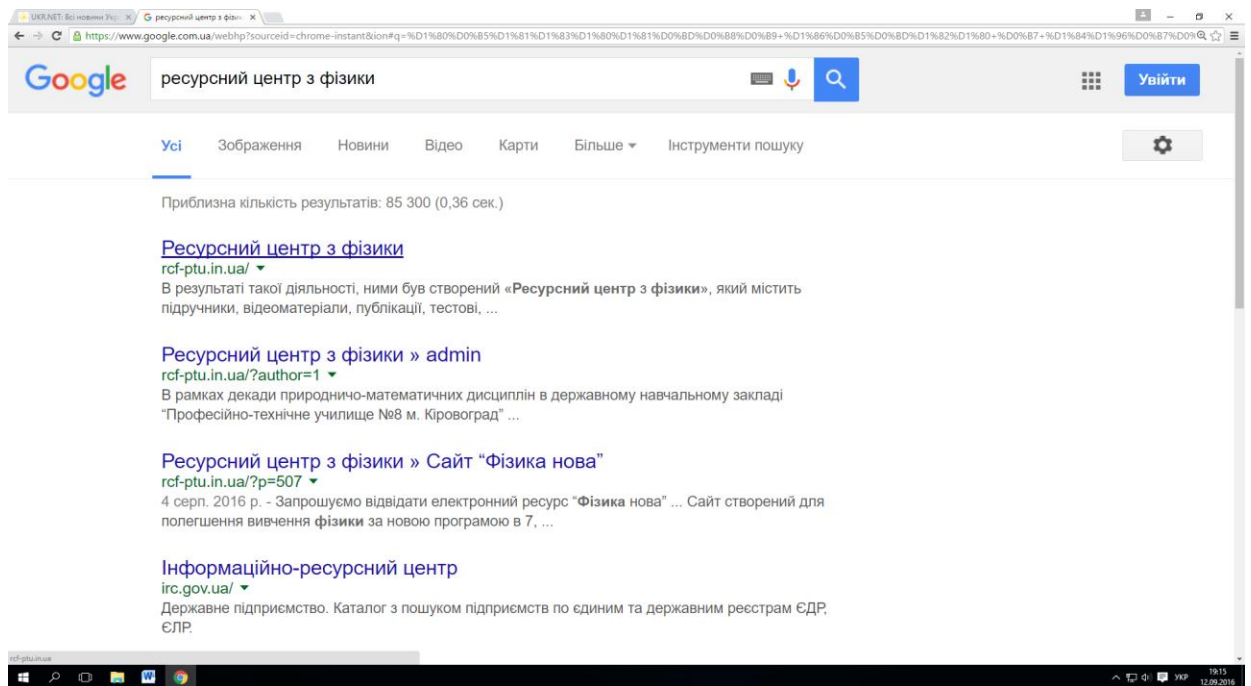


Рис. А.1. Результати пошуку словосполучення «ресурсний центр з фізики» за допомогою пошукового сервера Google Chrome

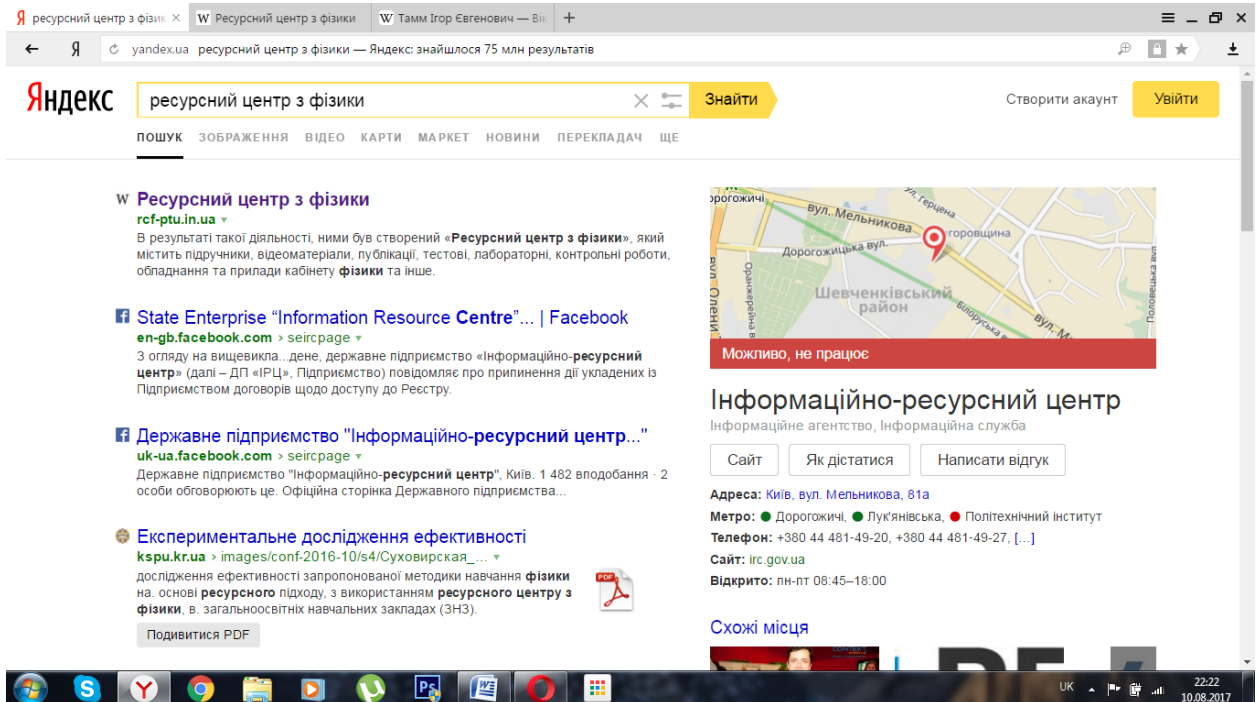


Рис. А.2. Результати пошуку словосполучення «ресурсний центр з фізики» за допомогою пошукового сервера Yandex (дата звернення: 23.10.16)

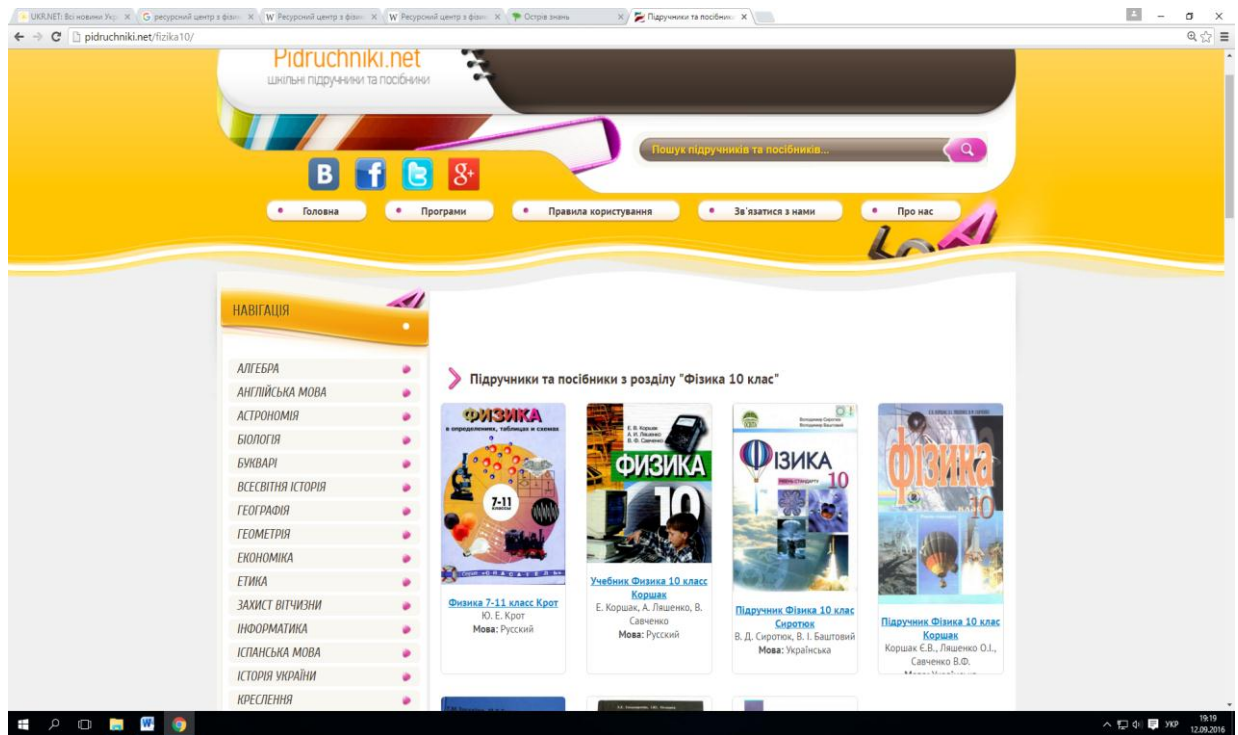


Рис. А.3. Відкриття сайту зі шкільними підручниками

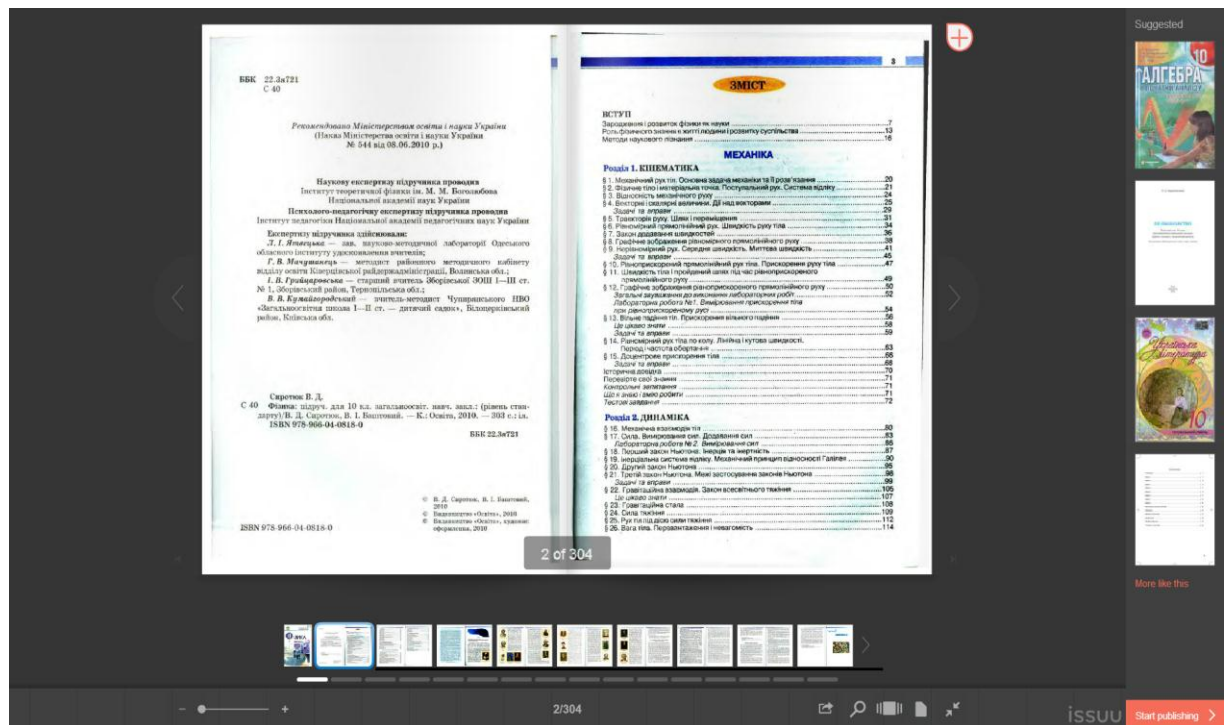


Рис. А.4. Перегляд шкільного підручника з Фізики (10 клас. Автори: В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий)

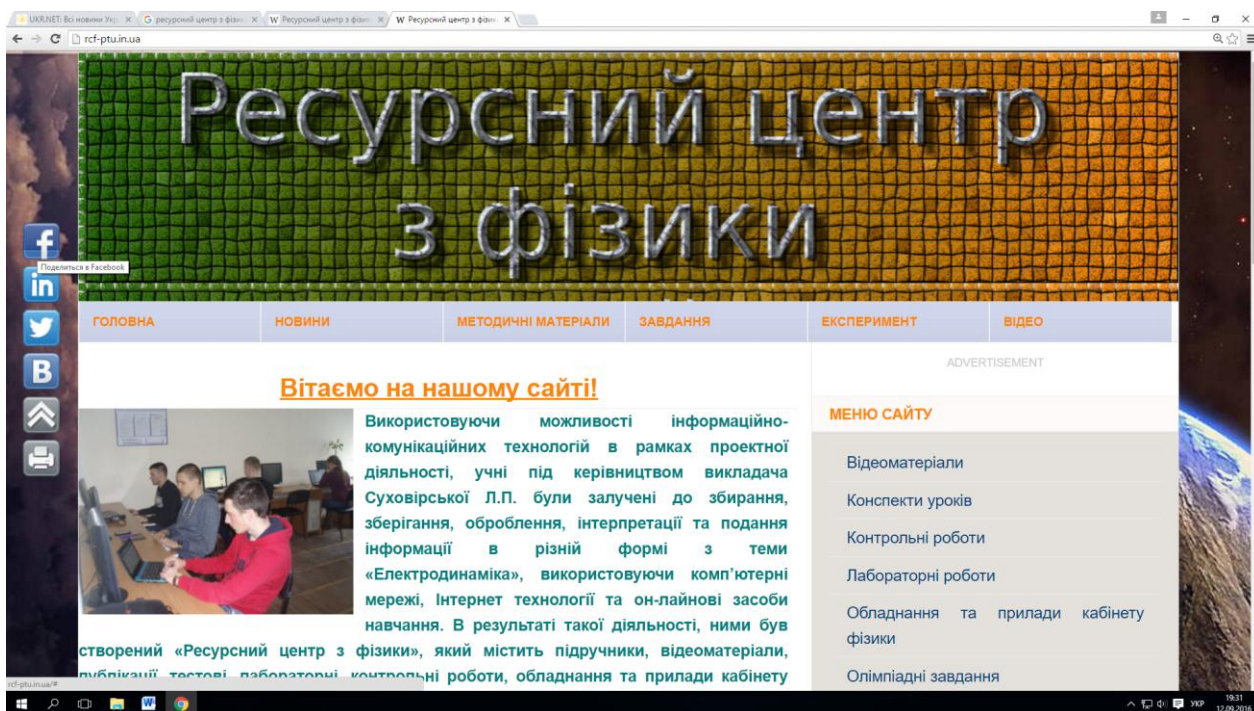


Рис. А.5. Розміщення посилань (зліва) на сторінки соціальних мереж для об'єднання учасників освітнього процесу

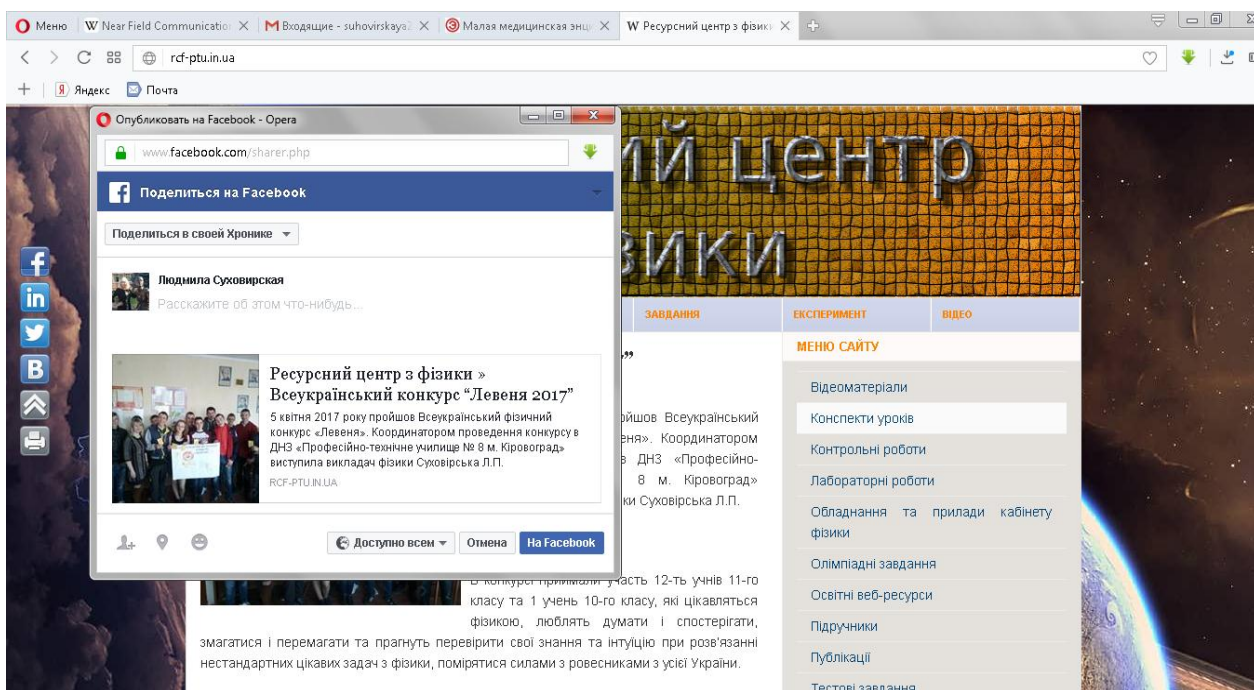


Рис. А.6. Розміщення інформації з «Ресурсного центру з фізики» на сторінці соціальної мережі Facebook

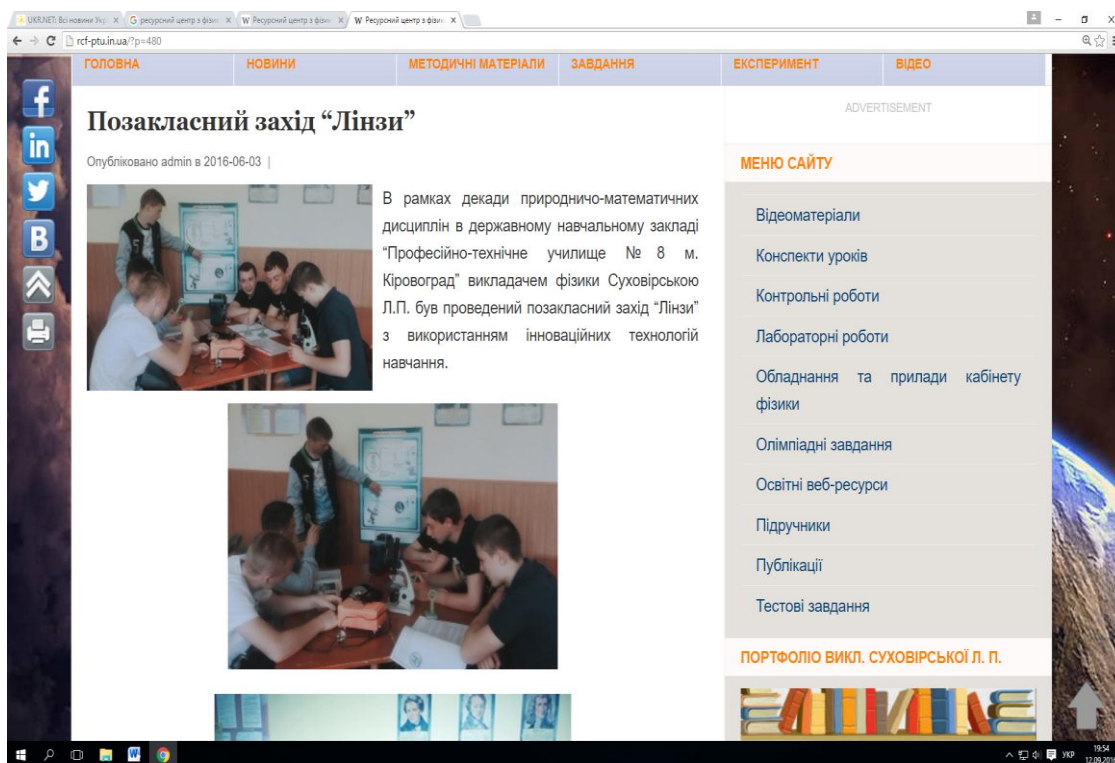


Рис. А.7. Захист проекту на тему «Лінзи»

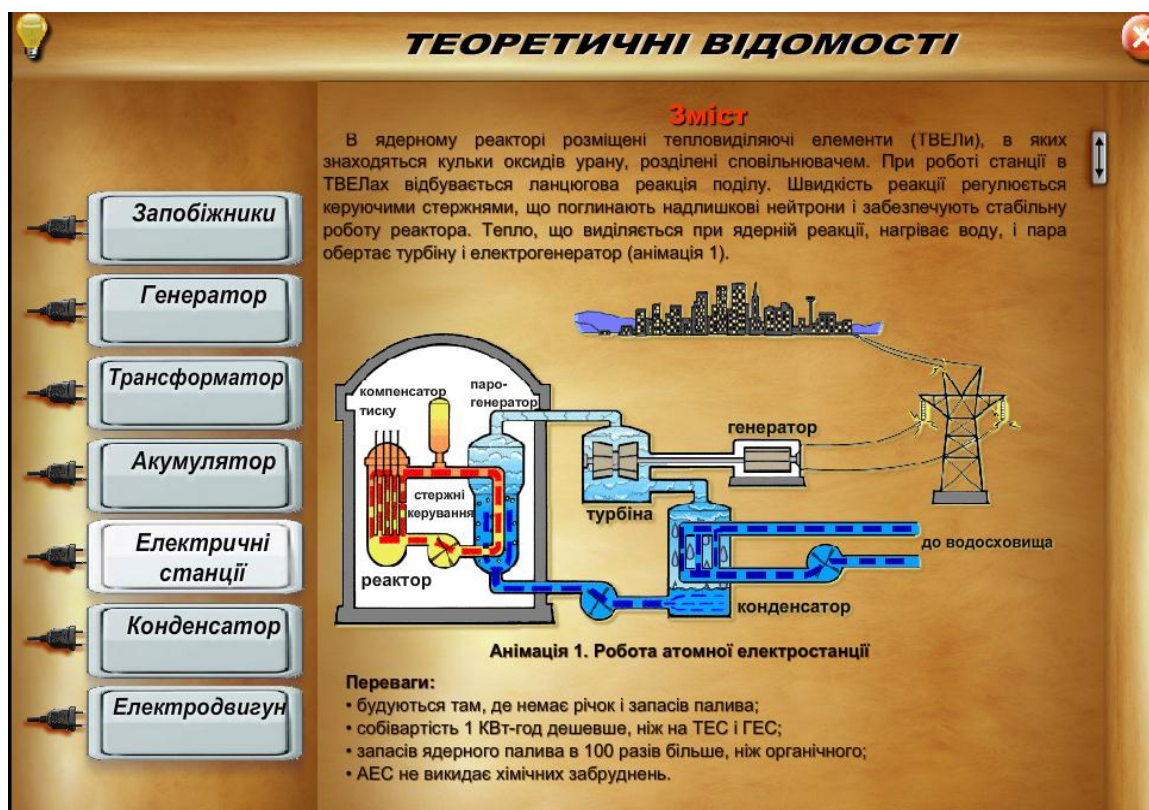


Рис. А.8. Електронний довідник

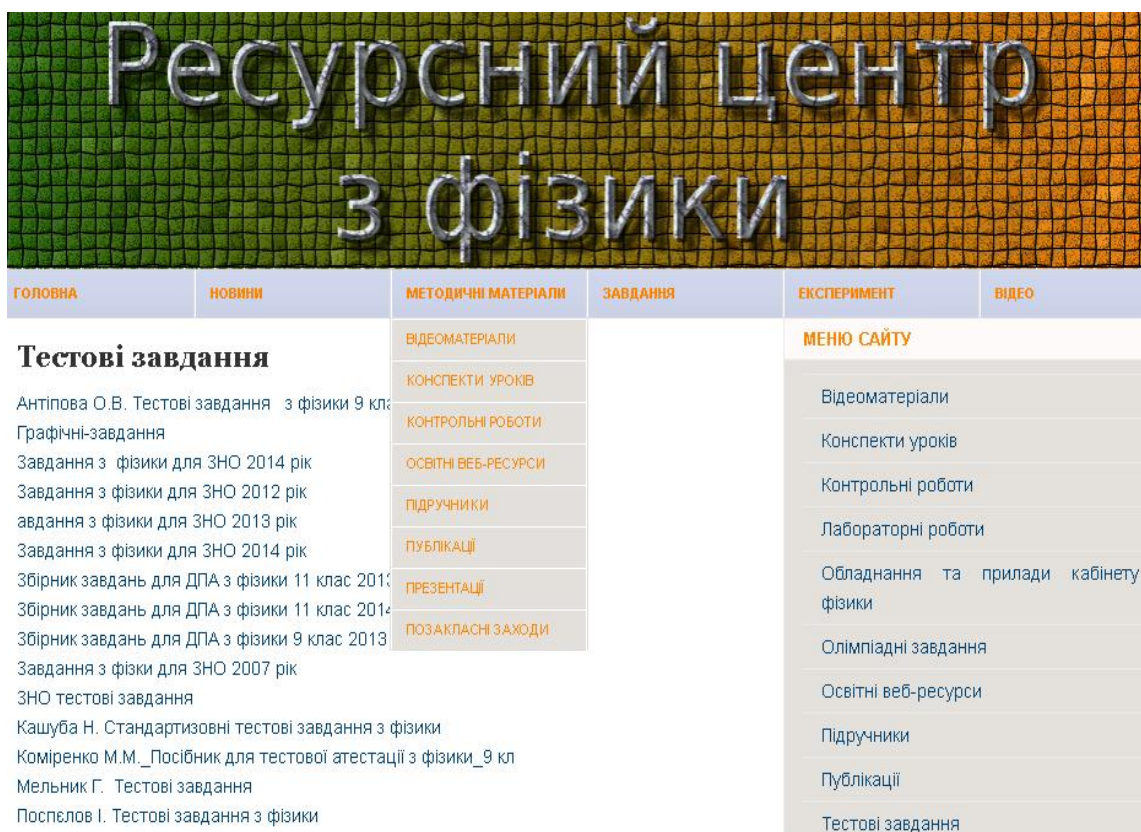


Рис. А.9. Програмні системи контролю знань (анкети та тести)

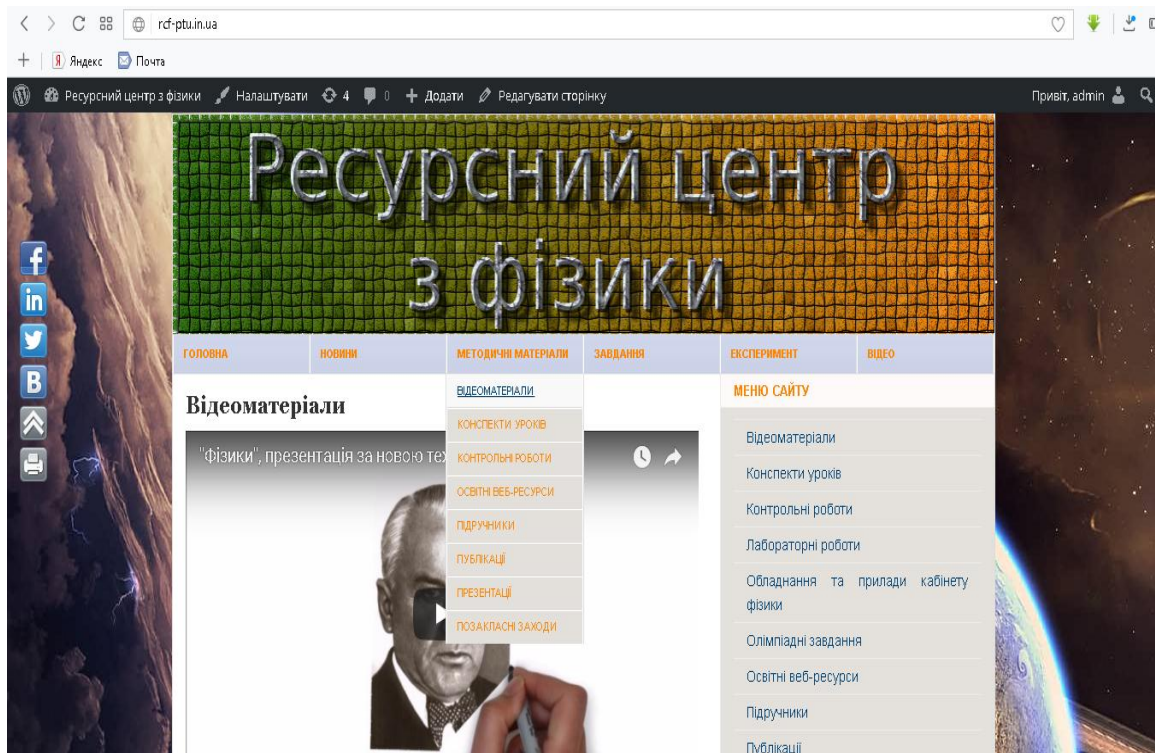


Рис. А.10. Сторінка «Відеоматеріали» «Ресурсного центру з фізики»

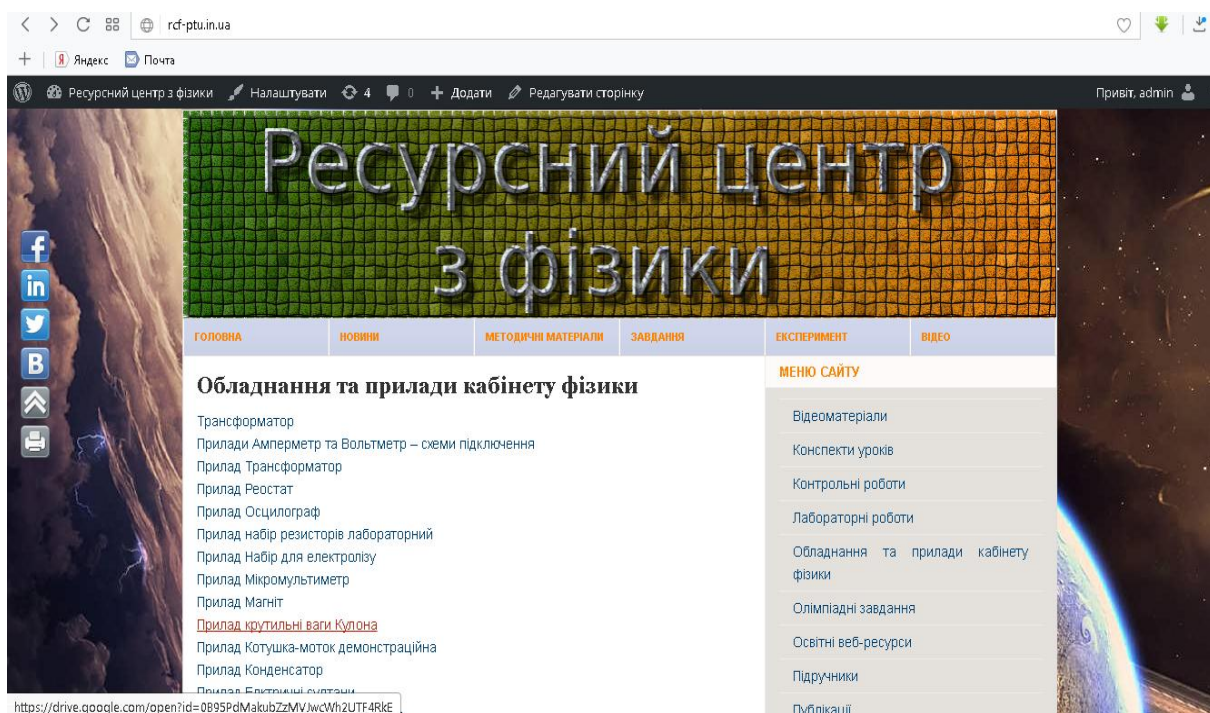


Рис. А.11. Вивчення закону Кулона через «Ресурсний центр з фізики»

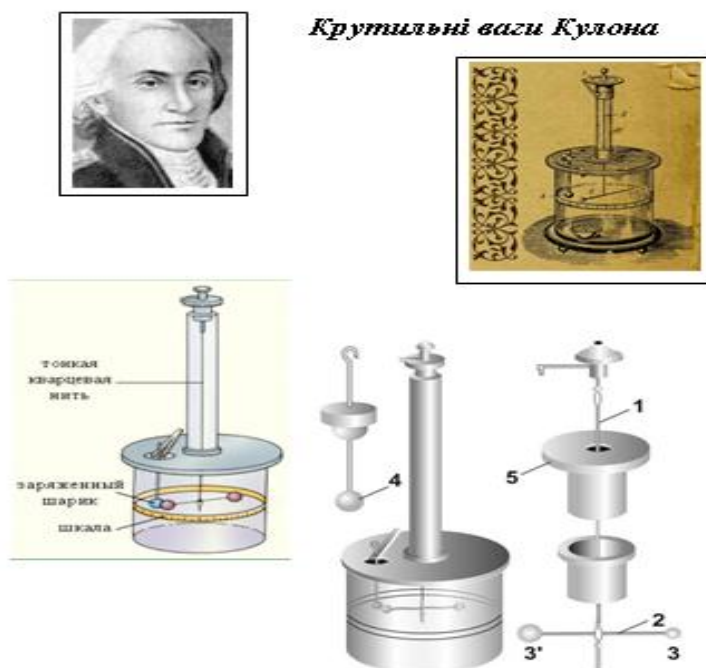


Рис. А.12. Вивчення будови «Крутильні ваги Кулона» через «Ресурсний центр з фізики» [Филонович С. Р. Шарль Кулон]

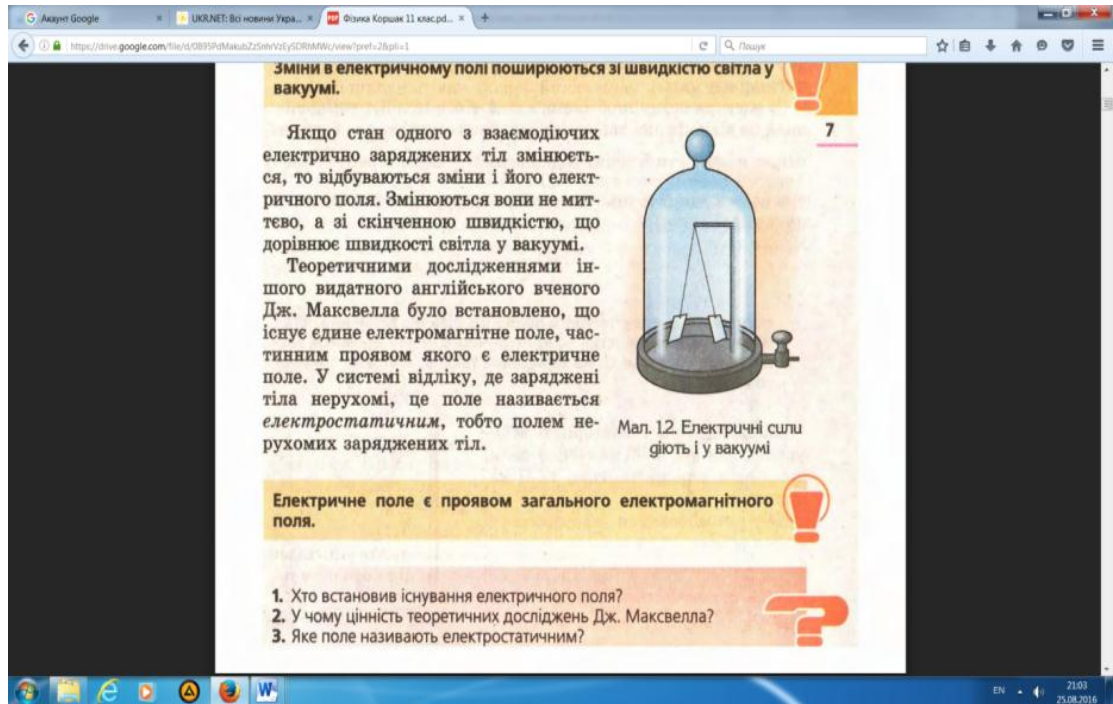


Рис. А.13. Сторінка електронного підручника «Фізика. 11 клас» [Коршак Є. В. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко]

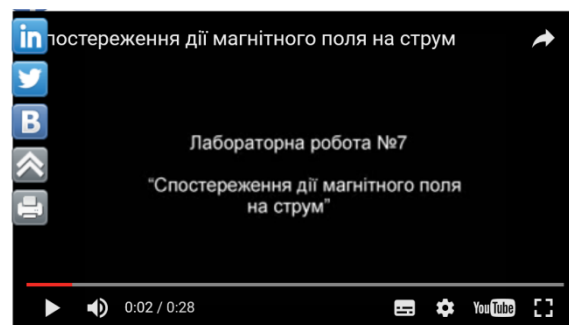


Рис. А.14. Відеофрагмент виконання лабораторної роботи «Спостереження дії магнітного поля на струм»

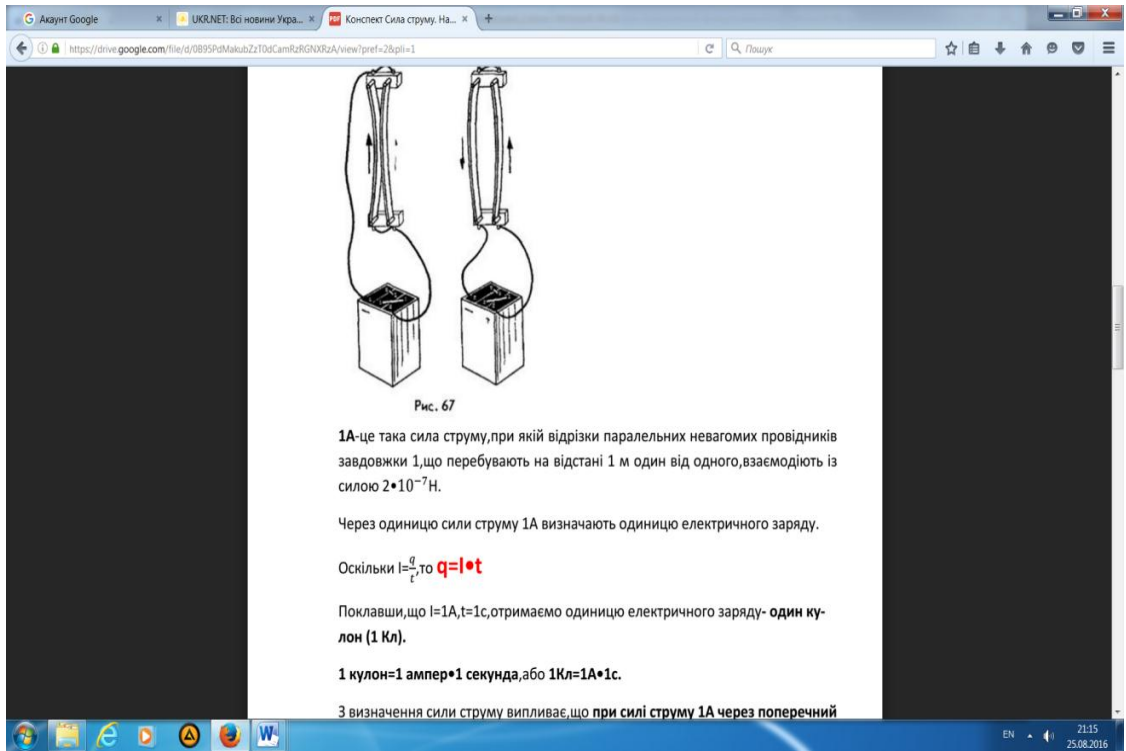


Рис. А.15. Фрагмент опорного конспекту заняття з вивчення теми «Сила струму»

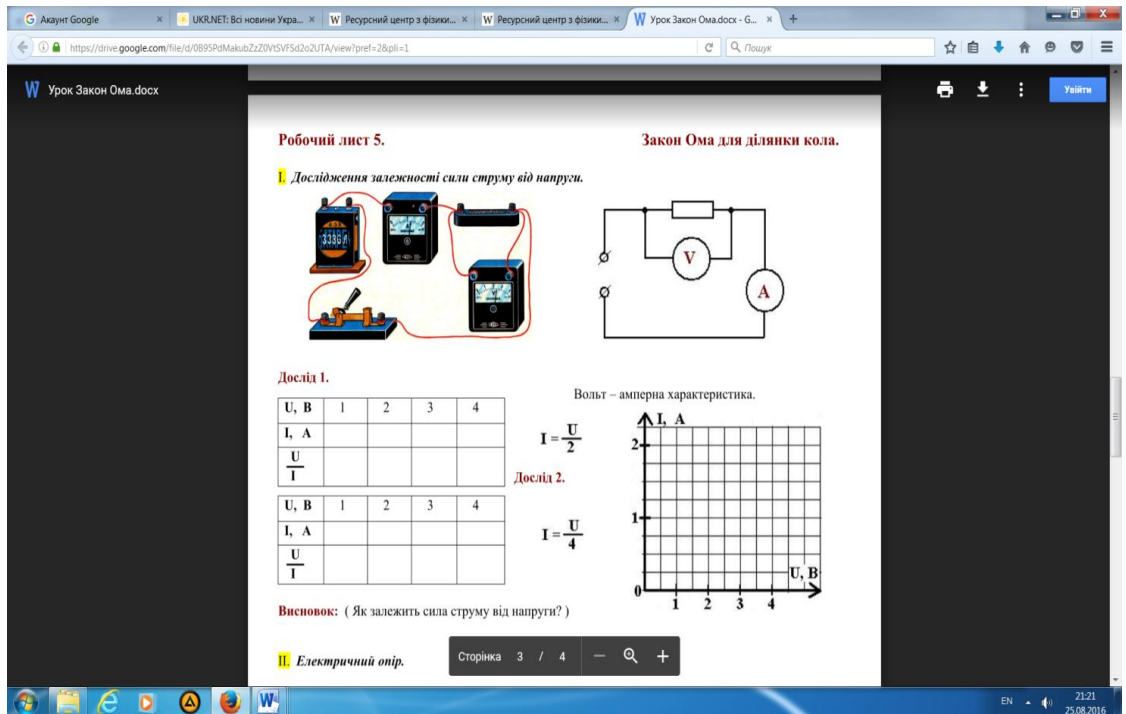


Рис. А.16. Фрагмент опорного конспекту заняття з вивчення теми «Сила струму»

Розглянемо, що відбувається, коли іони досягають електродів (на прикладі мідного купоросу)

На катоді:

$$\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$$

Позитивні іони міді, підходячи до катода, отримують два відсутні електрони, відновлюючись до металевий міді

$$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$$

У процесі протікання струму через електродів на катод відбувається відновлення іонів міді з розчину мідного купоросу

На аноді:

Сульфат-іони SO_4^{2-} , підходячи до анода, віддають йому два зайві електрони, які через джерело струму надходять на катод і привертуються до позитивних іонів міді

Виділення речовини на електродах внаслідок окисно-відновних реакцій при проходженні струму через електродит називається **електролізом**.

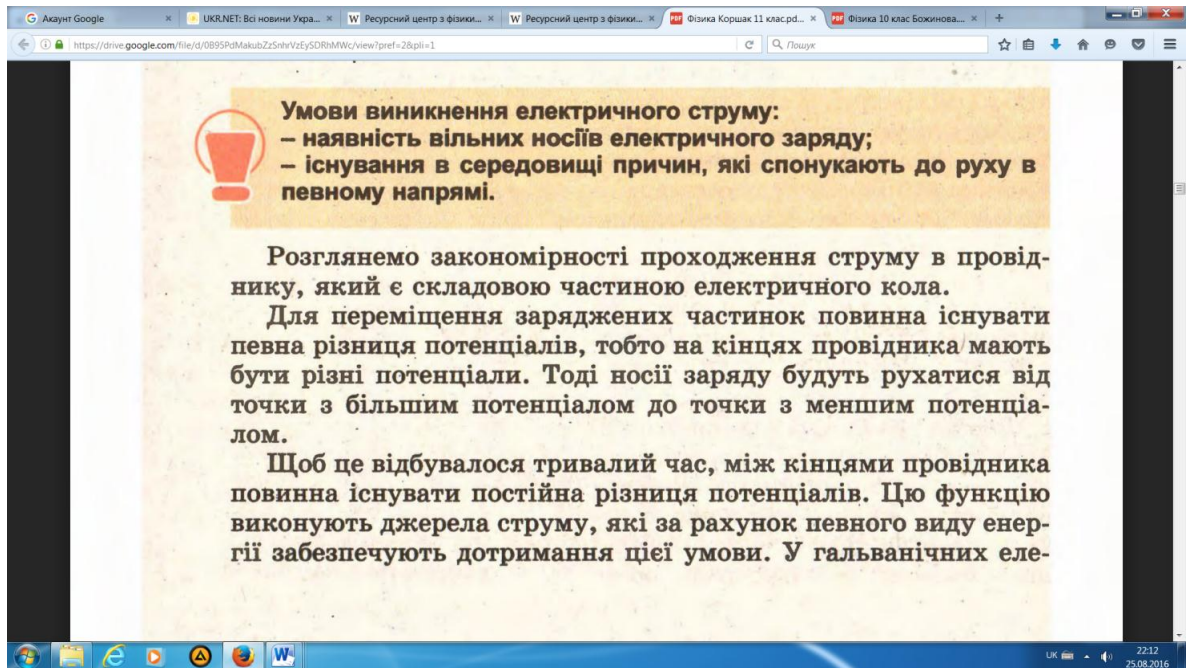
Рис. А.17. Фрагмент опорного конспекту заняття з вивчення теми «Електричний струм у рідинах»

Прилад для демонстрації правила Ленца

Прилад служить для демонстрації закону Ленца, який стверджує, що у всякому замкнутому провіднику при зміні магнітного потоку, що пронизує цей провідник, в останньому виникає індукційний струм. Індукційний струм завжди має такий напрямок, при якому його магнітне поле протидіє зміні магнітного потоку, який викликає цей струм. Прилад складається з наступних основних частин:

- легкої металевої планки з двома алюмінієвими кільцями, з яких одне суцільне, а інше має проріз;
- колонки з голкою, що утримує планку з кільцями. Посередині планки укріплена металева головка з скляним під'ятником, який служить для зменшення тертя при русі планки на вістрії голки.

Рис. А.18. Опис приладу для демонстрації правила Ленца



The image shows a screenshot of a presentation slide titled "Умови виникнення електричного струму:" (Conditions for the occurrence of electric current:). The slide is displayed in a web browser window. The browser's address bar shows a Google Drive link. The slide content includes a lightbulb icon, a list of conditions, and three paragraphs of text explaining the physical theory of electric current.

Умови виникнення електричного струму:

- наявність вільних носіїв електричного заряду;
- існування в середовищі причин, які спонукають до руху в певному напрямі.

Розглянемо закономірності проходження струму в провіднику, який є складовою частиною електричного кола.

Для переміщення заряджених частинок повинна існувати певна різниця потенціалів, тобто на кінцях провідника мають бути різні потенціали. Тоді носії заряду будуть рухатися від точки з більшим потенціалом до точки з меншим потенціалом.

Щоб це відбувалося тривалий час, між кінцями провідника повинна існувати постійна різниця потенціалів. Цю функцію виконують джерела струму, які за рахунок певного виду енергії забезпечують дотримання цієї умови. У гальванічних еле-

Рис. А.19. Опис фізичної теорії «Електричний струм»

Додаток Б
Програмний продукт «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка»»

Додаток Б.1
Інтерфейс вікон розділів «Теоретичні відомості» та «Розв'язування задач»

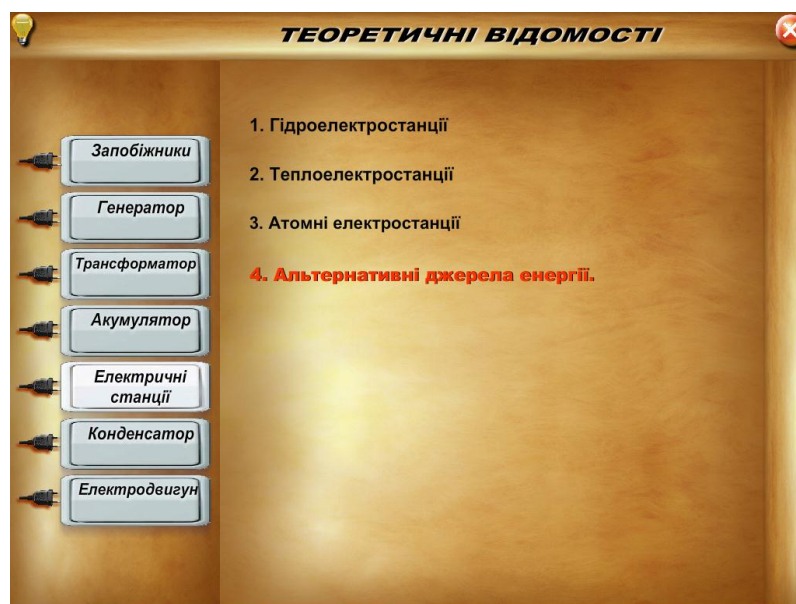


Рис. Б.1.1 Інтерфейс вікна розділу «Теоретичні відомості», перегляд змісту теми «Електричні станції»



Рис. Б.1.2. Інтерфейс вікна з перегляду теоретичних питань

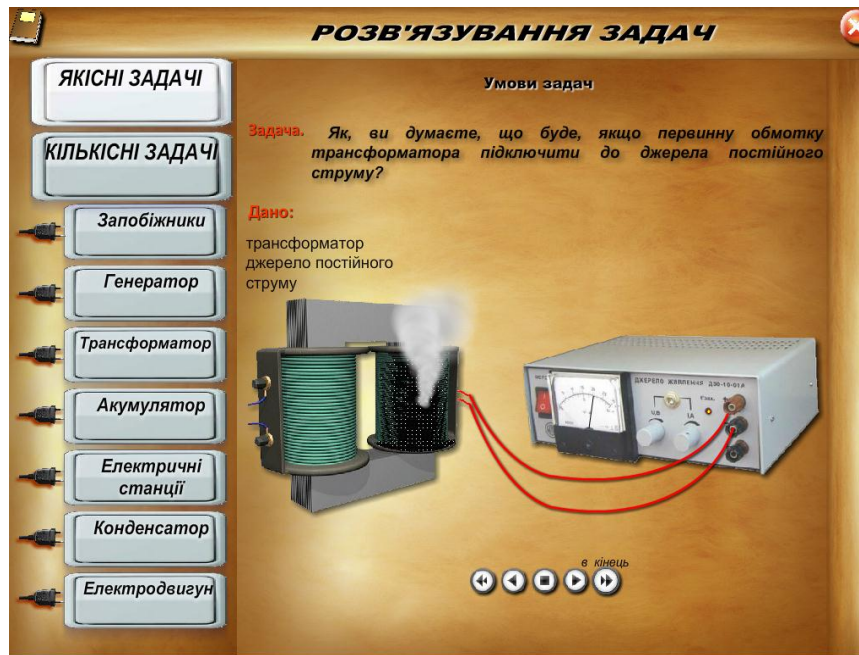


Рис. Б.1.3. Інтерфейс вікна анімації розв'язування якісної задачі

Рис. Б.1.4. Інтерфейс вікна анімації розв'язування кількісної задачі

Додаток Б.2
Настанова з експлуатації
програмного продукту «Комп'ютерна програма «Навчальний
програмний засіб з фізики «Електродинаміка»

Встановлення програмного продукту «Комп'ютерна програма
«Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» на
комп'ютер

Для того, щоб встановити програмний продукт (ПП) «КП «НПЗФ «Електродинаміка» на комп'ютер, необхідно спочатку увійти в папку під назвою «Install» та запустити майстра установки (рис. Б.2.1) подвійним натиском лівої кнопки мишки на значок інсталлятора:



Рис. Б.2.1. Файл інсталяції ПП

Після цього на екрані з'явиться вітальне вікно майстра встановлення ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка» (рис. Б.2.2).

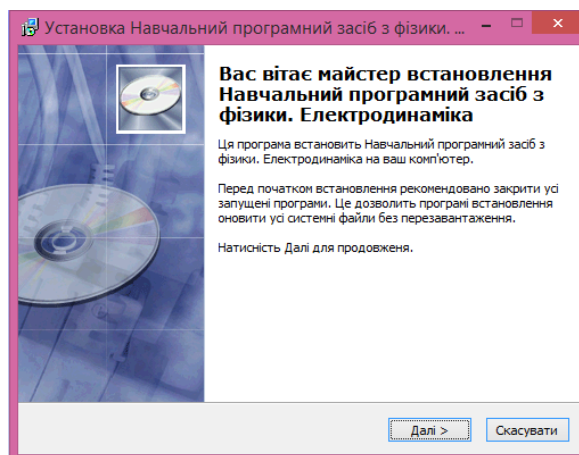


Рис. Б.2.2. Вітальне вікно «Майстра встановлення ПП

Для продовження встановлення програми необхідно натиснути кнопку «Далі >» в правому нижньому куті вікна (рис. Б.2.2), інакше – кнопку «Скасувати».

Після натискання кнопки «Далі >» (рис. Б.2.2), з'являється нове вікно (рис. Б.2.3), яке пропонує користувачу вибір каталогу встановлення.

Якщо запропонований програмою каталог (*C:\Program Files (86)\Навчальний програмний засіб з фізики. Електродинаміка*) користувача задовольняє, то необхідно натиснути кнопку «Далі >», інакше – кнопку «Огляд...», після чого самостійно вибрати місце для встановлення програми «КП «НПЗФ «Електродинаміка». Якщо користувач не хоче встановлювати ПП, то необхідно натиснути кнопку «Скасувати».

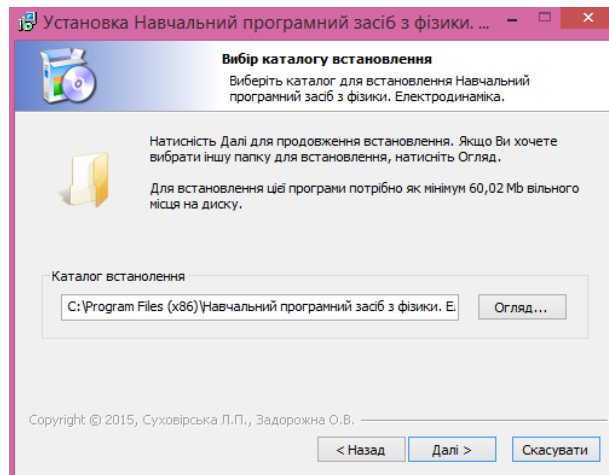


Рис. Б.2.3. Вікно вибору папки установки ПП

Після натискання кнопки «Далі >» у новому вікні (рис. Б.2.4) пропонується створити ярлик на робочому столі. Якщо користувач цього не хоче, то потрібно клацнути мишкою на галочку «Створити ярлик на робочому столі» і вона зникне. Для подальшого продовження установки необхідно натиснути кнопку «Далі >».

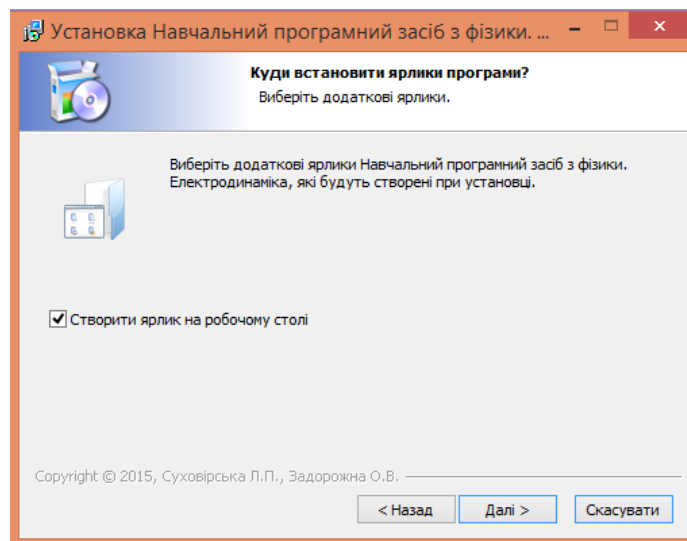


Рис. Б.2.4. Створення ярлика ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка» на робочому столі

У наступному вікні (рис. Б.2.5) виведена вся інформація для установки ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка», якщо користувач з нею повністю згоден, то необхідно натиснути кнопку «Встановити», якщо ні, то натиснути кнопку «Назад» і змінити необхідні параметри.

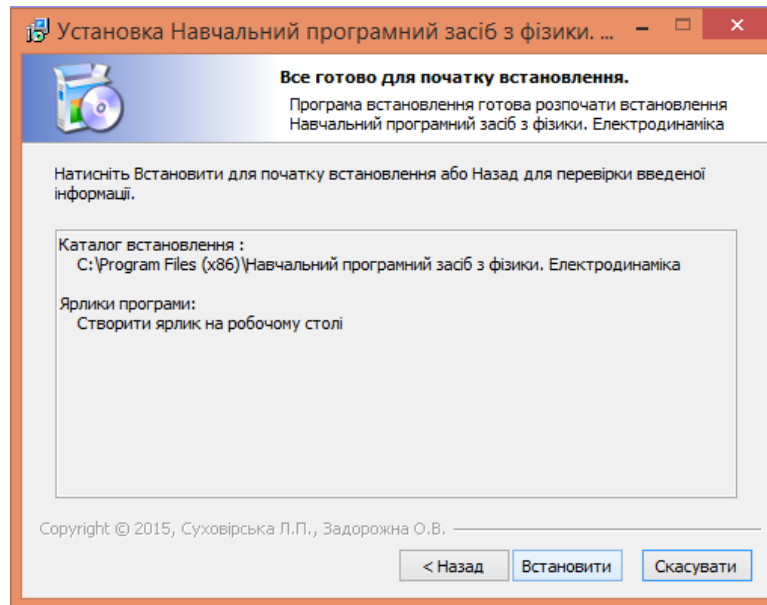


Рис. Б.2.5. Вікно запуску встановлення ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка»

Після натискання кнопки «Встановити» з'являється вікно інсталяції (рис. Б.2.6), після закінчення якої на екрані виводиться інформація про закінчення встановлення (рис. Б.2.7), в якому необхідно натиснути кнопку «Готово».

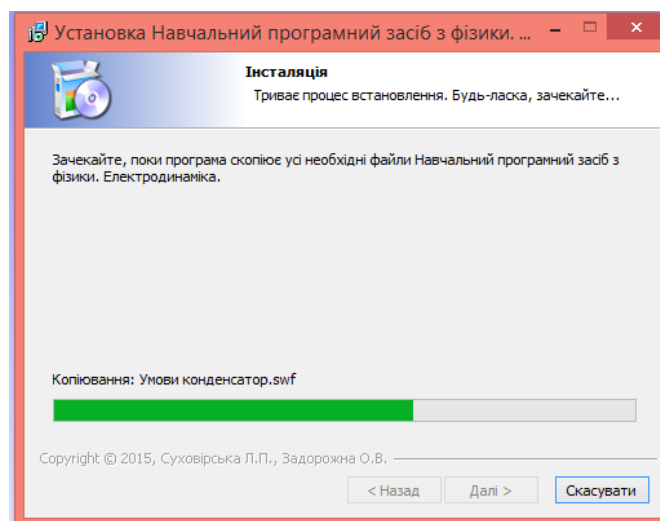


Рис. Б.2.6. Вікно інсталяції ПП

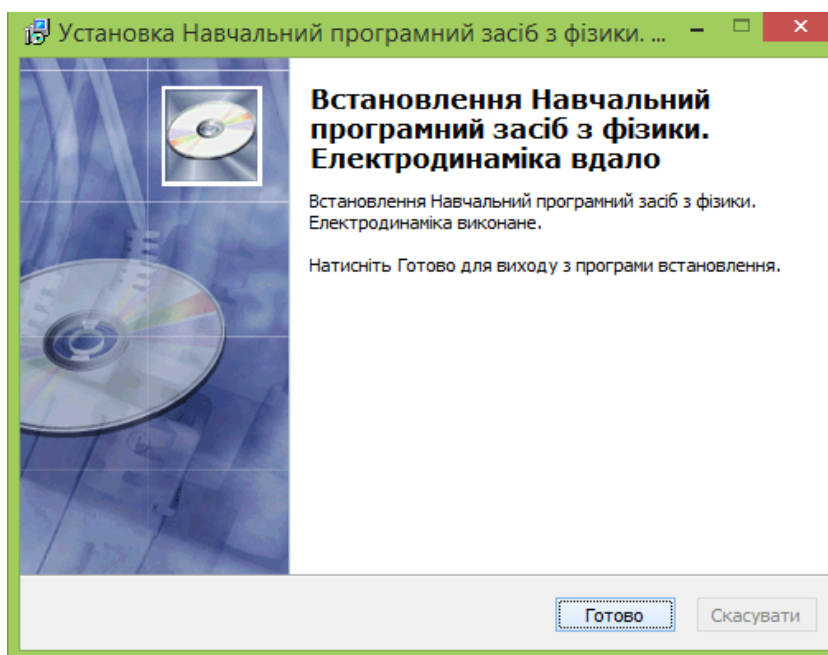


Рис. Б.2.7. Вікно завершення встановлення ПП

Деінсталяція ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка»

Для деінсталяції ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка» необхідно натиснути правою кнопкою мишки на ярлик ПП, вибрати пункт меню «Расположение файла» (рис. Б.2.8), із запропонованого списку файлів у вікні натиснути двічі на файл Uninstall (рис. Б.2.9).

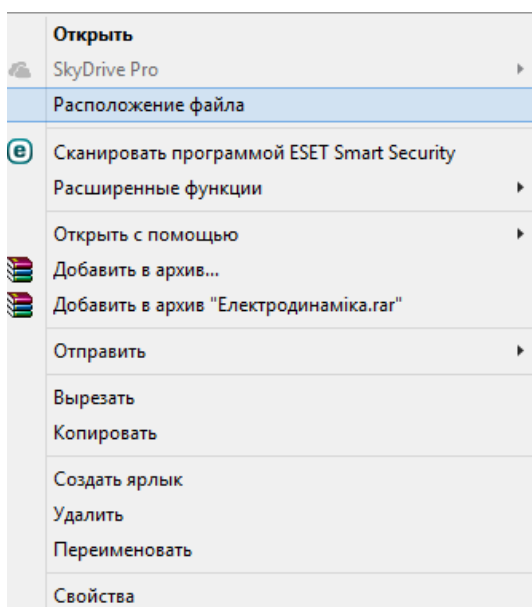


Рис. Б.2.8. Список меню ярлика ПП

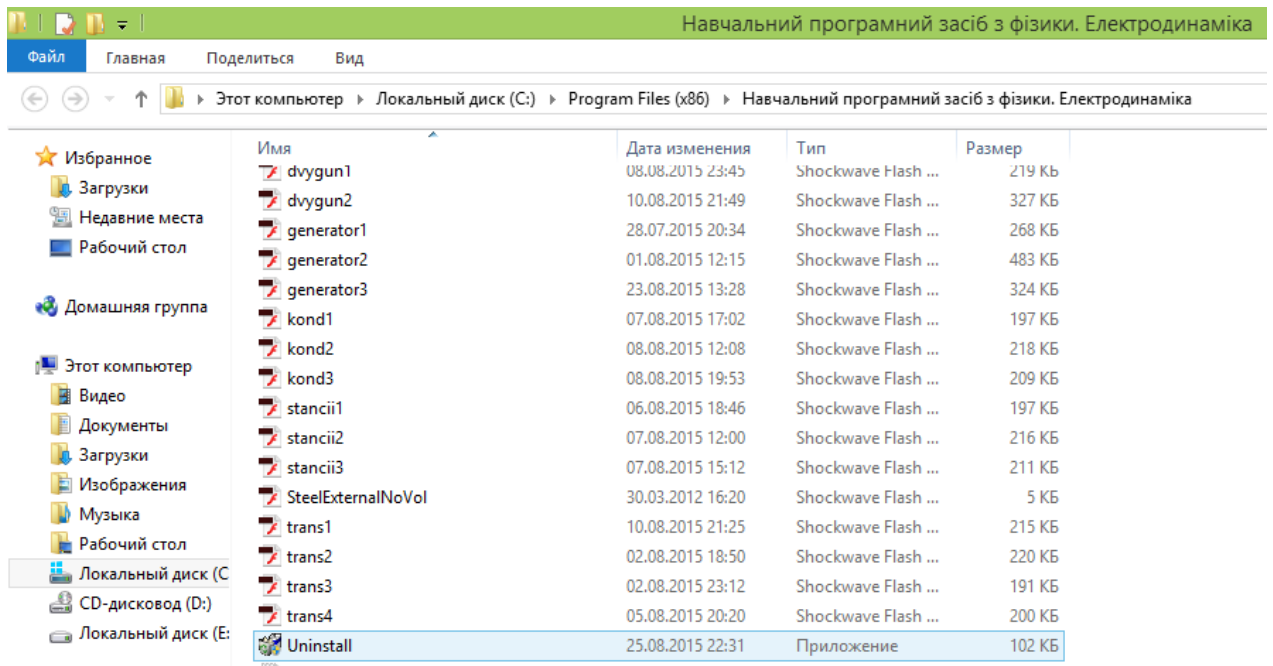


Рис. Б.2.9. Файл деінсталяції ПП

Після цієї операції з'явиться вікно (рис. Б.2.10), в якому для підтвердження видалення ПП необхідно натиснути кнопку «Видалити».

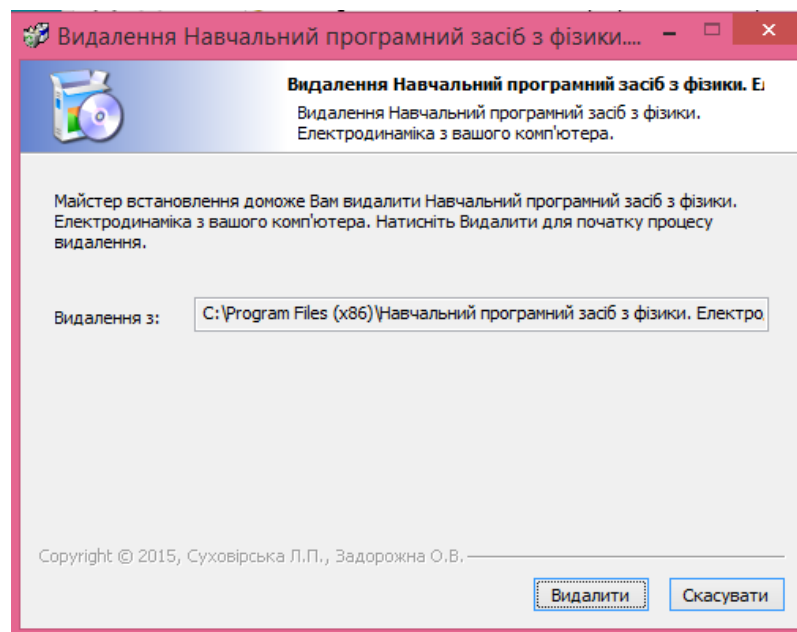


Рис. Б.2.10. Видалення ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка»

Після цього на екрані з'являється вікно деінсталяції програми (рис. Б.2.11). У кінці процесу деінсталяції у новому вікні (рис. Б.2.12) необхідно натиснути кнопку «Готово».

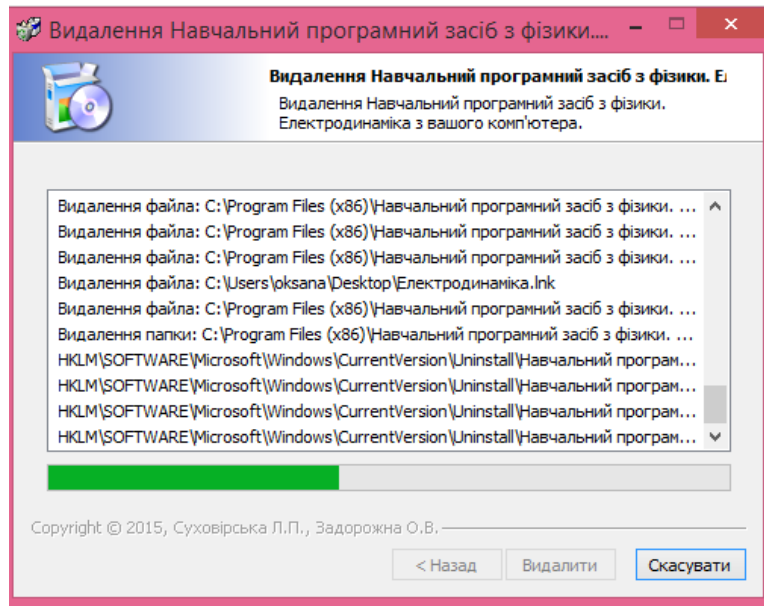


Рис. Б.2.11. Деінсталяція ПП

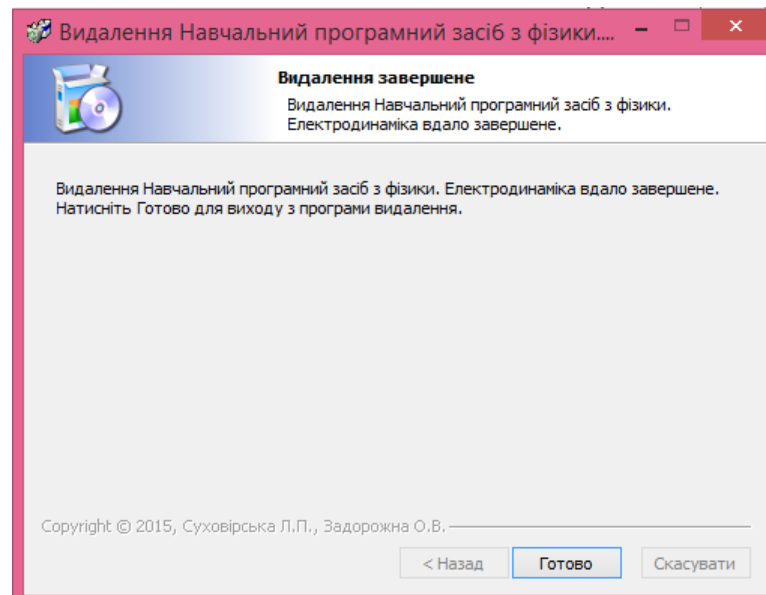


Рис. Б.2.12. Вікно завершення деінсталяції ПП

Опис роботи системи

Запуск програми

Для запуску програми необхідно на робочому столі знайти ярлик програми (рис. Б.2.13) і виконати подвійне натискання мишкою по ньому.



Електролінаміка

Рис. Б.2.13. Ярлик ПП

Якщо при установці програми користувач відмовився від ярлика на робочому столі, то програму можна запустити через «ПУСК – Все программы – Навчальний програмний засіб. Електродинаміка 1.00».

Робота програми

Інтерфейс вікна завантажування ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка» вказаний на рис. Б.2.14.



Рис. Б.2.14. Інтерфейс вікна завантажування ПП

Після завантаження робоче вікно ПП «КП «НПЗФ «Електродинаміка» має вигляд, показаний на рис. Б.2.15, на якому зазначено основні розділи даного ПП, а саме: «Теоретичні відомості» та «Розв'язування задач».



Рис. Б.2.15. Основні розділи ПП

Додаток Б.3

Фрагмент вихідного коду програмного продукту «Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка»

/// Код для перегляду теоретичних відомостей з теми «Запобіжники» за допомогою клавіш клавіатури (стрілок «вгору», «вниз») та за допомогою протягування фрагмента ролика scroll_mc

```

scroll_mc._visible=false;
obj_mc._visible=false;
obj_mc2._visible=false;
obj_mc3._visible=false;
obj_mc4._visible=false;
obj_mc4.stirka.gotoAndStop(1);
obj_mc4.stirka.chet.gotoAndStop(1);
_global.st=0;
mask_mc._visible=false;
zmist._visible=false;
_quality = "BEST";
    var c_click1 = 0;
    var c_click2 = 0;
    var c_click3 = 0;
    var c_click4 = 0;
    var varDif:Number = obj_mc._height-mask_mc._height;
    var varDif2:Number = obj_mc2._height-mask_mc._height;
    var varDif3:Number = obj_mc3._height-mask_mc._height;
    var varDif4:Number = obj_mc4._height-mask_mc._height;
btn1.onPress = function () {
    c_click1 = 1;
    c_click2 = 0;
    c_click3 = 0;
    c_click4 = 0;
obj_mc2._visible=false;
    obj_mc3._visible=false;
    obj_mc4._visible=false;
    obj_mc._visible=true;
obj_mc.setMask(mask_mc);
    obj_mc._x=365,85;
    obj_mc._y=92,90;
}
btn2.onPress = function () {
    c_click2 = 1;
    c_click1 = 0;
    c_click3 = 0;
    c_click4 = 0;
    obj_mc._visible=false;
    obj_mc2._visible=true;
    obj_mc3._visible=false;
    obj_mc4._visible=false;
    obj_mc2._x=348,05;
    obj_mc2._y=30;
obj_mc2.setMask(mask_mc);
scroll_mc._visible=true;}

btn3.onPress = function () {
    c_click1 = 0;
    c_click2 = 0;
    c_click3 = 1;
    c_click4 = 0;
    obj_mc2._visible=false;
        obj_mc4._visible=false;

```

```

    obj_mc._visible=false;
    obj_mc3._visible=true;
        obj_mc3._x=274,8;
    obj_mc3._y=270,15;
obj_mc3.setMask(mask_mc);
scroll_mc._visible=true;
}
btn4.onPress = function (){
    c_click1 = 0;
    c_click2 = 0;
    c_click3 = 0;
    c_click4 = 1;
    obj_mc2._visible=false;
        obj_mc3._visible=false;
    obj_mc._visible=false;
    obj_mc4._visible=true;
        obj_mc4._x=346,45;
    obj_mc4._y=119,45;
obj_mc4.setMask(mask_mc);
scroll_mc._visible=true;
        obj_mc4.stirka.gotoAndPlay(1);
        obj_mc4.stirka.chet.gotoAndPlay(1);
}
this.onEnterFrame = function():Void {
if (Key.isDown(Key.DOWN)) { // Смещение вниз
    if (c_click1 ==1) {

        if (obj_mc._y > (92-obj_mc._height+573)) {
            obj_mc._y = obj_mc._y-5;
            scroll_mc._y = -510*(obj_mc._y - 115)/varDif;
        }
    }
    if (c_click2 == 1) {
        if (obj_mc2._y > (30-obj_mc2._height+570)) {
            obj_mc2._y = obj_mc2._y-5;
            scroll_mc._y = -510*(obj_mc2._y - 50)/varDif2;
        }
    }
    if (c_click3 == 1) {
        if (obj_mc3._y > (265-obj_mc3._height+2*mask_mc._height/2)) {
            obj_mc3._y = obj_mc3._y-5;
            scroll_mc._y = -510*(obj_mc3._y - 365)/varDif3;
        }
    }
    if (c_click4 == 1) {
        if (obj_mc4._y > (119.45-obj_mc4._height+1.9*mask_mc._height/2)) {
            obj_mc4._y = obj_mc4._y-5;
            scroll_mc._y = -510*(obj_mc4._y - 255)/varDif4;
            if (st==1) {
                if (scroll_mc._y>200) {
                    obj_mc4.stirka.gotoAndStop(1);
                    obj_mc4.stirka.chet.gotoAndStop(1);
                }
            }
            if (scroll_mc._y<200) {
                obj_mc4.stirka.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka._currentframe);

                obj_mc4.stirka.chet.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka.chet._currentframe);
            }
        }
    }
}
if (Key.isDown(Key.UP)) {
    if (c_click1 ==1) {

```

```

if (obj_mc._y < 95) {
    obj_mc._y = obj_mc._y+5;
    scroll_mc._y = -510*(obj_mc._y - 115)/varDif;
}
}
if (c_click2 == 1) {
if (obj_mc2._y < 30) {
    obj_mc2._y = obj_mc2._y+5;
    scroll_mc._y = -510*(obj_mc2._y - 50)/varDif2;
}}
if (c_click3 == 1) {
if (obj_mc3._y < 280) {
    obj_mc3._y = obj_mc3._y+5;
    scroll_mc._y = -510*(obj_mc3._y - 365)/varDif3;
}}
if (c_click4 == 1) {
if (obj_mc4._y < 130) {
    obj_mc4._y = obj_mc4._y+5;
    scroll_mc._y = -510*(obj_mc4._y - 255)/varDif4;}
if (st==1) {
    if (scroll_mc._y>200) {
        obj_mc4.stirka.gotoAndStop(1);
        obj_mc4.stirka.chet.gotoAndStop(1);}
    if (scroll_mc._y<200) {
        obj_mc4.stirka.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka._currentframe);
        obj_mc4.stirka.chet.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka.chet._currentframe);
    }
}}
}
}
scroll_mc.onPress = function() {
    this.gotoAndStop(2);
    this.startDrag(false, this._x,35, this._x, 550);
this.onMouseMove = function() {
    if (c_click1 == 1) {
        obj_mc._y = -varDif*((this._y)/510)+110;
    }
    if (c_click2 == 1) {
        obj_mc2._y = -varDif2*((this._y)/510)+65;
    }
}
if (c_click3 == 1) {
    obj_mc3._y = -varDif3*((this._y)/510)+355;
}
}
if (c_click4 == 1) {
    obj_mc4._y = -varDif4*((this._y)/510)+205;
    if (st==1) {
        if (scroll_mc._y>200) {
            obj_mc4.stirka.gotoAndStop(1);
            obj_mc4.stirka.chet.gotoAndStop(1);
        }
        if (scroll_mc._y<200) {
            obj_mc4.stirka.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka._currentframe);
            obj_mc4.stirka.chet.gotoAndPlay(obj_mc4.stirka.chet._currentframe);
        }
    }
}}
}
}
scroll_mc.onRelease = scroll_mc.onReleaseOutside=function () {
    this.gotoAndStop(1);
    this.stopDrag();
    delete this.onMouseMove;
}
}

```

/// Код для кнопки «Трансформатор» з метою перегляду умов задач на екрані робочого вікна

```

onClipEvent (load) {
    _root.kilk3.textkнопка._yscale=120;
    _root.kilk3.textkнопка._xscale=120;
    _root.kilk3.textkнопка.autoSize = true;
    _root.kilk3.textkнопка1._yscale=120;
    _root.kilk3.textkнопка1._xscale=120;
    _root.kilk3.textkнопка1.autoSize = true;
    VariableText="Трансформатор";
    status = 0;}
onClipEvent (mouseDown) {
    if (status==1) {
        nazata4=1;
        nazata2=0;
        nazata3=0;
        nazata5=0;
        nazata1=0;
        nazata6=0;
        nazata7=0;
        nazata8=0; }
    else if ((status==0)&&(this._xmouse<260)) {
        nazata4=0; }
    onClipEvent (enterFrame) {
        if (status == 3) {
            url = "Умови трансформатор.swf";
        placement = "_root.DisplayAreaIN";
        loadmovie(url, placement)
            setProperty("_root.kilk3.LightIN", _visible, "100");
            setProperty("_root.kilk3.DarkIN", _visible, "0");
            setProperty("_root.kilk3.SuperDarkIN", _visible, "0");
            setProperty("_root.kilk3.textkнопка1", _visible, "100");
            setProperty("_root.kilk3.textkнопка", _visible, "0");}
        if (status == 1) {
            if (nazata4 == 1) {
                setProperty("_root.kilk3.LightIN", _visible, "100");
                setProperty("_root.kilk3.DarkIN", _visible, "0");
                setProperty("_root.kilk3.SuperDarkIN", _visible, "0");
                setProperty("_root.kilk3.textkнопка1", _visible, "100");
                setProperty("_root.kilk3.textkнопка", _visible, "0");}
                else if (nazata4 == 0) {
                    setProperty("_root.kilk3.LightIN", _visible, "100");
                    setProperty("_root.kilk3.DarkIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.SuperDarkIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка1", _visible, "100");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка", _visible, "0");}}
            if (status == 0) {
                if (nazata4 == 1) {
                    setProperty("_root.kilk3.LightIN", _visible, "100");
                    setProperty("_root.kilk3.DarkIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.SuperDarkIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка1", _visible, "100");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка", _visible, "0");
                    nazata1=0;
                    nazata2=0;
                    nazata3=0;
                    nazata5=0;
                    nazata8=0;
                    nazata6=0;
                    nazata7=0; }
                else if (nazata4 == 0) {
                    setProperty("_root.kilk3.LightIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.DarkIN", _visible, "100");
                    setProperty("_root.kilk3.SuperDarkIN", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка1", _visible, "0");
                    setProperty("_root.kilk3.textkнопка", _visible, "100"); }}}

```

Додаток Б.4
Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір

УКРАЇНА


 ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ

СВІДОЦТВО
 про реєстрацію авторського права на твір

№ 62382

Комп'ютерна програма "Навчальний програмний засіб з фізики
 "Електродинаміка" ("НПЗФ "Електродинаміка")
(вид, назва твору)

Автор(и) Суховірська Людмила Павлівна, Задорожна Оксана Володимирівна
(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 05.11.2015

Голова Державної служби
 інтелектуальної
 власності України
 А.Г. Жарінова



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ**
Україна, 03680, МСП, м. Київ-35,
вул. Урицького, 45
Тел. (044) 494-06-06
Факс (044) 494-06-67
E-mail: post@sips.gov.ua



**STATE INTELLECTUAL
PROPERTY SERVICE
OF UKRAINE**
Ukraine, 03680, MSP, Kyiv-35,
45, Urytskogo str.
Tel. (044) 494-06-06
Fax (044) 494-06-67
E-mail: post@sips.gov.ua

Р І Ш Е Н Н Я

ПРО РЕЄСТРАЦІЮ АВТОРСЬКОГО ПРАВА НА ТВІР

Державна служба інтелектуальної власності розглянула заяву

Суховірська Людмила Павлівна, вул. Миру, 17-а, кв. 30, м. Кіровоград, 25026

(повне ім'я автора, адреса)

заявка від 07.09.2015 № 62766

про реєстрацію авторського права на твір і прийняла рішення зареєструвати авторське право на твір Комп'ютерна програма "Навчальний програмний засіб з фізики "Електродинаміка" ("НПЗФ "Електродинаміка"); Суховірська Людмила Павлівна, Задорожна Оксана Володимирівна

(вид, повна, скорочена (за наявності) назва твору, повне ім'я, псевдонім (за наявності) автора (ів))

Внесення відомостей до Державного реєстру свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір та видача свідоцтва будуть здійснені за умови сплати збору за оформлення і видачу свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір відповідно до п.3 постанови Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2001 року № 1756 "Про державну реєстрацію авторського права і договорів, які стосуються права автора на твір".

Якщо протягом трьох місяців від дати одержання заявником рішення про реєстрацію авторського права на твір Державна служба не одержала документ про сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва у розмірі та порядку, визначених законодавством, або копію документа, що підтверджує право на звільнення від сплати зазначеного збору, заявка вважається відхиленою і реєстрація авторського права та публікація відомостей про реєстрацію Державною службою не проводиться.

Голова Державної служби
інтелектуальної власності

А.Г. Жарінова

Додаток В

Зміст навчального матеріалу з фізики, розділ «Електродинаміка»

Таблиця В.1

Зміст навчального матеріалу з «Електродинаміки» (11 клас) та державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів

Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів
<p>Розділ 1. Електричне поле та струм Електричне поле. Напруженість і потенціал електричного поля. Речовина в електричному полі. Вплив електричного поля на живі організми. Електроємність. Конденсатори та їхнє використання в техніці. Енергія електричного поля. Електричний струм. Електричне коло. Джерела та споживачі електричного струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота та потужність електричного струму. Безпека під час роботи з електричними пристроями. Електричний струм у різних середовищах (металах, рідинах, газах) та його використання. Електропровідність напівпровідників. Власна й домішкова провідності напівпровідників. Напівпровідниковий діод. Застосування напівпровідникових приладів. <i>Лабораторні роботи</i> 1. Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму. 2. Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом. <i>Демонстрації</i> 1. Електричне поле заряджених кульок. 2. Будова й дія конденсатора постійної та змінної ємності. 3. Енергія зарядженого конденсатора. 4. Залежність сили струму від ЕРС джерела та повного опору кола.</p>	<p>Учень (учениця): – <i>називає</i> основні етапи становлення вчення про електрику та магнетизм, його творців, основні елементи електричного кола, носії електричного заряду в різних середовищах, допустимі норми безпеки життєдіяльності людини під час роботи з електричними пристроями; – <i>наводить приклади</i> практичних застосувань конденсаторів, реостатів, дільників напруги, напівпровідникових приладів та їхнє застосування у побуті й техніці; – <i>розрізняє</i> ЕРС і напругу, види електропровідності напівпровідників; – <i>формулює</i> закон Ома для повного кола та записує його формулу; – <i>може описати</i> механізм електропровідності металів і напівпровідників <i>p</i>- і <i>n</i>-типу, <i>p-n</i>-переходу, <i>обґрунтовувати</i> вплив електричного поля на живі організми; <i>характеризувати</i> напруженість і потенціал електричного поля, електроємність, ЕРС джерела струму як фізичні величини; <i>пояснити</i> принцип дії джерела електричного струму, напівпровідникового діода; <i>порівняти</i> вольт-амперні характеристики резистора й напівпровідникового діода; – <i>здатний(а) спостерігати</i> прояви електричних явищ у природі, відтворення ліній напруженості електричного поля; <i>користуватися</i> амперметром, вольтметром, <i>дотримуватися</i> правил роботи з ними; <i>визначати</i> силу струму, напругу й електроємність, <i>оцінити</i> похибки вимірювання; <i>робити висновок</i> про історичний характер фізичного пізнання; – <i>може розв'язувати задачі</i>, застосовуючи формули для визначення напруженості електричного поля, ємності конденсатора, енергії зарядженого конденсатора, закону Ома для повного кола; представляти результати експерименту з дослідження електричних кіл; <i>систематизувати</i> знання про електричні поля та закони постійного струму; <i>досліджувати</i> екологічні проблеми регіону, пов'язані з виробництвом, передачею і споживанням електричної енергії.</p>

Продовження табл. В.1

Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів
<p>Розділ 2. ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ</p> <p>Електрична та магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовини. Застосування магнітних матеріалів. Магнітний запис інформації. Вплив магнітного поля на живі організми. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки зі струмом. Змінний струм. Генератор змінного струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії електричного струму.</p> <p><i>Лабораторна робота</i></p> <p>Дослідження явища електромагнітної індукції. Демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дія магнітного поля на струм. 2. Відхилення електронного пучка магнітним полем. 3. Магнітний запис звуку. 4. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. 5. Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку. 6. Залежність ЕРС самоіндукції від швидкості зміни сили струму в колі та індуктивності провідника. 7. Утворення змінного струму у витку під час його обертання в магнітному полі. 8. Осцилограми змінного струму. 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> – називає основні етапи становлення вчення про магнетизм, його творців, умови виникнення явища електромагнітної індукції; – наводить приклади дії сили Ампера, сили Лоренца, закону електромагнітної індукції, дії трансформаторів, магнетиків у природі й техніці; – розрізняє електричне і магнітне поля та джерела їх утворення, ЕРС індукції й ЕРС джерела струму; – формулює означення сили Ампера й сили Лоренца та правила визначення напрямків їхньої дії, закон електромагнітної індукції, правило визначення напрямку індукційного струму й записує формули названих вище законів; – може описати механізми намагнічування речовини, утворення ЕРС індукції; обґрунтовувати вплив магнітного поля на живі організми; характеризувати фізичні величини: ЕРС індукції, індуктивність, магнітну індукцію; пояснити принцип дії та будову генератора змінного струму, підвищувального й понижувального трансформаторів; – здатний(а) спостерігати прояви магнітних явищ у природі; визначати напрямки дії сил Ампера й Лоренца та індукційного струму в конкретних прикладах; оцінити історичний характер становлення знань про електрику й магнетизм; робити висновок про соціальну обумовленість розвитку фізичних знань; – може розв'язувати задачі, застосовуючи закон про електромагнітну індукцію; графічно представляти результати визначення напрямків магнітного поля, сил Ампера й Лоренца, індукційного струму; систематизувати знання про електричне й магнітне поле і їхній взаємозв'язок; досліджувати екологічні проблеми, пов'язані з виробництвом, передачею та застосуванням електричної енергії.

Додаток Д

Приклад методичної розробки фрагменту практичного заняття з фізики за темою «Електричні станції. Передача і використання електричної енергії. Проблеми сучасної електроенергетики і охорона навколишнього середовища»

Тема: «Електричні станції. Передача і використання електричної енергії. Проблеми сучасної електроенергетики і охорона навколишнього середовища».

Мета: Навчити учнів розв'язувати задачі.

Мета застосування ППЗ: формування навичок аналізу явищ, розв'язування задач різними способами, встановлювання зв'язків між величинами в умовах задач.

Хід заняття

I. Оголошення теми та мети заняття.

II. Активізація знань та умінь.

Під час активізації знань і умінь учнів можна запропонувати розглянути та дати відповіді на такі питання:

1. Дати пояснення щодо роботи АЕС.
2. Дати пояснення щодо роботи ТЕС.
3. Дати пояснення щодо роботи ГЕС.
4. Назвати альтернативні джерела енергії та пояснити їх роботу.

III. Розв'язування задач.

ПП «Навчальний програмний засіб з фізики. Електродинаміка» містить перелік умов задач з відповідями у підсистемі «Задачі», які поділяються на якісні та кількісні. У розділі «Розв'язування задач» містяться анімаційні розв'язки як якісних, так і кількісних задач. При виборі кнопки меню «Електричні станції» (рис. Д.1) на екрані з'являються умови 4-х задач, анімації розв'язків яких виводиться на екран.



Рис. Д.1

Розглянемо першу задачу:

Задача 1. Від підстанції до цеху передається потужність 120 кВт. Опір лінії 5 Ом. Яку частину переданої потужності одержує цех, якщо передача ведеться при напрузі 1 кВ.

Розв'язання задачі:



Рис. Д.2

1. Зображення умови задачі на екрані (рис. Д.2) або з'ясування умови задачі разом з усією аудиторією.

2. Короткий запис умови задачі на дошці/екрані (усі фізичні величини переводяться в одиниці системи СІ) (рис. Д.3);

3. Виконання необхідного малюнку або анімації згідно умови задачі.



Рис. Д.3

4. Аналіз умови задачі (з'ясування її фізичної сутності та визначення фізичної моделі системи, а також математичної моделі) (рис. Д.4, рис. Д.5, рис. Д.6).



Рис. Д.4

Аналогічно можна розглянути й інші задачі з даного ПП.

IV. Оцінювання знань та умінь з теми проводиться фронтально за допомогою мультипроєктора на базі ППЗ «Комп'ютерна програма «НПЗФ «Електродинаміка», користуючись підсистемою «Тести», розділ «Тематичне тестування», пункт «Контрольне», тема «Електромагнітні коливання».

Кількість запитань і задач вчитель може корегувати в залежності від часу, який залишився до кінця заняття та рівнем успішності учнів (відповіді і розв'язки учні подають на листочках).

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

ЯКІСНІ ЗАДАЧІ

КІЛЬКІСНІ ЗАДАЧІ

Запобіжники

Генератор

Трансформатор

Акумулятор

Електричні станції

Конденсатор

Електродвигун

Умови задач

Задача. Від підстанції до цеху передається потужність 120 кВт. Опір лінії 5 Ом. Яку частину переданої потужності одержує цех, якщо передача ведеться при напрузі 1 кВ.

Дано:
 $P_{\text{пер}} = 120 \text{ кВт} = 120 \cdot 10^3 \text{ Вт}$
 $R_{\text{лп}} = 5 \text{ Ом}$
 $U = 1 \text{ кВ} = 10^3 \text{ В}$
 $k = ?$



Пошук математичної моделі

$$k = \frac{P_{\text{пер}} - P_{\text{втр}}}{P_{\text{пер}}} \quad (3)$$

Потужність, що витрачається на втрати знайдемо з формули:

$$P_{\text{втр}} = I^2 R_{\text{лп}} \quad (4)$$

Потужність, що передається підстанцією можна обчислити за формулою:

$$P_{\text{пер}} = IU \quad (5)$$

З формули (5) виразимо силу струму:

$$I = \frac{P_{\text{пер}}}{U} \quad (6)$$

назад

Рис. Д.5

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

ЯКІСНІ ЗАДАЧІ

КІЛЬКІСНІ ЗАДАЧІ

Запобіжники

Генератор

Трансформатор

Акумулятор

Електричні станції

Конденсатор

Електродвигун

Умови задач

Задача. Від підстанції до цеху передається потужність 120 кВт. Опір лінії 5 Ом. Яку частину переданої потужності одержує цех, якщо передача ведеться при напрузі 1 кВ.

Дано:
 $P_{\text{пер}} = 120 \text{ кВт} = 120 \cdot 10^3 \text{ Вт}$
 $R_{\text{лп}} = 5 \text{ Ом}$
 $U = 1 \text{ кВ} = 10^3 \text{ В}$
 $k = ?$



Пошук математичної моделі

$$k = \frac{P_{\text{пер}} - P_{\text{втр}}}{P_{\text{пер}}} \quad (3)$$

$$P_{\text{втр}} = \left(\frac{P_{\text{пер}}}{U}\right)^2 R_{\text{лп}} \quad (7)$$

Розрахуємо чисельне значення потужності, що витрачається на втрати за формулою (7):

$$P_{\text{втр}} = \left(\frac{120 \cdot 10^3}{10^3}\right)^2 \cdot 5 = 72000 \text{ Вт} = 72 \text{ кВт}$$

За формулою (3) знайдемо коефіцієнт k:

$$k = \frac{120 \cdot 10^3 - 72 \cdot 10^3}{120 \cdot 10^3} = 0,4$$

Відповідь: k = 0,4.

вперед

Рис. Д.6

V. Висновки уроку.

VI. Домашнє завдання. Задачі для домашнього розв'язування пропонуються з переліку задач в підсистемі «Кількісні задачі», тема «Електричні станції».

Додаток Е
Результати педагогічного експерименту та
методичні матеріали для його проведення

Додаток Е.1
Показники знань за результатами педагогічного експерименту
виявлення ресурсів навчання (учителів)

Таблиця Е.1.1

Показники знань за результатами експериментального навчання
(учителів)

t – критерій Стьюдента, $K_{ке}$ – коефіцієнт компетентності у експериментальних груп у відсотках, $P_{pe} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у експериментальних групах, $K_{кк}$ – коефіцієнт компетентності у контрольних групах у відсотках, $P_{рк} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у контрольних групах, $P_{cp} \cdot 10^{-2}$ – середня допустима помилка.

№ п/п	Компоненти	t	$K_{кк}$, %	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{ке}$, %	$P_{pe} \cdot 10^{-2}$	$P_{cp} \cdot 10^{-2}$
<i>Електронні ресурси</i>							
1	Електронні освітні ресурси	4,42	45,00	7,26	84,20	5,11	8,87
2	Електронний документ	4,74	47,20	7,28	87,90	4,57	8,60
3	Електронний аналог друкованого видання	5,19	42,60	7,21	87,20	4,68	8,60
4	Електронні демонстраційні матеріали	3,76	55,10	7,26	87,50	4,63	8,61
<i>Репозитарій електронних ресурсів</i>							
5	Набір цифрових ресурсів до підручника	7,51	14,80	5,18	74,80	6,08	7,99
6	Поурочне планування	3,01	67,90	6,81	91,50	3,91	7,85
7	Методичні рекомендації	5,78	46,80	7,28	93,40	3,48	8,07
8	Електронні видання	3,21	60,20	7,14	87,50	4,63	8,51
9	Інноваційні навчальні матеріали	4,50	40,70	7,17	81,25	5,47	9,01
10	Інструменти навчальної діяльності	5,79	18,70	5,69	68,70	6,49	8,63
11	Колекції	8,84	11,80	4,71	77,90	5,81	7,48
12	Інформаційна система	2,85	42,00	7,20	69,50	6,45	9,66
13	Комп'ютерний текст	5,19	37,90	7,08	83,50	5,20	8,78
14	Електронний словник	4,08	67,50	6,83	97,00	2,39	7,24
15	Електронний довідник	7,43	23,40	6,18	83,40	5,21	8,08
16	Електронний довідник електронного підручника	2,91	44,20	7,24	72,10	6,28	9,59
17	Власний електронний довідник з фізики	1,87	75,00	6,32	89,30	4,33	7,66

Продовження табл. Е.1.1

№ п/п	Компоненти	t	$K_{кк}, \%$	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{ке}, \%$	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
<i>Журнали</i>							
18	Всесвіт	3,24	34,00	6,91	65,10	6,67	9,61
19	Фізика та астрономія в школі	2,60	60,40	7,13	83,40	5,21	8,83
20	Природа	2,93	59,00	7,17	84,70	5,04	8,77
21	Довкілля та здоров'я	4,03	30,50	6,72	68,20	6,52	9,36
22	Шкільна бібліотека	5,24	34,70	6,94	81,10	5,48	8,85
23	Юний технік	13,62	16,10	5,36	96,70	2,50	5,92
24	Фізика неможливого	4,85	12,30	4,79	53,40	6,99	8,47
25	Наука и жизнь	4,04	23,20	6,16	60,40	6,85	9,21
26	Вокруг света	5,94	17,30	5,52	68,10	6,53	8,55
27	Газета «Освіта»	3,46	71,80	6,56	96,30	2,64	7,08
28	Електронні тренажери	1,84	49,90	7,29	67,90	6,54	9,79
29	Електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання	3,34	48,00	7,29	78,90	5,71	9,26
<i>Засоби візуалізації основних понять, явищ, процесів</i>							
30	Інтерактивні дошки	4,21	33,30	6,87	72,40	6,26	9,30
31	Монітори телевізорів	2,64	42,60	7,21	68,30	6,52	9,72
32	Графічні планшети	4,98	35,00	6,96	79,60	5,64	8,96
33	Відеопроєктори	5,17	31,40	6,77	77,60	5,84	8,94
34	Технологія формування цінностей, як спосіб індукування ресурсів навчання	8,34	30,10	6,69	93,20	3,53	7,56
35	Оцінка внутрішніх ресурсів	6,14	30,40	6,71	82,80	5,28	8,54
			40,02		79,85		

Додаток Е.2

Показники знань учнів за результатами педагогічного експерименту

Таблиця Е.2.1

Показники знань учнів за результатами експериментального навчання

t – критерій Стьюдента, $K_{зе}$ – коефіцієнт засвоєння знань у експериментальних групах у відсотках, $P_{ре} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у експериментальних групах, $K_{зк}$ – коефіцієнт засвоєння знань у контрольних групах у відсотках, $P_{рк} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у контрольних групах, $P_{ср} \cdot 10^{-2}$ – середня допустима помилка; $K_{кре}$ – коефіцієнт компетентності використання зовнішніх ресурсів в експериментальних групах у відсотках, $K_{крк}$ – коефіцієнт компетентності використання зовнішніх ресурсів у контрольних групах у відсотках.

№ п/п	Компоненти	t	$K_{крк}$ %	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{кре}$ %	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
Електронні навчальні документи							
1	Електронний документ	6,73	15,4	1,78	35,7	2,44	3,02
2	Електронне видання	7,37	14,7	1,74	36,9	2,46	3,01
3	Електронний аналог друкованого видання	10,40	12,6	1,63	43,9	2,53	3,01
4	Електронні демонстраційні матеріали	9,71	5,1	1,08	30,1	2,33	2,57
5	Репозитарій електронних ресурсів	9,23	2,6	0,78	23,9	2,17	2,31
6	Інформаційна система	6,57	22	2,04	43,3	2,52	3,24
7	Комп'ютерний текст	7,21	27,9	2,21	52,2	2,54	3,37
8	Електронний словник	7,00	67,5	2,31	87,5	1,68	2,86
9	Електронний довідник	8,21	23,4	2,09	50,4	2,54	3,29
10	Електронний довідник електронного підручника	10,34	4,2	0,99	30,5	2,34	2,54
11	Власний електронний довідник з фізики	7,94	1,4	0,58	17,4	1,93	2,01
Методи розв'язування задач							
12	Аналітичний	7,67	16,8	1,84	40,6	2,50	3,10
13	Експериментальний	6,72	21,8	2,03	43,6	2,52	3,24
14	Графічний	7,67	14,7	1,74	37,9	2,47	3,02
15	Алгебраїчний	9,37	53,2	2,46	82,5	1,93	3,13

Продовження табл. Е.2.1

№	Компоненти	t	$K_{зк}, \%$	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{зе}, \%$	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
Наскрізні поняття, явища, процеси							
1	Гравітаційна взаємодія	7,01	26,1	2,16	49,5	2,54	3,34
2	Електромагнітна взаємодія	6,84	32,3	2,30	55,7	2,53	3,42
3	Сильна взаємодія	7,95	20,4	1,99	46	2,54	3,22
4	Слабка взаємодія	0,00	29,7	2,25	29,7	2,33	3,24
5	Електрослабка взаємодія	3,78	4,7	1,04	12,1	1,66	1,96
6	Стационарна модель	8,48	3,5	0,91	23,3	2,15	2,33
7	Основи класичної фізики	6,63	42,3	2,43	65,1	2,43	3,44
8	Основи квантової фізики	7,39	34,7	2,35	60	2,49	3,42
9	Суть польової картини світу	8,14	13,2	1,67	37,4	2,46	2,97
Фундаментальні принципи							
10	Дуалізму	6,41	49,9	2,46	71,5	2,30	3,37
11	Дискретності	7,39	35,8	2,36	61,1	2,48	3,43
12	Єдності	5,91	48	2,46	68,2	2,37	3,42
13	Генералізації	5,81	33,4	2,32	53,4	2,54	3,44
Базові поняття для опису самоорганізуючої системи коливальних процесів на прикладі математичного маятника							
14	Приклади коливальних систем	7,42	35	2,35	60,4	2,49	3,42
15	Рівняння коливання	6,38	46,3	2,46	68,1	2,37	3,42
16	Рівняння хвилі	7,71	31,4	2,29	57,6	2,52	3,40
17	Ступені вільності математичного маятника	9,09	10,1	1,48	36,1	2,44	2,86
18	Поняття фазового простору, де відбувається процес	8,26	12,4	1,62	36,7	2,45	2,94
19	Фазовий простір математичного маятника (без тертя)	7,85	8,7	1,39	30	2,33	2,71
20	Фазовий простір математичного маятника (з тертям)	10,43	4,7	1,04	31,7	2,37	2,59
21	Самоорганізуючий коливальний контур електромагнітних коливань	6,83	38,2	2,39	61,7	2,47	3,44
22	Котушка контуру	6,61	56,2	2,44	77,6	2,12	3,24
23	Ємність	7,74	60,4	2,41	84	1,87	3,05
24	Котушка зв'язку	7,64	59,2	2,42	82,8	1,92	3,09
25	Транзистор	6,25	60,4	2,41	80,1	2,03	3,15
26	Джерело струму	6,63	62	2,39	82,4	1,94	3,08
27	Частота	9,34	54,2	2,45	83,2	1,90	3,11
28	Амплітуда	8,06	42,6	2,44	69,8	2,34	3,38

Продовження табл. Е.2.1

№	Компоненти	t	$K_{зк}$, %	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{зе}$, %	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
Моделі							
29	Ідеального газу	8,06	56,4	2,44	81,7	1,97	3,14
30	Атомно-молекулярної будови речовин	8,86	67,8	2,30	91,7	1,40	2,70
31	Теплових процесів	7,62	27,5	2,20	53,1	2,54	3,36
32	Точковий заряд	7,01	45,4	2,45	69,2	2,35	3,40
33	Електростатичних полів	7,71	33,3	2,32	59,6	2,50	3,41
34	Магнітних полів	6,85	33,4	2,32	56,9	2,52	3,43
35	Борівська модель атома	7,98	53,7	2,46	79,3	2,06	3,21
36	Нуклонна модель атомного ядра	7,84	22,9	2,07	48,6	2,54	3,28
37	Долини стійкості	8,13	7,4	1,29	28,9	2,31	2,64
38	Всесвіту	7,08	25,8	2,16	49,4	2,54	3,34
39	Великого вибуху	7,10	26,8	2,18	50,6	2,54	3,35
40	Самоорганізації явищ та процесів	10,13	7,9	1,33	36,1	2,44	2,78

Таблиця Е.2.2

Показники знань учнів за результатами експериментального навчання з електродинаміки

t – критерій Стьюдента, $K_{зк}$ – коефіцієнт засвоєння знань у контрольних групах у відсотках, $P_{рк} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у контрольних групах, $K_{зе}$ – коефіцієнт засвоєння знань у експериментальних груп у відсотках, $P_{ре} \cdot 10^{-2}$ – допустима помилка у експериментальних групах, $P_{ср} \cdot 10^{-2}$ – середня допустима помилка.

№ п/п	Компоненти	t	$K_{зк}$, %	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{зе}$, %	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
Електричне поле							
1	Напруженість	7,29	46,3	2,46	70,9	2,31	3,37
2	Потенціал	7,98	36,5	2,37	63,7	2,45	3,41
3	Різниця потенціалів	6,99	31	2,28	54,8	2,53	3,41
4	Напруга	10,07	62,6	2,38	90,8	1,47	2,80
5	Електрорушійна сила	7,72	32,3	2,30	58,6	2,51	3,40
6	Енергія електричного поля	7,05	29,5	2,25	53,4	2,54	3,39
Речовина в електричному полі							
7	Провідник	8,75	73,5	2,17	94,9	1,12	2,45
8	Діелектрик	7,66	47,2	2,46	72,8	2,26	3,34
9	Напівпровідник	6,92	44,5	2,45	68,1	2,37	3,41
10	Плазма	5,80	34,1	2,34	54,1	2,54	3,45
11	Конденсатор	7,18	67,5	2,31	87,9	1,66	2,84
12	Живі організми	6,72	41,7	2,43	64,8	2,43	3,44

Продовження табл. Е.2.2

№ п/п	Компоненти	t	$K_{зк}$, %	$P_{рк} \cdot 10^{-2}$	$K_{зе}$, %	$P_{ре} \cdot 10^{-2}$	$P_{ср} \cdot 10^{-2}$
Електричний струм							
13	Електричне коло	8,64	62,1	2,39	87,4	1,69	2,93
14	Закон Ома для повного кола	8,25	47,3	2,46	74,6	2,22	3,31
15	Електричний струм у металах	7,67	47,5	2,46	73,1	2,26	3,34
16	Електричний струм у діелектриках	7,70	34,7	2,35	61	2,48	3,42
17	Електричний струм у напівпровідниках	7,59	42,3	2,43	68,1	2,37	3,40
18	Електричний струм у газах	6,98	28,7	2,23	52,3	2,54	3,38
Магнітні властивості струмів							
19	Взаємодія струмів	8,41	28,7	2,23	57	2,52	3,36
20	Вектор індукції магнітного поля струму	7,10	25,2	2,14	48,8	2,54	3,32
21	Сила Ампера	7,16	25,3	2,14	49,1	2,54	3,33
22	Сила Лоренца	7,96	24	2,10	50,3	2,54	3,30
23	Магнітні властивості речовин	6,86	33,3	2,32	56,8	2,52	3,43
24	Вплив магнітного поля на живі організми	8,46	20	1,97	47,2	2,54	3,22
25	Електромагнітна індукція, досліди Фарадея	7,41	19	1,93	42,5	2,52	3,17
26	Змінний струм	6,88	42,1	2,43	65,7	2,42	3,43
27	Закон Ома для змінного струму	6,86	32,7	2,31	56,2	2,53	3,42
28	Генератор змінного струму	7,13	43,6	2,44	67,9	2,38	3,41
29	Трансформатор	2,94	57,9	2,43	67,9	2,38	3,40
30	Рівняння Максвелла	7,51	12,8	1,65	34,8	2,42	2,93
31	Явище самоіндукції	8,13	23,8	2,10	50,6	2,54	3,30
32	Взаємозв'язок магнітного та електричного полів	7,62	27,4	2,20	53	2,54	3,36
33	Вихрове магнітне поле	7,65	17,4	1,87	41,3	2,51	3,13

Додаток Е.3

Критерії оцінювання рівня реалізації потенціальних ресурсів учнів

Таблиця Е.3.1

Критерії оцінювання рівня реалізації потенціальних ресурсів учнів під час засвоєння теоретичних знань

Рівні реалізації ресурсів	Критерії оцінювання реалізації ресурсів через виявлення досягнень учнів		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Бали <i>початковий</i>	Учень/учениця володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують відповіді «так» чи «ні»	Учень/учениця описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують лаконічної відповіді	Учень/учениця з допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних величин
Бали <i>середній</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
	Учень/учениця з допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо	Учень/учениця з допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо	Учень/учениця може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул)
Бали <i>достатній</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
	Учень/учениця може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання й розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій)	Учень/учениця вміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (вчителя, однокласників тощо) робити висновки	Учень/учениця вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок

Продовження табл. Е.3.1

Рівні реалізації ресурсів	Критерії оцінювання реалізації ресурсів через виявлення досягнень учнів		
Бали	10	11	12
високий	Учень/учениця вільно володіє вивченим матеріалом, уміло використовує наукову термінологію, вміє опрацьовувати наукову інформацію: знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети	Учень/учениця на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми, оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання та вміння в нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання	Учень/учениця має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє знаходити й аналізувати додаткову інформацію

Таблиця Е.3.2

Критерії оцінювання рівня реалізації потенціальних ресурсів учнів при розв'язуванні задач

Критерії оцінювання рівнів реалізації ресурсів	Рівні реалізації потенціальних ресурсів			
	Початковий (1-3 бали)	Середній (4-6 балів)	Достатній (7-9 балів)	Високий (10-12 балів)
	Учень/учениця вміє розрізняти фізичні величини та їх одиниці з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії	Учень/учениця розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя	Учень/учениця самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку	Учень/учениця самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі

Таблиця Е.3.3

Критерії оцінювання реалізації потенціальних ресурсів учнів під час виконання лабораторних і практичних робіт

Критерії оцінювання потенціальних ресурсів	Рівні потенціальних ресурсів			
	Початковий (1-3 бали)	Середній (4-6 балів)	Достатній (7-9 балів)	Високий (10-12 балів)
	Учень/учениця знає назви і призначення приладів, пристроїв, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без належного оформлення	Учень/учениця виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки	Учень/учениця самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок	Учень/учениця виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання), аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їхнє обґрунтування.

Додаток Е.4
Результати анкетування учнів та вчителів

Таблиця Е.4

Показники знань учнів за результатами анкетування

 $N_k = 412$
 $N_e = 386$

№п/п	Інформаційні ресурси	Контрольна група		Експериментальна група		Δ Ккр, %
		Відтворено елементів, N	Ккрк, %	Відтворено елементів, N	Ккре, %	
1. При роботі над створенням та захистом навчальних проєктів з фізики, Ви найчастіше використовуєте...						
<i>А</i>	Електронний підручник	154	37,40	264	68,40	31
<i>Б</i>	Друкований підручник	216	52,40	243	62,90	10,5
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	152	36,80	231	59,90	23,1
<i>Г</i>	Енциклопедії	21	5,10	139	36,10	31
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	218	52,80	334	86,40	33,6
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	91	22,00	333	86,30	64,3
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	50	12,10	122	31,60	19,5
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	133	32,40	261	67,50	35,1
<i>К</i>	Бібліотека Online	138	33,40	195	50,40	17
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	102	24,80	249	64,50	39,7
<i>М</i>	Графічні редактори	53	12,80	90	23,40	10,6
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	138	33,40	195	50,40	17
2. Які джерела інформації, Ви найчастіше використовуєте при підготовці до ДПА (Державна підсумкова атестація)?						
<i>А</i>	Електронний підручник	108	26,10	191	49,50	23,4
<i>Б</i>	Друкований підручник	92	22,30	99	25,70	3,4
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	88	21,40	169	43,70	22,3
<i>Г</i>	Енциклопедії	98	23,70	115	29,70	6
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	151	36,70	282	73,10	36,4
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	76	18,50	244	63,30	44,8
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	51	12,30	97	25,10	12,8
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	102	24,70	149	38,70	14
<i>К</i>	Бібліотека Online	137	33,20	222	57,40	24,2
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	123	29,90	199	51,50	21,6
<i>М</i>	Графічні редактори	65	15,80	159	41,10	25,3
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	102	24,70	149	38,70	14

Продовж. табл. Е.4

№п/п	Інформаційні ресурси	Контрольна група		Експериментальна група		ΔКкр, %
		Відтворено елементів, N	Ккрк, %	Відтворено елементів, N	Ккре, %	
3. При підготовці до виконання додаткового домашнього завдання, Ви найчастіше використовуєте...						
<i>А</i>	Електронний підручник	96	23,30	197	51,10	27,8
<i>Б</i>	Друкований підручник	96	23,40	176	45,70	22,3
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	121	29,40	176	45,70	16,3
<i>Г</i>	Енциклопедії	56	13,70	112	28,90	15,2
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	192	46,70	305	79,10	32,4
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	64	15,50	267	69,30	53,8
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	47	11,30	124	32,10	20,8
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	61	14,70	111	28,70	14
<i>К</i>	Бібліотека Online	139	33,70	211	54,70	21
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	136	32,90	237	61,50	28,6
<i>М</i>	Графічні редактори	69	16,80	151	39,10	22,3
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	192	46,70	305	79,10	32,4
4. Готуючись до олімпіади з фізики, Вам на допомогу приходять...						
<i>А</i>	Електронний підручник	146	35,40	252	65,40	30
<i>Б</i>	Друкований підручник	204	49,40	280	72,60	23,2
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	166	40,40	234	60,50	20,1
<i>Г</i>	Енциклопедії	107	25,90	164	42,40	16,5
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	182	44,20	244	63,20	19
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	93	22,60	192	49,80	27,2
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	68	16,40	122	31,70	15,3
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	115	27,80	169	43,70	15,9
<i>К</i>	Бібліотека Online	122	29,50	236	61,10	31,6
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	105	25,40	190	49,20	23,8
<i>М</i>	Графічні редактори	55	13,30	153	39,60	26,3
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	105	25,40	190	49,20	23,8
5. Готуючись до написання та захисту творчих роботи з фізики, Ви найчастіше використовуєте...						
<i>А</i>	Електронний підручник	96	23,40	181	46,90	23,5
<i>Б</i>	Друкований підручник	139	33,70	190	49,30	15,6
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	136	32,90	226	58,60	25,7
<i>Г</i>	Енциклопедії	113	27,40	189	48,90	21,5
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	131	31,80	229	59,40	27,6
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	69	16,80	195	50,60	33,8
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	74	17,90	139	36,10	18,2
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	133	32,30	222	57,60	25,3
<i>К</i>	Бібліотека Online	150	36,50	254	65,70	29,2
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	45	11,00	134	34,80	23,8
<i>М</i>	Графічні редактори	93	22,60	127	32,80	10,2
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	150	36,50	254	65,70	29,2

Продовж. табл. Е.4

№п/п	Інформаційні ресурси	Контрольна група		Експериментальна група		ΔКкр, %
		Відтворено елементів, N	Ккрк, %	Відтворено елементів, N	Ккре, %	
6. При проведенні експериментального дослідження, Вам допомагають...						
<i>А</i>	Електронний підручник	150	36,30	196	50,90	14,6
<i>Б</i>	Друкований підручник	142	34,50	210	54,40	19,9
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	97	23,50	173	44,90	21,4
<i>Г</i>	Енциклопедії	71	17,20	150	38,80	21,6
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	167	40,50	247	64,10	23,6
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	99	24,10	197	51,10	27
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	56	13,50	108	27,90	14,4
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	89	21,70	173	44,80	23,1
<i>К</i>	Бібліотека Online	91	22,10	183	47,40	25,3
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	71	17,30	134	34,60	17,3
<i>М</i>	Графічні редактори	56	13,50	128	33,10	19,6
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	71	17,30	134	34,60	17,3
7. При розв'язуванні задач Вам допомагають...						
<i>А</i>	Електронний підручник	143	34,70	235	61,00	26,3
<i>Б</i>	Друкований підручник	174	42,30	247	64,10	21,8
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	119	28,90	210	54,30	25,4
<i>Г</i>	Енциклопедії	98	23,70	182	47,20	23,5
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	145	35,20	192	49,80	14,6
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	63	15,30	190	49,20	33,9
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	35	8,40	78	20,30	11,9
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	138	33,50	218	56,40	22,9
<i>К</i>	Бібліотека Online	87	21,20	174	45,20	24
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	101	24,40	179	46,50	22,1
<i>М</i>	Графічні редактори	50	12,10	99	25,70	13,6
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	143	34,70	235	61,00	26,3
8. Які джерела інформації Ви найчастіше використовуєте при підготовці до ЗНО (Зовнішнього незалежного оцінювання)?						
<i>А</i>	Електронний підручник	135	32,70	217	56,20	23,5
<i>Б</i>	Друкований підручник	180	43,60	262	67,90	24,3
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	239	57,90	301	77,90	20
<i>Г</i>	Енциклопедії	94	22,80	134	34,80	12
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	139	33,80	195	50,60	16,8
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	72	17,40	145	37,60	20,2
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	72	17,40	159	41,30	23,9
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	110	26,80	157	40,60	13,8
<i>К</i>	Бібліотека Online	90	21,80	168	43,60	21,8
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	102	24,70	185	47,90	23,2
<i>М</i>	Графічні редактори	54	13,20	87	22,50	9,3
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	139	33,80	195	50,60	16,8

Продовж. табл. Е.4

№п/п	Інформаційні ресурси	Контрольна група		Експериментальна група		ΔКкр, %
		Відтворено елементів, N	Ккрк, %	Відтворено елементів, N	Ккре, %	
9. При виготовленні саморобних фізичних приладів Вам допомагають...						
<i>А</i>	Електронний підручник	78	18,90	133	34,40	15,5
<i>Б</i>	Друкований підручник	95	23,10	144	37,20	14,1
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	153	37,20	200	51,80	14,6
<i>Г</i>	Енциклопедії	63	15,30	113	29,20	13,9
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	158	38,40	260	67,30	28,9
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	56	13,50	218	56,40	42,9
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	46	11,20	136	35,20	24
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	59	14,40	64	16,50	2,1
<i>К</i>	Бібліотека Online	91	22,10	176	45,70	23,6
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	94	22,70	178	46,20	23,5
<i>М</i>	Графічні редактори	56	13,60	146	37,90	24,3
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	46	11,20	136	35,20	24
10. При проведенні домашнього фізичного досліду або експерименту Ви користуєтесь з метою допомоги...						
<i>А</i>	Електронний підручник	74	17,90	146	37,90	20
<i>Б</i>	Друкований підручник	94	22,80	134	34,80	12
<i>В</i>	Начальні посібники та довідники	125	30,40	203	52,60	22,2
<i>Г</i>	Енциклопедії	68	16,40	153	39,60	23,2
<i>Д</i>	Інтернет-ресурси	154	37,40	275	71,30	33,9
<i>Є</i>	Ресурсний центр з фізики	87	21,10	164	42,60	21,5
<i>Ж</i>	Наукові журнали та газети	47	11,40	130	33,70	22,3
<i>З</i>	Бібліотечний фонд	96	23,20	153	39,70	16,5
<i>К</i>	Бібліотека Online	147	35,70	205	53,10	17,4
<i>Л</i>	Комп'ютерні навчальні програми з фізики	109	26,50	167	43,30	16,8
<i>М</i>	Графічні редактори	52	12,70	128	33,10	20,4
<i>Н</i>	Знання, вміння та навички вчителя	47	11,40	130	33,70	22,3

Додаток Е.5
Перелік загальноосвітніх навчальних закладів, в яких проводився педагогічний експеримент

Таблиця Е.5

Перелік загальноосвітніх навчальних закладів, в яких проводився педагогічний експеримент

№ п/п	Назва загальноосвітнього навчального закладу	Кількість класів	Кількість учнів
1	Високобайрацький навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад» Кіровоградської районної державної адміністрації Кіровоградської області	2	13
2	Державний навчальний заклад «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград»	3	75
3	Дніпродзержинський енергетичний технікум Дніпропетровської області	1	20
4	Добровеличківська спеціалізована загальноосвітня школа-інтернат І–ІІІ ступенів Кіровоградської обласної ради	2	42
5	Злинська загальноосвітня школа № 1 І–ІІІ ступенів Маловисківської районної ради Кіровоградської області	3	53
6	Знам'янська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 1 ім. Т. Г. Шевченка Знам'янської міської ради Кіровоградської області	2	38
7	Знам'янська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 3 Знам'янської міської ради Кіровоградської області	3	45
8	Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітній навчальний заклад І–ІІІ ступенів № 1 – дитячий юнацький центр «Перлинка» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	3	89
9	Комунальний заклад «Навчально-виховний комплекс загальноосвітня школа І–ІІ ступенів № 34 – економіко-правовий ліцей «Сучасник» – дитячо-юнацький центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	2	30
10	Комунальний заклад освіти – Єлизаветівська середня загальноосвітня школа Петриківської районної ради Дніпропетровської області	2	25
11	Краматорська ЗОШ І–ІІІ ступенів № 10 з профільним навчанням Краматорської міської ради Донецької області	2	51
12	Липовеньківська загальноосвітня школи І–ІІ ступенів Липовеньківської сільської ради Голованівського району Кіровоградської області	1	5
13	Маловисківська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 4 Маловисківської районної ради Кіровоградської області	2	17
14	Новомиколаївська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області	2	27
15	Рівнянська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 2 Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області	2	12

Додаток Е.6

Методичні матеріали до проведення педагогічного експерименту

Додаток Е.6.1

Контрольні роботи для проведення констатувального експерименту

*1 варіант*Початковий рівень

1. Сполучить назви фізичних величин з їхніми позначеннями

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| А) електричний заряд | 1) ε |
| Б) напруга | 2) U |
| В) електроємність | 3) C |
| Г) діелектрична проникність | 4) q |

2. Вкажіть формулу закону Кулона

- А) $F = k \frac{q_1 q_2}{r}$; Б) $F = qE$; В) $C = \frac{S\varepsilon\varepsilon_0}{d}$; Г) $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2 \cdot \varepsilon}$

3. Як зміниться сила взаємодії двох точкових зарядів, якщо відстань між ними збільшити втричі?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| А) збільшиться у 3 рази; | Б) зменшиться у 3 рази; |
| В) зменшиться у 6 разів; | Г) зменшиться у 9 разів |

Середній рівень

1. Визначити ємність батареї, яка складається з двох паралельно з'єднаних конденсаторів ємністю 3 мкФ і 2 мкФ.

- А) 1 мкФ; Б) 5 мкФ; В) 1,2 мкФ; Г) інша відповідь

2. Краплю ртуті, яка мала електричний заряд -10 нКл з'єднали з іншою краплею, що мала заряд +5 нКл. Яким буде заряд новоутвореної краплі?

- А) 15 нКл; Б) 5 нКл; В) -5 нКл; Г) -15 нКл

3. Чому дорівнює ємність плоского повітряного конденсатора із площею пластин 11,3 см³, які розташовані на відстані 1 мм одна від одної?

- А) 8,85 мкФ; Б) 10 пФ; В) 100 пФ; Г) 11,3 мкФ

4. (Додаткова задача для підвищення рейтингу). На якій відстані у вакуумі два однакові точкові заряди по 1 мкКл взаємодіють між собою із силою 0,9 Н?

- А) 10 см; Б) 1 м; В) 0,01 м; Г) 0,4 м

Достатній рівень

1. Сформулюйте та поясніть закон збереження електричного заряду.
2. До двох горизонтально розміщених плоских пластин, віддалених на відстань 3 см одна від одної, прикладено напругу 300 В. В електричному полі цих пластин зависла заряджена крапля олії масою 10 нг. Який заряд краплі?
3. Визначити енергію електричного поля плоского конденсатора, вміщеного в гас і зарядженого до напруги 220 В, якщо площа кожної його обкладки 100 см², а відстань між ними 2 мм.

Високий рівень

1. Позитивно заряджена суцільна кулька масою 180 мг, виготовлена із матеріалу густиною 1,8 г/см³, перебуває в завислому стані в рідкому діелектрику густиною 900 кг/м³. У діелектрику створено однорідне електричне поле напруженістю 45 кВ/м, напрямленою вертикально вгору. Визначити заряд кульки.
2. Три однакові маленькі кульки масами 0,5 г підвішені в одній точці на шовкових нитках завдовжки 50 см. Які однакові заряди потрібно надати кулькам, щоб їхні нитки утворювали з вертикаллю кути по 45°?
3. Крапелька олії радіусом 4 мкм, що має заряд $4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл, перебуває у стані рівноваги в електричному полі горизонтально розміщеного плоского конденсатора, відстань між обкладками якого 1 см. Яка напруга між обкладками? Густина олії 0,8 г/см³.

2 варіантПочатковий рівень

1. Сполучить назви величин з їхніми позначеннями

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| А) потенціал | 1) E |
| Б) електрична стала | 2) q |
| В) електричний заряд | 3) ε_0 |
| Г) напруженість електричного поля | 4) φ |

2. За якою формулою розраховують напруженість електричного поля точкового заряду у вакуумі?

А) $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2 \cdot \varepsilon}$; Б) $E = \frac{F}{q_0}$; В) $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}$; Г) $C = \frac{q}{\varphi}$

3. Як зміниться сила взаємодії двох точкових зарядів, якщо величину одного із зарядів вдвічі збільшити, а відстань між зарядами вдвічі зменшити?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А) не зміниться; | Б) зменшиться у 2 рази; |
| В) зменшиться в 4 рази; | В) збільшиться у 8 разів |

Середній рівень

1. Визначити різницю потенціалів між двома точками електростатичного поля, якщо під час переміщення між ними заряду 4 мкКл сили поля виконали роботу 1 мДж.

- А) 25 В; Б) 0,004 В; В) 250 В; Г) 4 кВ

2. Три краплі ртуті, які мали заряди 1 мкКл, -1 мкКл і 2 мкКл, з'єднали в одну. Яким буде заряд новоутвореної краплі?

- А) 4 мкКл; Б) 0; В) -4 мкКл; Г) 2 мкКл

3. З якою силою взаємодіють два точкових заряди по 10 мкКл, які розташовані у вакуумі на відстані 30 см один від одного?

- А) 10 Н; Б) 3 Н; В) 100 Н; Г) $3 \cdot 10^5$ Н

4. (Додаткова задача для підвищення рейтингу). Яка електроємність батареї, що складається з двох паралельно з'єднаних однакових конденсаторів ємністю по 10 мкФ?

- А) 10 мкФ; Б) 5 мкФ; В) 20 мкФ; Г) інша відповідь

Достатній рівень

1. Сформулюйте принцип суперпозиції електричних полів та запишіть формулу, що його виражає.
2. Визначити прискорюючу напругу, яку пройшов електрон, якщо його швидкість збільшилася від нуля до $3 \cdot 10^6$ м/с.
3. Визначити електроємність батареї, яка складається з двох послідовно з'єднаних конденсаторів ємністю 200 пФ і 0,25 мкФ.

Високий рівень

1. Конденсатор ємністю 40 мкФ заряджають до напруги 220 В, а потім, від'єднавши від джерела напруги, паралельно до нього під'єднують конденсатор ємністю 400 мкФ. Яка напруга встановиться на конденсаторах?
2. Дві однакові металеві кульки масами по 0,25 г підвісили в одній точці на тонких шовкових нитках завдовжки 1 м кожна. Після надання кулькам однакових зарядів вони розійшлися на відстань 6 см одна від одної. Визначити заряди кульок.
3. По тонкому закріпленому кільцю радіусом 20 см рівномірно розподілено позитивний заряд 4 мкКл. Яку найменшу швидкість потрібно надати кульці масою 10 г, яка знаходиться у центрі кільця і містить негативний заряд 1 мкКл, щоб вона не повернулася назад? Тяжінням знехтувати.

11. Якою буквою позначають електричний заряд ?

А) q ; Б) U ; В) C

12. За одиницю вимірювання напруженості приймають:

А) 1 Кл/Н; Б) 1 В/м; В) 1 Н/Кл

Варіант 2

1. Як називають заряджені тіла, якщо відстань між ними в багато разів більша за розміри цих тіл?

А) уявними зарядами;
Б) точковими зарядами;
В) антитілами

2. Як математично записується закон збереження заряду?

А) $q_1 + q_2 + \dots + q_n = const$;
Б) $q_1 + q_2 = q_3 + q_4$;
В) $q_1 + q_2 + q_3 = const$

3. У деякій точці поля на заряд $2 \cdot 10^{-9}$ Кл діє сила $4 \cdot 10^{-6}$ Н. Яка напруженість поля в точці?

А) $2 \cdot 10^3$ Н/Кл; Б) $8 \cdot 10^{-15}$ Н/Кл; В) $6 \cdot 10^{-3}$ Н/Кл

4. За якими із вказаних співвідношень можна обчислити роботу при переміщенні заряду в однорідному електричному полі?

А) $A = q(\phi_1 - \phi_2)$; Б) $A = qU$; В) $A = qEd$

5. Основний закон електростатики (закон Кулона) записується так:

$$F = k \frac{r^2}{q_1 \cdot q_2}$$

А) так; Б) ні; В) власний варіант відповіді

6. Водяну краплю з електричним зарядом $-q$ з'єднали з водяною краплею $2q$. Який заряд новоутвореної краплі?

А) 3 ; Б) $-q$; В) q

7. У виробничих умовах електризація тіл ускладнює проведення деяких технологічних процесів, є причиною браку, аварій, часто загрожує здоров'ю і життю людей.

А) так; Б) ні; В) власний варіант відповіді

8. Вкажіть формулу, за якою можна обчислити енергію електричного поля зарядженого конденсатора.

А) $W = \frac{cU^2}{2}$; Б) $W = \frac{q^2}{2c}$; В) $W = \frac{2q}{c^2}$

9. Яку роботу виконає електричне поле при переміщенні заряду $2 \cdot 10^{-8}$ Кл із точки з потенціалом 700 В у точку з потенціалом 200 В?

А) $4 \cdot 10^{-6}$ Дж; Б) $14 \cdot 10^{-6}$ Дж; В) $10 \cdot 10^{-6}$ Дж

10. Вкажіть формулу, за якою можна визначити напруженість електричного поля.

А) $E = Fq$; Б) $E = \frac{F}{q}$; В) $E = \frac{q}{F}$

11. Як називають фізичну величину, що вимірюється відношенням заряду провідника до його потенціалу?

А) потенціалом; Б) напруженістю; В) електроємністю

12. Як зміниться сила електричної взаємодії двох точкових електричних зарядів, якщо відстань між ними зменшити в 3 рази?

А) зменшиться в 3 рази;

Б) збільшиться в 3 рази;

В) збільшиться в 9 разів

Додаток Е.6.3**Тестові завдання для виявлення знань за результатами експериментального навчання*****Тестові завдання для учнів 8-го класу «Теплові явища»***

1. Температура – це фізична величина, яка характеризує ...
 - А. Здатність тіла зберігати енергію
 - Б. Здатність тіла виконувати роботу
 - В. Середню кінетичну енергію хаотичного руху атомів і молекул
 - Г. Міру взаємодії тіл
2. Суму кінетичної енергії хаотичного руху та потенціальної енергії взаємодії частинок, з яких складається тіло, називають ...
 - А. Механічною енергією
 - Б. Квантовою енергією
 - В. Внутрішньою енергією
 - Г. Енергією руху
3. У якому випадку зменшується внутрішня енергія тіла?
 - А. Тіло нагрівають
 - Б. Підкидають угору
 - В. Охолоджують
 - Г. Розплавляють
4. Енергію, що дістало або віддало тіло внаслідок теплообміну, називають...
 - А. Потенціальною енергією
 - Б. Кінетичною енергією
 - В. Повною енергією
 - Г. Кількістю теплоти
5. Назвіть вид теплообміну, що відбувається з перенесення речовини.
 - А. Конвекція
 - Б. Теплопровідність
 - В. Виконання роботи
 - Г. Випромінювання

6. Назвіть вид теплообміну, що відбувається випроміненням?
- А. Конвекція
 - Б. Теплопровідність
 - В. Виконання роботи
 - Г. Випромінювання
7. За яким напрямком відбувається теплообмін?
- А. Від менш нагрітого до більш нагрітого тіла
 - Б. Від більш нагрітого до менш нагрітого тіла
 - В. Знаком роботи
 - Г. Цей процес не має напрямку
8. Тіла перебувають у тепловій рівновазі, коли ...
- А. Тіла не взаємодіють
 - Б. Температури тіл однакові
 - В. Спостерігач знаходиться поза досліджуваної системи
 - Г. Спостерігач є складовою досліджуваної системи
9. Перехід речовини з рідкого стану в кристалічний називають ...
- А. Пароутворенням
 - Б. Кристалізацією
 - В. Конденсацією
 - Г. Сублімацією
10. Перехід речовини з рідкого стану в газоподібний називають ...
- А. Пароутворенням
 - Б. Кристалізацією
 - В. Конденсацією
 - Г. Сублімацією
11. Що відбувається з температурою речовини під час кристалізації?
- А. Зменшується
 - Б. Збільшується
 - В. Залишається незмінною
 - Г. Для одних речовин збільшується, для інших – зменшується.

12. Які закони природи покладено в основу принципу дії теплових машин?

А. Закони Ньютона

Б. Закон Архімеда

В. Закон Всесвітнього тяжіння

Г. Закон збереження і перетворення енергії

13. Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання 2 кг алюмінію на 500°C ?

А. 420 кДж Б. 100 кДж В. 92 кДж Г. 920 Дж

14. Скільки гасу потрібно спалити, щоб отримати 92 МДж теплоти?

Вважайте, що гас згоряє повністю.

А. 2 кг Б. 0,5 кг В. 450 г Г. 100 кг

15. У газовому нагрівнику під час згорання 2,5 кг природного газу було одержано 82,5 МДж корисної теплоти. Визначте ККД нагрівника.

А. 7,5 Б. 7,5 % В. 0,75 Г. 0,75 %

Тестові завдання для учнів 8-го та 9-го класу «Електростатика»

1. Як зміниться за модулем напруженість електричного поля точкового заряду при збільшенні відстані від заряду в два рази?

А. Зменшиться в 2 рази

Б. Збільшиться в 2 рази

В. Зменшиться в 4 рази

Г. Не зміниться

2. Частинка, яка має найменший негативний заряд, називається ...

А. Молекулою

Б. Атомом

В. Електроном

Г. Протоном

3. В ядрі Оксигену 16 частинок, з яких 8 протонів. Скільки електронів і нейтронів містить атом Оксигену ?

А. 8 електронів і 16 нейтронів

Б. 8 електронів і 8 нейтронів

В. 16 електронів і 8 нейтронів

Г. 16 електронів і 16 нейтронів

4. Які частинки, що входять до складу атомного ядра, мають позитивний заряд?

А. Тільки протони

Б. Тільки електрони

В. Тільки нейтрони

Г. Протони й нейтрони

5. Чи правильно сформульоване визначення електричного заряду: «Електричний заряд – це частинка або тіло, які можуть вступати в електромагнітну взаємодію»?

А. Правильно

Б. Не правильно

В. Таке поняття не існує

Г. Серед відповідей А–В вірної немає

6. Ебонітова паличка, потерта об натуральне хутро, заряджається негативно й починає притягувати легкі клаптики паперу. Чим це пояснюється?

А. Клаптики паперу заряджаються негативно

Б. Клаптики паперу заряджаються позитивно

В. Під дією електричного поля на ближчих до палички частинах клаптиків паперу утворюється позитивний заряд

Г. Під дією електричного поля на ближчих до палички частинах клаптиків паперу утворюється негативний заряд

7. За одиницю електричного заряду взято ...

А. Бк Б. Н В. Кл Г. $\text{Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$

8. Для чого використовують електроскоп ?

А. Тільки для визначення значення заряду

Б. Тільки для визначення знаку заряду

В. Тільки для виявлення заряду

Г. Для виявлення заряду, визначення його значення і знака

9. Чи можна ділити електричний заряд необмежено?

А. Можна

Б. Не можна

В. Тільки до заряду електрона

Г. Тільки тричі

10. Електричне поле – це ...

А. Форма матерії, що існує навколо тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд

Б. Форма матерії, що існує навколо тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний та магнітний заряд

В. Особлива форма матерії, що існує навколо заряджених тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд

Г. Форма матерії, що існує навколо тіл або частинок

11. Тіло, яке одержало частину електронів, буде заряджене ...

А. Позитивно

Б. Негативно

В. Його сумарний заряд не зміниться

Г. Електронейтрально

12. Чому дрібні крапельки одеколону, який розприскується пульверизатором, виявляються наелектризованими?

А. Відбувається перерозподіл зарядів за рахунок того, що швидше розприскуються частинки з негативним зарядом

Б. Відбувається електризація тертям

В. Відбувається іонізація повітря

Г. Крапельки одеколону ще до розприскування мали певний заряд, який зберігається і після розприскування

13. Чому розряджається електроскоп, якщо доторкнутися рукою до його кондуктора ?

А. Рука людини володіє більшою температурою ніж кондуктор електроскопа

Б. Рука людини є діелектриком

В. Рука людини володіє меншою температурою ніж кондуктор електроскопа

Г. Рука людини є провідником

14. При електризації через тертя обидва тіла одержують заряди ...

- А. Рівні за абсолютною величиною і однакові за знаком
- Б. Різні за абсолютною величиною і однакові за знаком
- В. Різні за абсолютною величиною і протилежні за знаком
- Г. Рівні за абсолютною величиною і протилежні за знаком

15. Яке кількісне значення коефіцієнту пропорційності, що фігурує в математичному записі закону Кулона?

- А. $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
- Б. $1,26 \cdot 10^{-6}$ Гн/м
- В. 8,31 Дж/К·моль
- Г. $9 \cdot 10^2$ Н·м²/Кл²

Тестові завдання для учнів 9-го класу «Електричний струм»

1. Які частинки є носіями струму в металевих провідниках?
 - А. Додатні іони
 - Б. Вільні електрони
 - В. Від'ємні і додатні йони
 - Г. Від'ємні йони
2. Для отримання електричного струму в електричному колі необхідно ...
 - А. Створити в ньому електричні заряди
 - Б. Під'єднати до споживача електричної енергії
 - В. Створити в ньому електричне поле
 - Г. Під'єднати лічильник електричної енергії
3. У гальванічному елементі відбувається перетворення:
 - А. Механічної енергії на хімічну
 - Б. Хімічної енергії на електричну
 - В. Електричної енергії на внутрішню
 - Г. Внутрішньої енергії в електричну
4. Вольтметр – це прилад, який слугує для вимірювання:
 - А. Сили струму
 - Б. Напруги
 - В. Опору

Г. Питомого опору

5. Амперметр – це прилад, що дозволяє визначити ...

А. Силу струму

Б. Напругу

В. Опір

Г. Питомий опір

6. Сила струму на ділянці кола:

А. Прямо пропорційна опору ділянки

Б. Обернено пропорційна напрузі на кінцях ділянки

В. Прямо пропорційна напрузі на кінцях ділянки

Г. Не залежить від опору ділянки

7. У газах вільні заряджені частинки можуть з'явитися в результаті:

А. Електролітичної дисоціації

Б. Хаотичного руху молекул газу

В. Дії зовнішнього іонізатора

Г. Рекомбінації молекул газу

8. В електрозварюванні застосовується :

А. Тліючий розряд

Б. Іскровий розряд

В. Коронний розряд

Г. Дуговий розряд

9. Електричний струм у напівпровідниках – напрямлений рух:

А. Вільних електронів

Б. Дірок і вільних електронів

В. Позитивних і негативних йонів

Г. Йонів і вільних електронів

10. Що приймають за напрям електричного струму?

А. Напряму, в якому рухаються (або могли б рухатися) позитивно заряджені частинки, тобто напрям від позитивно зарядженого полюса джерела струму до негативно зарядженого

Б. Напряг, в якому рухаються (або могли б рухатися) негативно заряджені частинки, тобто напрям від негативно зарядженого полюса джерела струму до позитивно зарядженого

В. Напряг струму залежить від магнітного поля Землі

Г. Напряг струму залежить від порядку розташування споживачів електричної енергії в колі

11. Розрахуйте опір електричного дроту довжиною 5000 м і площею поперечного перерізу 2 см^2 .

А. 1,4 Ом Б. 0,7 Ом В. 2,8 Ом Г. 3,2 Ом

12. Опір вольтметра дорівнює 12 кОм. Струм якої сили проходить через вольтметр, якщо він показує напругу 12 В?

А. 0,001 А Б. 1 А В. 144 А Г. 1000 А

13. Сила струму в спіралі електричної праски становить 5 А. Який заряд проходить через поперечний переріз спіралі за 0,5 хв.?

А. 2,5 Кл Б. 6 Кл В. 10 Кл Г. 150 Кл

14. На цоколі електричної лампи до кишенькового ліхтарика написано: «4,4 В, 0,22 А». Яким є опір волоска розжарення під час світіння лампи?

А. 0,05 Ом Б. 0,968 Ом
В. 20 Ом Г. Визначити неможливо

15. Резистори, що мають опори 3 і 6 Ом, з'єднані паралельно й приєднані до джерела струму, напруга на затискачах якого дорівнює 12 В. Визначте потужність електричного струму в кожному резисторі й на всій ділянці.

А. 12 Вт; 24 Вт; 36 Вт
Б. 24 Вт; 48 Вт; 72 Вт
В. 36 Вт; 60 Вт; 96 Вт
Г. 16 Вт; 60 Вт; 36 Вт

Систематизацію здійснено на основі аналізу [Величко С. П. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики : навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Величко С. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 1. – 136 с.]

Тестові завдання для учнів 10-го класу «Механіка»

1. Механічний рух – це ...
 - А. Зміна з часом положення тіла або частин тіла у просторі відносно інших тіл
 - Б. Зміна з часом положення тіла або частин тіла у просторі
 - В. Рух тіла відносно інших тіл
 - Г. Переміщення тіла з часом
2. У якому з наведених прикладів рух тіла можна розглядати як рух матеріальної точки?
 - А. Тренер спостерігає рух фігуриста, який виконує довільну програму
 - Б. Токар спостерігає обертання деталі, закріпленої у верстаті
 - В. Пілот виконує фігуру вищого пілотажу
 - Г. Диспетчер розраховує час польоту літака, що робить рейс Київ – Варшава
3. Поступальний рух – це такий рух ...
 - А. При якому вісь обертання зміщується паралельно
 - Б. При якому вісь обертання не зміщується паралельно
 - В. Тіла, у ході якого всі точки тіла рухаються однаково
 - Г. При якому тіло рухається прямо
4. В наслідок деформації відбувається зміна ...
 - А. Міжатомарних відстаней
 - Б. Розмірів атомів і молекул
 - В. Тиску на дно і стіни посудини
 - Г. Агрегатного стану речовини
5. Періодом рівномірного руху по колу називають ...
 - А. Час одного повного оберту
 - Б. Кількість обертів за одиницю часу
 - В. Повний час руху
 - Г. Кількість обертів за весь час руху
6. Імпульс тіла характеризує ...
 - А. Механічний рух
 - Б. Масу

В. Зміну сили, що діє на тіло в неінерціальній системі

Г. Зміну сили, що діє на тіло в інерціальній системі

7. Сила – це фізична величина, що є...

А. Мірою гравітації

Б. Тілом, яке діє на інші тіла

В. Кількісною характеристикою взаємодії

Г. Вектором дії одного тіла на інше

8. У Міжнародній системі одиниць фізичних величин одиницею прискорення є ...

А. ... м/с² Б. ... см/с

В. ... мм/с Г. ... км/год²

9. Тіло кинули вертикально вгору. Якщо опір повітря відсутній, то прискорення тіла ...

А. У верхній точці змінює напрям

Б. Найбільше перед падінням на землю

В. Протягом усього часу польоту однакове

Г. У верхній точці дорівнює нулю

10. Сили тертя мають ...

А. Квантову природу

Б. Електромагнітну природу

В. Гравітаційну природу

Г. Корпускулярно-хвильову природу

11. При русі тіла по колу миттєва швидкість напрямлена ...

А. До центру кола

Б. По дотичній до кола

В. По хорді

Г. Від центра кола

12. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої вісі – це рух, під час якого...

А. Всі точки тіла описують кола в просторі, навколо прямої, що називають віссю обертання

Б. Відбувається будь-який рух тіла в просторі

В. Всі точки тіла описують кола в паралельних площинах, навколо прямої, що називають віссю обертання

Г. Тіло обертається в просторі

13. Плавець пливе проти течії річки. Визначте швидкість руху плавця відносно берега, якщо швидкість його руху відносно води дорівнює 1,4 м/с, а швидкість течії річки – 0,4 м/с.

А. 0,5 м/с Б. 1 м/с В. 1,5 м/с Г. 2 м/с

14. Велосипедист проїхав 10 км і, змінивши напрямок на 90° , проїхав ще 5 км. Визначте модуль переміщення велосипедиста.

А. 11 км Б. 5 км В. 7 км Г. 12 км

15. Протягом 20 с автомобіль рухався рівномірно прямолінійно зі швидкістю 12 м/с. Який шлях проїхав автомобіль?

А. 24 км Б. 240 м В. 150 м Г. 180 м

Тестові завдання для учнів 10-го класу «Властивості газів, рідин та твердих тіл»

1. При спостереженні в мікроскоп за броунівськими частинками можна помітити, що вони рухаються ...

- А. У різних напрямках з різними за модулем швидкостями
- Б. У різних напрямках з однаковими за модулем швидкостями
- В. В одному напрямі з однаковими за модулем швидкостями
- Г. В одному напрямі з різними за модулем швидкостями

2. На поверхню води впала крапелька гасу і розтеклася, утворивши тонку плівку. За допомогою цього досвіду можна оцінити ...

- А. Сили взаємодії молекул
- Б. Швидкість хаотичного руху молекул води
- В. Швидкість хаотичного руху молекул гасу
- Г. Середній розмір молекул гасу

3. Рівняння стану ідеального газу встановлює зв'язок між ...

- А. Середньою квадратичною швидкістю руху молекул і температурою газу
- Б. Температурою, об'ємом і тиском газу
- В. Середньою кінетичною енергією молекул і температурою газу

- Г. Об'ємом і кількістю молекул газу
4. Абсолютна температура вимірюється в ...
- А. Паскалях
 - Б. Ньютонах
 - В. Ватах
 - Г. Кельвінах
5. Якщо кількість молекул, які щомить вилітають з рідини і повертаються в неї, однакова, то пара над рідиною є ...
- А. Перегрітою
 - Б. Переохолодженою
 - В. Насиченою
 - Г. Ненасиченою
6. Точкою роси називають температуру, при якій ...
- А. Ненасичена пара стає насиченою
 - Б. Припиняється перехід молекул з рідини в пару
 - В. Рідина закипає
 - Г. Припиняється перехід молекул з пари в рідину
7. Гігрометр використовують для вимірювання ...
- А. Атмосферного тиску
 - Б. Температури повітря.
 - В. Поверхневого натягу рідини
 - Г. Вологості повітря
8. Точкою роси називають температуру, при якій ...
- А. Припиняється перехід молекул з пари в рідину
 - Б. Припиняється перехід молекул з рідини в пару
 - В. Рідина закипає
 - Г. Ненасичена пара стає насиченою
9. Механічна напруга в СІ вимірюється в ...
- А. мДж
 - Б. МПа
 - В. кг
 - Г. мН
10. Деформацію розтягування стрижня називають пружною, якщо ...
- А. Після зняття механічної напруги є залишкова деформація

- Б. Його абсолютне видовження не залежить від механічної напруги
- В. Його відносне видовження не залежить від механічної напруги
- Г. Після зняття механічної напруги відновлюється довжина

11. При випаровуванні рідини без підведення тепла спостерігається ...

- А. Збільшення її об'єму
- Б. Охолодження рідини
- В. Нагрівання рідини
- Г. Збереження постійної температури рідини

12. Число Авогадро ($N_a = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹) показує:

- А. Масу одного моля речовини
- Б. Кількість структурних елементів, що містяться в 1 молі речовини
- В. Кількість структурних елементів, що містяться в 1 кг речовини
- Г. Кількість структурних елементів, що містяться в 1 м³ речовини

13 Рух броунівської частинки (броунівський рух) є наслідком:

- А. Дії сили тяжіння
- Б. Виникаючих у рідині конвекційних потоків
- В. Узгоджених ударів частинки молекулами рідини
- Г. Хаотичного теплового руху молекул та їхніх незгоджених ударів із частинкою

частинкою

14. Під дією якої сили, направленої упродовж осі закріпленого стрижня, в ньому виникає механічна напруга $2 \cdot 10^8$ Па? Діаметр стрижня 0,4 см.

- А. 25 кН
- Б. 2,5 кН
- В. 2,9 кН
- Г. 3,9 кН

15. Деяке тіло містить 10^{25} молекул. Яка кількість речовини в цьому тілі?

- А. Від 100 моль до 200 моль
- Б. Від 50 моль до 90 моль
- В. Від 15 моль до 45 моль
- Г. Від 10 моль до 14 моль

**Тестові завдання для учнів 11-го класу
«Електромагнітні коливання та хвилі»**

1. Коливання – це ...
 - А. Процес, в результаті якого система не повертається до початкового положення
 - Б. Рухи або зміни стану, які не повторюються з часом
 - В. Рухи або зміни стану, які точно чи приблизно повторюються з часом
 - Г. Коливання з певним періодом
2. Як називаються електричні коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса?
 - А. Тригонометричними
 - Б. Математичними
 - В. Гармонічними
 - Г. Фізичними
3. Коливальний контур – це електричне коло, до складу якого входить ...
 - А. Маятник
 - Б. Котушка індуктивності L
 - В. Котушка індуктивності L та конденсатор ємністю C
 - Г. Котушка індуктивності L та резистор опором R
4. Яким символом прийнято позначати період електромагнітних коливань?
 - А. V
 - Б. T
 - В. t
 - Г. ω
5. Яке з наведених нижче виразів визначає поняття вільне коливання?
 - А. Коливання, що виникають в системі за рахунок надходження енергії від джерела, що знаходиться в ній самій
 - Б. Коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її з положення рівноваги
 - В. Коливання, що виникають в системі під дією зовнішньої періодичної сили
 - Г. Коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
6. Незатухаючі коливання – це ...
 - А. Коливання, амплітуда яких не змінюється з часом
 - Б. Коливання, амплітуда яких змінюється з часом

В. Коливання, амплітуда та частота яких не змінюється з часом

Г. Коливання з певним періодом

7. Який з наведених нижче виразів визначає період коливань, якщо за час t сталося N коливань?

А. N/t

Б. t/N

В. $N \cdot t$

Г. t^2/N

8. Змінний електричний струм є прикладом:

А. Вільних електромагнітних коливань

Б. Затухаючих коливань

В. Автоколивань

Г. Вимушених електромагнітних коливань

9. Електромагнітна хвиля є ...

А. Поздовжньою

Б. Поперечною

В. Звуковою

Г. Механічною

10. Генератор змінного струму ...

А. Створює змінну ЕРС

Б. Перетворює електричну енергію в механічну

В. Споживає електричну енергію

Г. Перетворює електричну енергію у внутрішню

11. Холостий хід трансформатора – це випадок, коли ...

А. Первинна і вторинна замкнуті

Б. Первинна обмотка розімкнута, а вторинна – замкнута

В. Первинна обмотка замкнута, а вторинна – розімкнута

Г. Первинна і вторинна обмотки розімкнуті

12. Яке з наведених нижче виразів визначає поняття автоколивання?

А. Коливання, що виникають в системі за рахунок надходження від джерела, що знаходиться в ній самій

Б. Коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її з положення рівноваги

В. Коливання, що виникають в системі під дією зовнішньої періодичної сили

Г. Коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса

13. Сила струму у вторинній обмотці трансформатора 0,5 А, напруга на ній 200 В. Чому дорівнює сила струму в первинній обмотці, якщо напруга на ній 10 В?

А. 100 А Б. 20 А В. 5 А Г. 10 А

14. Трансформатор включений в мережу з напругою 200 В. Яка напруга на вторинній обмотці, якщо в первинній обмотці 1000 витків, а у вторинній 200?

А. 1000 В Б. 0,025 В В. 40 000 В Г. 40 В

15. Напруга в колі змінного струму змінюється за законом $U = 220\cos 100\pi t$. Чому дорівнюють амплітуда напруги і циклічна частота?

А. 220 В, 100 рад/с. Б. 220 В, 120 рад/с

В. 220 В, 100 π рад/с Г. 100 В, 220 рад/с

Тестові завдання для учнів 11-го класу «Атомна та ядерна фізика»

1. Лінійчатий спектр спостерігається при свіщенні будь-якої ...

А. Розжареного тіла

Б. Речовини в газоподібному атомарному стані

В. Речовини в газоподібному стані

Г. Хімічно чистої речовини

2. Згідно теорії Бору атом може випромінювати світло при ...

А. Переході на більш високий енергетичний рівень

Б. Русі електронів по орбітах в атомі

В. Переході зі збудженого стану в основний

Г. Будь-якому прискореному русі електронів

3. Які речовини зазвичай використовуються в ядерному реакторі в якості теплоносія?

А. Вода, рідкий натрій Б. Уран, плутоній

В. Кадмій, бор Г. Бетон із залізним наповнення

4. Заряд ядра визначається кількістю ...

А. Нейтронів Б. Нейтронів та протонів

В. Протонів Г. Електронів та нейтронів

5. При ланцюговій реакції ділення ядер урану разом з ядрами-осколками обов'язково вилітають ...

А. α -частинки Б. β -частинки

В. Нейтрони Г. Протони

6. Спектральний аналіз використовується...

А. Для вивчення хімічного складу зірок

Б. В гірничодобувній промисловості для визначення хімічного складу зразків корисних копалин

В. В металургійному виробництві для контролю вмісту домішок

Г. В харчовій промисловості

7. Перші вакуумні трубки для одержання X – променів були створені...

А. Рентгеном Б. Столетовим

В. Пулюєм Г. Резерфордом

8. Як змінюються в результаті β -розпаду атомний номер Z елемента і масове число A ?

А. Z зменшується на 1, A зменшується на 1

Б. Z зменшується на 1, A збільшується на 1

В. Z не змінюється, A зменшується на 1

Г. Z збільшується на 1, A не змінюється

9. Щоб ланцюгова реакція була керована, в ядерний реактор вводять регулювальні стрижні з

А. Графіту Б. Кадмію та Бору

В. Карбону Г. Урану

10. Дописати ядерну реакцію ${}_{93}^{239}\text{N} \rightarrow {}_{94}^{239}\text{Pu} + \dots$

А. Нейтрон ${}_0^1\text{n}$ Б. Електрон ${}_{-1}^0\text{e}$

В. Позитрон ${}_{+1}^0\text{e}$ Г. α -частинка ${}_{2}^4\text{He}$

11. Термоядерні реакції ...

А. Є реакціями ділення важких ядер

Б. Завжди йдуть з поглинанням енергії

В. Є реакціями синтезу між легкими ядрами

Г. Відбуваються тільки в штучно створених установках

12. Під час квантового переходу енергія атома змінилась на 2,5 еВ. Чому дорівнює частота випромінювання?

А. $6 \cdot 10^{14}$ Гц Б. $2 \cdot 10^{16}$ Гц

В. $4 \cdot 10^{15}$ Гц Г. $2 \cdot 10^{14}$ Гц

13. Період напіврозпаду йоду-131 складає 8 діб. Знайдіть правильне твердження:

А. За 40 діб розпадеться більше 55 % початкової кількості ядер

Б. За 40 діб розпадеться більше 65 % початкової кількості ядер

В. За 40 діб розпадеться більше 95 % початкової кількості ядер

Г. За 40 діб розпадеться більше 75 % початкової кількості ядер

14. Фотони з енергією 2,1 еВ викликають фотоефект з поверхні цезію, для якого робота виходу дорівнює 1,9 еВ. На скільки треба збільшити енергію фотона, щоб максимальна кінетична енергія фотоелектронів зросла втричі?

А. 0,1 еВ Б. 0,2 еВ

В. 0,3 еВ Г. 0,4 еВ

15. Якою є енергія зв'язку ядра Карбону $^{13}_6\text{C}$?

А. Менша ніж 100 МеВ Б. Між 120 МеВ і 180 МеВ

В. Між 200 МеВ і 230 МеВ Г. Більша ніж 250 МеВ

Додаток Е.6.4

Зміст завдань науково-дослідної роботи

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти [19; 20; 22; 23; 24 список використаних джерел до розділу 3].

Таблиця Е.6.4

Розділ початкової програми	Навчальний проект
Фізика як природничу науку. пізнання природи	Видатні вчені-фізики. Фізика в побуті, техніці, виробництві. Спостереження фізичних явищ довкілля. Дифузія в побуті
Механічний рух	Визначення середньої швидкості нерівномірного руху. Порівняння швидкостей рухів тварин, техніки тощо. Обертальний рух в природі – основа відліку часу. Коливальні процеси в техніці та живій природі
Взаємодія тіл. Сила	Розвиток судно- та повітроплавання Дослід Торрічеллі. Спостереження за зміною атмосферного тиску. Насоси
Механічна робота та енергія	Становлення і розвиток знань про фізичні основи машин і механізмів. Прості механізми у побутових пристроях. Біомеханіка людини. Використання енергії природних джерел
Теплові явища	Екологічні проблеми теплоенергетики та теплокористування. енергозберігальні технології. Унікальні фізичні властивості води. Рідкі кристали та їх використання. Полімери. Наноматеріали. Холодильні машини. Кондиціонер, теплові насоси
Електричні явища. Електричний струм	Електрика в житті людини. Сучасні побутові та промислові електричні прилади. Застосування електролізу і струму в газах у практичній діяльності людини. Вплив електричного струму на людський організм
Магнітні явища	Магнітні матеріали та їх використання магнітний запис інформації в комп'ютерній техніці. Прояви та застосування магнітних взаємодій у природі й техніці. Геомагнітне поле землі. Магнітні бурі
Світлові явища	Складання найпростішого оптичного приладу. Оптичні ілюзії
Механічні та електромагнітні хвилі	Звуки в житті людини. Застосування інфра- та ультразвуків у техніці. Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми. Електромагнітні хвилі в природі й техніці. Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини

Продовж. табл. Е.6.4

Розділ початкової програми	Навчальний проєкт
Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики	Ознайомлення із роботою побутового дозиметра. Складання радіаційної карти регіону. Радіологічний аналіз місцевих продуктів харчування. Екологічні проблеми атомної енергетики
Рух і взаємодія. Закони збереження	Людина і Всесвіт. Фізика в житті сучасної людини. Сучасний стан фізичних досліджень в Україні та світі. Україна – космічна держава. Видатні вітчизняні та закордонні вчені-фізики
Динаміка	Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики. Реактивний рух в природі й техніці
Молекулярно-кінетична теорія	Рідкі кристали та їхні властивості. Полімери: їх властивості і застосування
Електричне поле та струм	Вплив електричного поля на живі організми. Напівпровідникові прилади та їх застосування
Електромагнітне поле	Вплив магнітного поля на живі організми
Коливання та хвилі	Електромагнітні хвилі в природі і техніці
Хвильова та квантова оптика	Квантові генератори та їх застосування

Додаток Е.6.5 Анкета експерта

Додаток Е.6.5.1 Анкети готовності учителів до активізації ресурсів навчання

Шановний респонденте!
Просимо Вас взяти участь у анкетуванні.

1. Анкета з дослідження психологічних особливостей виявлення внутрішніх ресурсів учнів у навчанні фізики (Виберіть одну правильну відповідь):

1. Ресурси, що закладені в учнівських органах сприймання та відчуття навчального матеріалу (відсоток у порівнянні з іншими):

№ п/п	Органи сприймання	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
1	зорові										
2	слухові										
3	рівновага										
4	смакові										
5	дотикові										
6	нюхові										

2. Оцінка ступеня розвитку **пам'яті** (як інтегрованого психічного відображення взаємодії учня з навчанням фізики, інформаційний фонд знань), як потенціальні ресурси (5-бальна оцінка) –

3. Оцінка ступеня розвитку **мислення**, як ресурсу пізнавального процесу, що відображає форми і зміст навчання фізики (5-бальна оцінка) –

4. **Мова фізики**, як система знаково-символічних засобів навчання фізики – як вияв ресурсів (5-бальна оцінка) –

5. Рівень **уваги** – ресурсна організованість свідомості учня у навчанні (5-бальна оцінка) –

6. Роль **уяви як ресурсної** здатності учня до створення нових закінчених понять, явищ, процесів фізики, що вивчається (5-бальна оцінка) –

2. Анкета дослідження особистісних характеристик, які забезпечують прояв потенціальних ресурсів учнів (5-бальна шкала оцінки кожного окремо показника)

1. Особливості характеру –

2. Темперамент –

3. Потреби –

4. Інтереси –

5. Цінності –

6. Мотиви –

7. Залишковий рівень знань –

3. Анкета дослідження впливу зовнішніх потенціальних ресурсів у формуванні предметних компетентностей учнів (за 5-бальною оцінкою)

1. Середовище населеного пункту –

2. Взаємовідносини у сім'ях –

3. Розташування та естетична привабливість садиби школи –
4. Привабливість приміщення начального закладу –
5. Оформлення фізичного кабінету –
6. Стан наочності фізичного кабінету –
7. Система обладнання демонстраційного дослідження явищ –
8. Якість обладнання фронтального експериментування учнів –
9. Система домашніх дослідів, спостережень –
10. Підготовка доповідей, рефератів –
11. Позакласна робота –
12. Позашкільна робота –
13. Наявність новітнього обладнання фізичного кабінету –

4. Анкета дослідження потенціальних можливостей активізації потенціальних ресурсів

1. Інформаційні (5-бальна оцінка):

- а) використання комп'ютерних програм під час навчання –
- б) використання електронних підручників –
- в) використання електронних засобів навчання –
- г) використання електронних задачників –

2. Символьні (5-бальна оцінка):

- а) наявність у обладнанні фізикабінету фізичних символів (їх 150 у фізиці) –
- б) означувальні формули закону, процесу, поняття, принципу (їх близько 3000) (5-бальна оцінка кожного показника):
 - у оформленні фізичного кабінету –
 - створення власного письмового варіанту записника –
 - створення власного електронного записника –
 - у конспекті уроків учня –
- в) створенні учнями моделей фізичних понять, явищ, процесів у домашніх зошитах –
- г) побудова учнями структурно-логічних схем навчального матеріалу кожної теми у домашніх зошитах –

3. Аудіо-візуальні засоби (5-бальна система оцінки):

- а) конкретне використання відеопроєктора згідно тематичного поурочного плану –
- б) конкретне використання інтерактивної дошки згідно тематичного плану уроків –
- в) розробка технології використання звукових посібників згідно тематичного плану –
- г) методика використання планшетів учнями із залученням ресурсного центру –
- д) технологія використання учнями комп'ютера поєданого з приладами чи ресурсним центром на уроці –
- е) методика використання мобільного телефону для зв'язку із ресурсним центром для одержання допомоги –
- ж) виокремлення системи уроків з використанням телевізора –
- з) використання відеокамери для дослідження фізичного явища чи процесу, згідно тематичного плану уроків –
- і) методика використання фотоапарату (в т.ч. і мобільного телефону) для дослідження конкретного фізичного явища чи процесу учнями –
- й) використання магнітофону для навчання конкретних фізичних явищ згідно тематичного плану –
- к) роль традиційних ТЗН для активізації ресурсів –

4. Методи інструментального навчання (5-бальна оцінка):

- а) спостереження –
- б) дослід –
- в) моделювання –
- г) вимірювання –

5. Педагогічні технології (5-бальна оцінка):

- а) методичне забезпечення –
- б) посібники –
- в) рекомендації –

6. Організаційні форми навчання (5-бальна оцінка):

- а) урочна система –
- б) дистанційна –
- в) довільно-ігрова –
- г) індивідуальна –

7. Матеріальна база (5-бальна оцінка):

- а) роль традиційних ТЗН для активізації ресурсів –
- б) обладнання –
- в) новизна обладнання –

8. Кадри навчальні (5-бальна оцінка):

- а) стан підготовки –
- б) можливість проявити творчість у час нинішніх змін –
- в) фанати своєї справи –

9. Освітні округи, як нова якість активізації потенціальних ресурсів (5-бальна оцінка):

- а) актуалізація ресурсів незначна –
- б) ідея хороша за умов підготовки бази, яка задовольняє реалізацію ресурсів –
- в) реалізація ресурсів у повній мірі –

5. Анкета дослідження з'ясування ефективного виявлення ресурсів під час навчання (формування) (5-бальна оцінка)

- а) індивідуальні –
- б) групові –
- в) на основі набутого досвіду –
- г) компетенції –
- д) компетентності –
- є) біофізичні –
- ж) психофізичні –

Додаток Е.6.5.2

Анкета використання мультимедійних технологій та Інтернет-ресурсів у навчальному процесі

Анкета

Шановний респонденте!

Просимо Вас взяти участь у анкетуванні для аналізу застосування мультимедійних технологій та Інтернет-ресурсів у навчальному процесі.

1. Як мультимедійні технології та Інтернет-ресурси впливають на засвоєння навчального матеріалу на уроках?

а) Позитивно _____ б) Негативно _____ в) Важко сказати _____

2. Чи відчули Ви різницю між традиційним проведенням уроку і уроку з мультимедійним супроводом?

а) Так _____ б) Ні _____

3. Чи хотіли б Ви, щоб більшість дисциплін проводилися із використанням Інтернет-ресурсів та мультимедійних технологій?

а) Так _____ б) Ні _____ в) Не знаю _____

4. Чи змінилося Ваше ставлення до навчальної дисципліни з використанням мультимедіа?

а) Так _____ б) Ні _____ в) Не знаю _____

5. Чи вважаєте Ви достатнім використання інформаційних засобів навчання на лекційних заняттях?

а) Так _____ б) Ні _____ в) Не знаю _____

Дякуємо за щирі відповіді!

Додаток Ж
Відомості про експертів

Таблиця Ж.1

Відомості про експертів

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Кваліфікаційний рівень	Місце роботи, посада	Пед. стаж роботи (роки)
1	Ауліна Валентина Петрівна	«вчитель вищої категорії», «вчитель-методист»	вчитель фізики і математики Високобайрацького навчально-виховного комплексу «ЗОШ І–ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад» Кіровоградської районної державної адміністрації Кіровоградської області	40
2	Береза Наталія Андріївна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Олександрівської філії комунального закладу «Олександрівське навчально-виховне об'єднання № 1»	17
3	Белова Марина Миколаївна.	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Маловисківської ЗОШ № 4 І–ІІІ ступенів Маловисківської районної ради Кіровоградської області	21
4	Бик Світлана Стахівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «ЗОШ І–ІІІ ступенів № 3 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області імені Олени Журливої»	40
5	Біденко Тетяна Михайлівна	«вчитель вищої категорії», «старший-учитель»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітня школа-інтернат І–ІІІ ступенів, ліцей «Сокіл», центр позашкільного виховання Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	20
6	Бойчук Сергій Якимович	«вчитель вищої категорії», «вчитель-методист»	вчитель фізики та астрономії Богданівської ЗОШ № 1 І–ІІІ ступенів, Знам'янської районної ради Кіровоградської області	35
7	Боржак Анна Вікторівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання № 25» ЗОШ І–ІІІ ступенів, природничо-математичний ліцей, центр позашкільного виховання «Ліра» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	24
8	Бурага Сергій Миколайович	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітній навчальний заклад І–ІІІ ступенів № 17 центр естетичного виховання «Калинка» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	16
9	Буряк Юрій Володимирович	«вчитель вищої категорії», «учитель-методист»	вчитель фізики та інформатики Кіровоградського обласного навчально-виховного комплексу (гімназія-інтернет-школа мистецтв)	22

Продовж. табл. Ж.1

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Кваліфікаційний рівень	Місце роботи, посада	Пед. стаж роботи (роки)
10	Бузько Вікторія Леонідівна	«вчитель вищої категорії», «вчитель-методист», канд. пед. наук	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 6 «Спеціалізована ЗОШ I–III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	21
11	Величко Степан Петрович	д-р пед. наук, професор	зав. кафедри фізики та методики її викладання ЦДПУ ім. В. Винниченка	52
12	Вовкотруб Віктор Павлович	«вчитель вищої категорії», д-р пед. наук, професор	вчитель фізики Кіровоградського обласного навчально-виховного комплексу (гімназія-інтернет-школа мистецтв)	50
13	Волчанський Олег Володимирович	«вчитель вищої категорії», «учитель-методист», канд. фіз.-мат. наук, доцент	вчитель Комунального закладу «Педагогічний ліцей» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області;	31
14	Галіченко Тетяна Володимирівна	«вчитель II категорії»	вчитель фізики Добровеличківської спеціалізованої загальноосвітньої школа-інтернат I–III ступенів Кіровоградської обласної ради	13
15	Гапончук Ганна Анатоліївна	«вчитель I категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховний комплекс «ЗОШ I–II ступенів № 34 економіко-правовий ліцей «Сучасник» дитячий юнацький центр» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	18
16	Горденко Тетяна Анатоліївна	«викладач I категорії»	вчитель фізики Маловисківської гімназії Маловисківської міської ради Кіровоградської області	12
17	Дорош Любов Миколаївна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання природничо-економіко-правовий ліцей-спеціалізована школа I–III ступенів № 8 – позашкільний центр» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	30
18	Дробін Андрій Анатолійович	«викладач I категорії», канд. пед. наук	викладач фізики та математики Кіровоградського професійного ліцею побутового обслуговування	9
19	Єльник Наталія Макарівна	«вчитель вищої категорії»	Цибулівська ЗОШ I–III ступенів Знам'янської районної ради Кіровоградської області	35

Продовж. табл. Ж.1

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Кваліфікаційний рівень	Місце роботи, посада	Пед. стаж роботи (роки)
20	Жосан Ольга Миколаївна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «Багатопрофільний ліцей – фізико-математична школа – ЗОШ I–III ступенів № 18 – центр дитячої та юнацької юнацької творчості «Надія» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	20
21	Жуков Павло Олександрович	«викладач I категорії»	вчитель фізики Новоукраїнської ЗОШ I–III ступенів № 8 Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області	12
22	Зороляк Алла Олексіївна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики ЗОШ I–III ступенів № 23 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	31
23	Калугіна Тетяна Олександрівна	«викладач I категорії»	вчитель фізики Липовеньківської ЗОШ I–III ступенів Липовеньківської сільської ради Голованівського району Кіровоградської області	12
24	Киця Наталія Олексіївна	«викладач I категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Петрівське навчально-виховне об'єднання «ЗОШ I–III ступенів – гімназія» Петрівської районної ради Кіровоградської області	15
25	Кіктева Алла Володимирівна	«вчитель II категорії»	викладач фізики та інформатики Дніпродзержинського енергетичного технікуму	12
26	Кірієнко Наталія Миколаївна	«викладач категорії спеціаліст»	викладач фізики Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград»	2
27	Кіріченко Віталій Антонович	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Знам'янської ЗОШ I–III ступенів № 4 Знам'янської міської ради Кіровоградської області	21
28	Кодацька Олександра Валентинівна	«вчитель I категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 25» ЗОШ I–III ступенів, природничо-математичний ліцей, центр позашкільного виховання «Ліра» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	37
29	Крюкова Наталія Миколаївна	«викладач вищої категорії», «викладач-методист»	викладач фізики та математики Державного навчального закладу «Кіровоградське вище професійне училище № 4»	27
30	Лавріненко Олександра Сергіївна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «ЗОШ I–III ступенів № 5» Бобринецької міської ради Кіровоградської області	23

Продовж. табл. Ж.1

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Кваліфікаційний рівень	Місце роботи, посада	Пед. стаж роботи (роки)
31	Лазаренко Дмитро Сергійович	«вчитель вищої категорії», канд. пед. наук	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітній навчальний заклад I–III ступенів № 1 – дитячий юнацький центр «Перлінка» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	7
32	Ласкурик Павло Васильович	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики та астрономії Навчально-виховного комплексу «Долинська гімназія – ЗОШ I–III ступенів № 3 Долинської районної ради Кіровоградської області	26
33	Левченко Людмила Олексіївна	«вчитель II категорії»	вчитель фізики та математики Богданівської ЗОШ I–III ступенів № 2 Знам'янської районної ради Кіровоградської області	13
34	Липченко Олена Сергіївна	«вчитель вищої категорії», «ст. вчитель»	вчитель фізики ЗОШ II–III ступенів № 10 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	26
35	Лунгол Ольга Миколаївна	викладач, канд. пед. наук	викладач кафедри обліку та аудиту Кіровоградського інституту комерції	6
36	Мокрий Ігор Олександрович	«вчитель I категорії»	вчитель фізики Чарівнянської ЗОШ I–III ступенів Бобринецької районної ради Кіровоградської області	10
37	Неделков Олександр Олександрович	«вчитель I категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «ЗОШ I–II ступенів – ліцей № 19 – позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»	20
38	Паливода Марія Іванівна	«викладач I категорії»	викладач математики та фізики Державного навчального закладу «Кіровоградське вище професійне училище № 4»	15
39	Пікуша Любов Олександрівна	«вчитель вищої категорії», «старший-вчитель»	вчитель фізики ЗОШ I–III ступенів № 4 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	36
40	Подопригора Наталія Володимирівна	д-р пед. наук, доцент	доцент кафедри фізики та методики її викладання ЦДПУ ім. В. Винниченка	23
41	Радул Наталія Семенівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики ЗОШ II–III ступенів № 10 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	28
42	Тарасюк Олег Володимирович	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики та математики Богданівської ЗОШ I–III ступенів № 2 Знам'янської районної ради Кіровоградської області	19
43	Трифоновна Олена Михайлівна	канд. пед. наук, доцент	доцент кафедри фізики та методики її викладання ЦДПУ ім. В. Винниченка	11

Продовж. табл. Ж.1

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Кваліфікаційний рівень	Місце роботи, посада	Пед. стаж роботи (роки)
44	Фінів Юрій Іванович	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Капітанівської ЗОШ І–ІІІ ступенів Новомиргородської районної ради Кіровоградської області	23
45	Хомутенко Максим Володимирович	«вчитель категорії спеціаліст»	вчитель фізики та інформатики Добровеличківської ЗОШ № 1 І–ІІІ ступенів Добровеличківської районної ради Кіровоградської області	3
46	Чеботарьова Олена Олексівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 25» ЗОШ І–ІІІ ступенів, природничо-математичний ліцей, центр позашкільного виховання «Ліра» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	27
47	Чинчой Олександр Олександрович	«вчитель вищої категорії», «учитель-методист», канд. пед. наук, доцент	вчитель фізики та астрономії Комунального закладу «Педагогічний ліцей» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області	32
48	Чиж Людмила Іванівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Навчально-виховного комплексу «Олександрійський колегіум-спеціалізована школа» Кіровоградської області	26
49	Шверненко Юлія Іванівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Злинської ЗОШ № 1 І–ІІІ ступенів Маловисківської районної ради Кіровоградської області	24
50	Шевченко Світлана Володимирівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Липнязької ЗОШ І–ІІІ ступенів № 1 Добровеличківської районної державної адміністрації Кіровоградської області	26
51	Шундрин Тетяна Іванівна	«вчитель вищої категорії»	вчитель фізики Володимирівської ЗОШ І–ІІІ ступенів Знаменівської районної ради Кіровоградської області	19

Додаток 3
Аналіз діючих підручників та посібників з фізики

Таблиця 3.1

Аналіз діючих підручників та посібників з фізики

Назва підручника	Автори	Клас	Поширення (к-ть обл.)
Фізика	Засекіна Т. М., Засекін Д. О.	7	12
Фізика	Сиротюк В. Д.	7	10
Фізика	Бойко М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В.	7	6
Фізика	Пістун П. Ф., Добровольський В. В.	7	7
Фізика	Ільченко О. Г., Гуз К. Ж.	7	7
Фізика. Збірник задач	Гельфгат І. М.	7	15
Фізика	Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О., Кірюхіна О. О., 2016 р.	8	18
Фізика	Засекіна Т. М., Засекін Д. О.	8	10
Фізика	Сиротюк В. Д.	8	10
Фізика	Головко М. В., Непорожня Л. В.	8	7
Фізика	Пістун П. Ф., Добровольський В. В., Чопик П. І.	8	7
Фізика	Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю.	8	15
Фізика	Пшенічка П. Ф., Мельничук С. В.	8	5
Фізика	Гуз К. Ж., Ільченко О. Г.	8	5
Фізика	Сердюченко В. Г., Бойченко А. М.	8	5
Фізика	Бойко М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В.	8	5
Фізика	Савченко В. Ф.	8	10
Фізика. Збірник задач	Ненашев І.Ю.	8	16
Фізика	Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю.	9	15
Фізика	Божинова Ф. Я., Кірюхін М. М., Кірюхіна О. О.	9	18
Фізика	Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., 2017 р.	9	17
Фізика	Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Д.	9	10
Фізика	Сиротюк В. Д.	9	10
Фізика. Збірник задач	Ненашев І. Ю.	9	16
Фізика (рівень стандарту)	Сиротюк В. Д., Баштовий В. І.	10	8

Продовження табл. 3.1

Назва підручника	Автори	Клас	Поширення (к-ть обл.)
Фізика (рівень стандарту)	Генденштейн Л. Е., Ненашев І. Ю.	10	10
Фізика (рівень стандарту)	Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф.	10	17
Фізика (академічний рівень)	Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я.	10	18
Фізика (профільний рівень)	Засекіна Т.М., Головка М.В.	10	8
Фізика (академічний та профільний рівень)	Засекіна Т.М., Засекін Д.О.	10	8
Фізика (рівень стандарту)	Сиротюк В. Д., Баштовий В. І.	11	8
Фізика (рівень стандарту)	Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф.	11	18
Фізика (академічний рівень, профільний рівень)	Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., Кірюхін М. М.	11	18
Фізика. Запитання, задачі, тести (рівень стандарту)	Кирик Л. А., Гельфгат І. М., Ненашев І. Ю.	10	7
Фізика. Запитання, задачі, тести (академічний та профільний рівень)	Гельфгат І. М., Ненашев І. Ю., Кирик Л. А.	10	8
Посібник для підсумкового контролю та самоконтролю з фізики. Академічний рівень	Гудзь В. В., Заклевський О. Я.	10	5
Посібник для підсумкового контролю та самоконтролю з фізики. Рівень стандарту	Гудзь В. В., Заклевський О. Я.	10	5
Фізика. Різномірні самостійні та тематичні контрольні роботи (рівень стандарту)	Кирик Л. А.	10	10
Фізика. Тестові контрольні роботи. (Профільний рівень)	Забігайло І. І., Мартинюк Р. В.	10	5
Фізика. Академічний рівень. Збірник задач	Божінова Ф. Я., Карпухіна О. О., Хардіков В. В.	10	20
Фізика. Запитання, задачі, тести (рівень стандарту, академічний, профільний)	Гельфгат І. М., Ненашев І. Ю., Кирик Л. А.	10	10
Збірник задач, контрольні та самостійні роботи з фізики. Академічний рівень	Ситник С. П.	10	7
Фізика. Збірник задач	Ситник С. П.	10–11	7
Запитання, задачі, тести (рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень)	Кирик Л. А., Гельфгат І. М., Ненашев І. Ю.	11	10

Додаток И

Діаграми результатів констатувального експерименту з виявлення ресурсів навчання та експериментального навчання

Додаток И.1

Діаграми результатів констатувального експерименту з виявлення ресурсів навчання (учителі)

K_k – коефіцієнт компетентності знань у відсотках

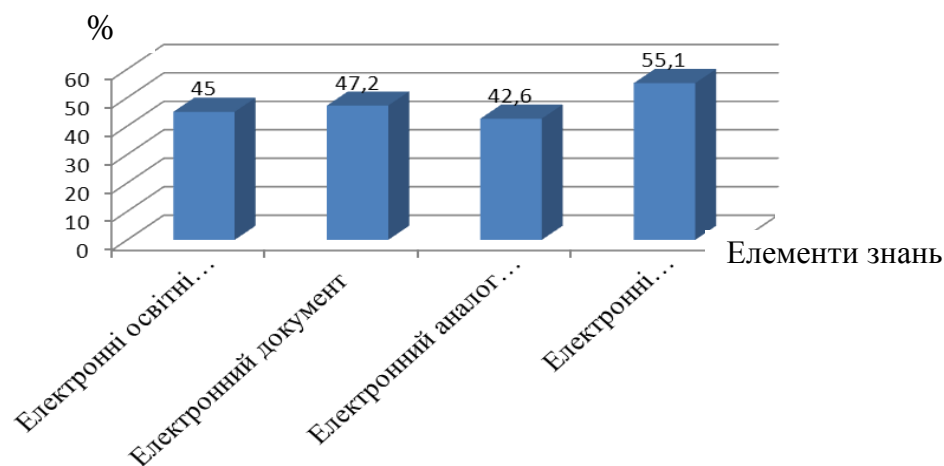


Рис. И.1.1. Використання електронних ресурсів педагогами

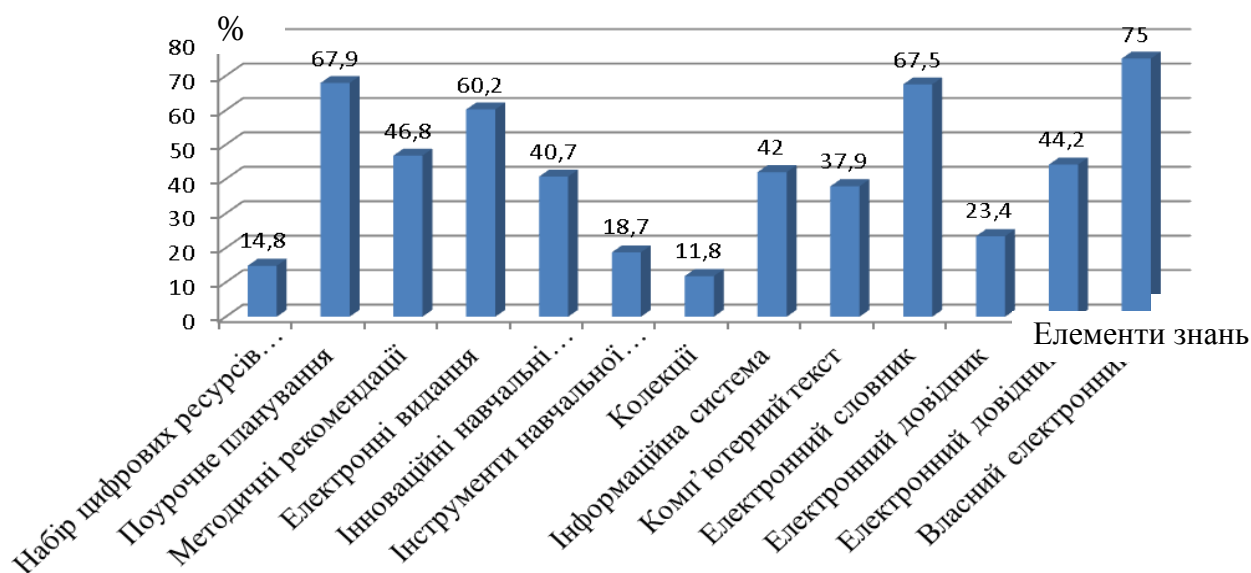


Рис. И.1.2. Репозитарій електронних ресурсів

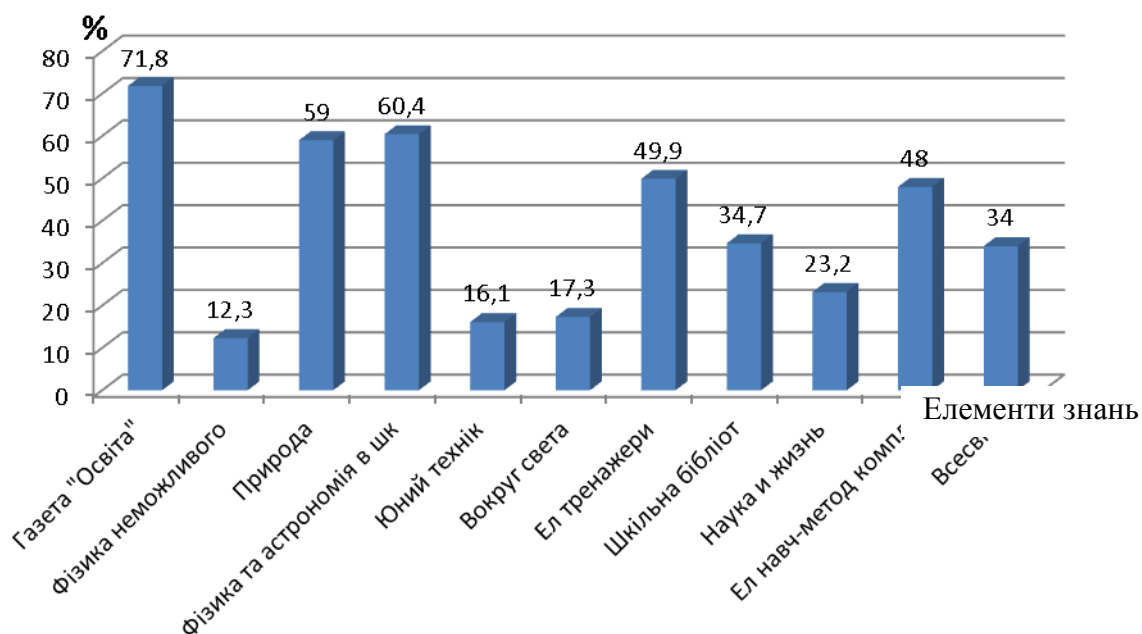


Рис. И.1.3. Освітні ресурси у професійній діяльності педагогів

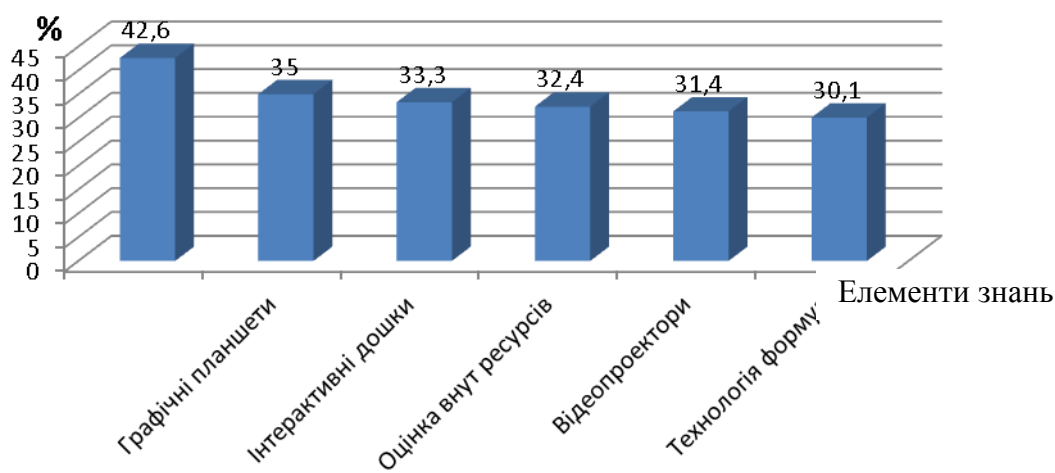


Рис. И.1.4. Засоби візуалізації основних понять, явищ, процесів у професійній діяльності педагогів

Додаток И.2

Діаграми результатів констатувального експерименту з виявлення ресурсів навчання (учні)

$K_{кр}$ – коефіцієнт компетентності використання зовнішніх ресурсів у відсотках

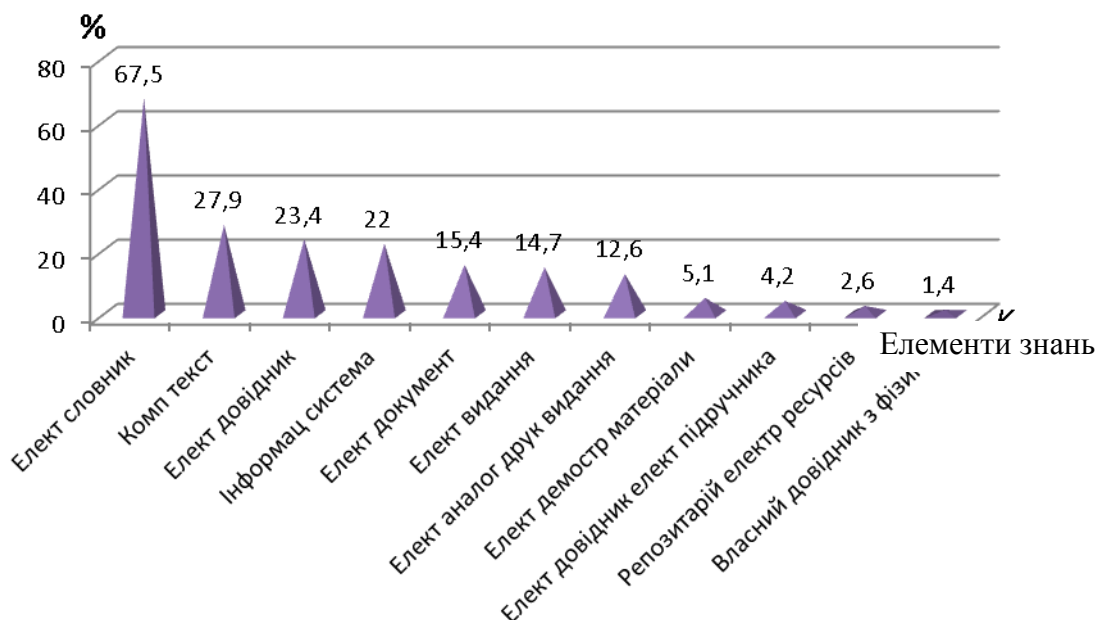


Рис. И.2.1. Електронні ресурси в підготовці учнів до навчання в ресурсно-орієнтованому середовищі

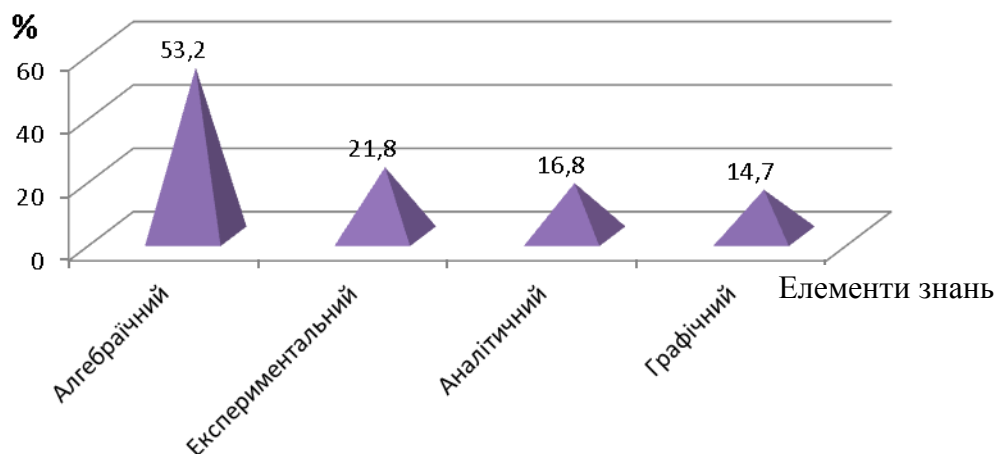


Рис. И.2.2. Методи розв'язування задач, що використовують учні (в ході констатувального експерименту)

K_3 – коефіцієнт засвоєння знань учнів у відсотках

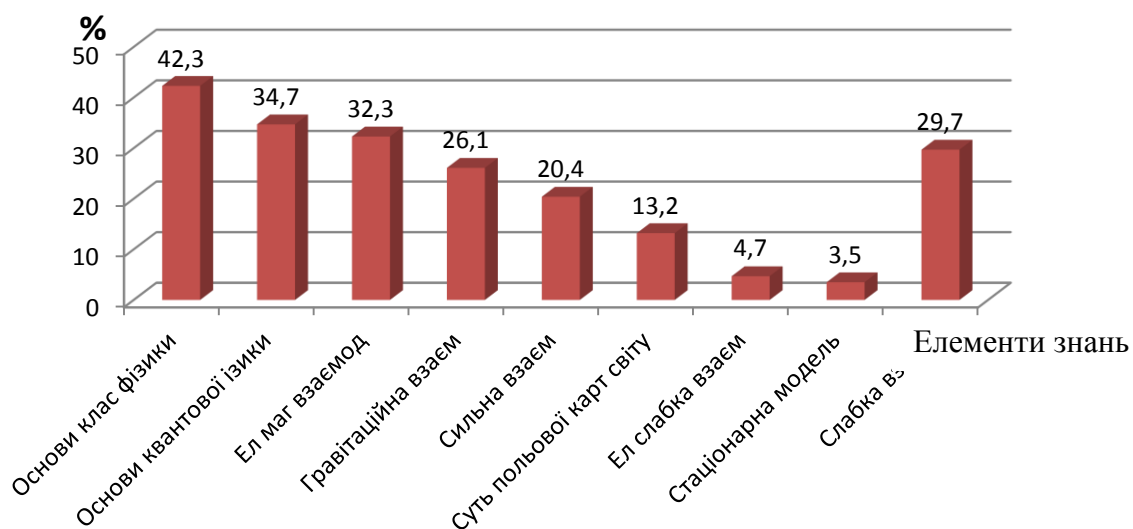


Рис. И.2.3. Формування основних понять, явищ, процесів

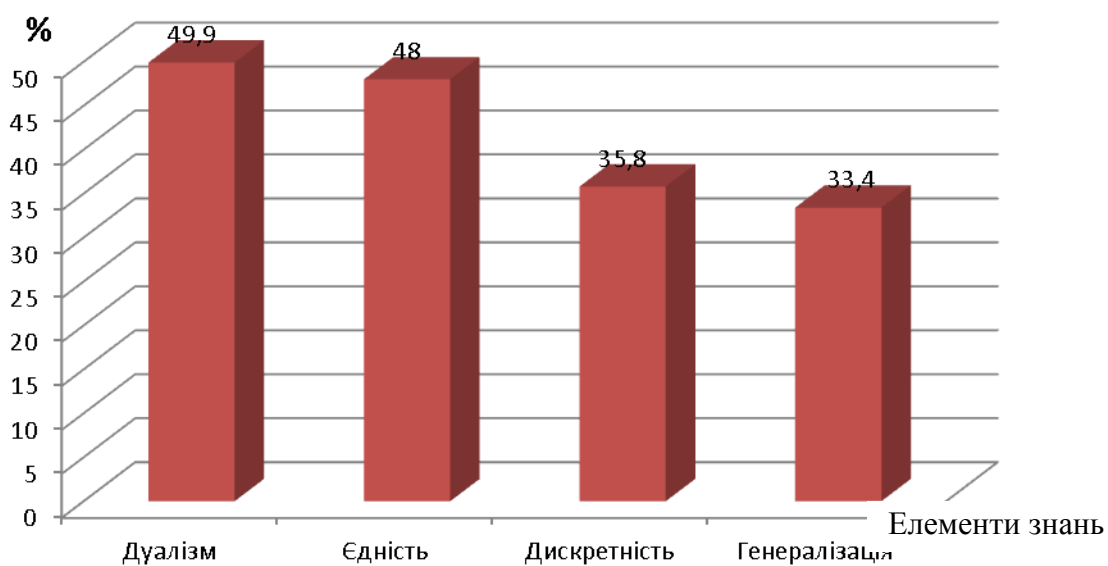


Рис. И.2.4. Основні фундаментальні принципи та їх розуміння учнями

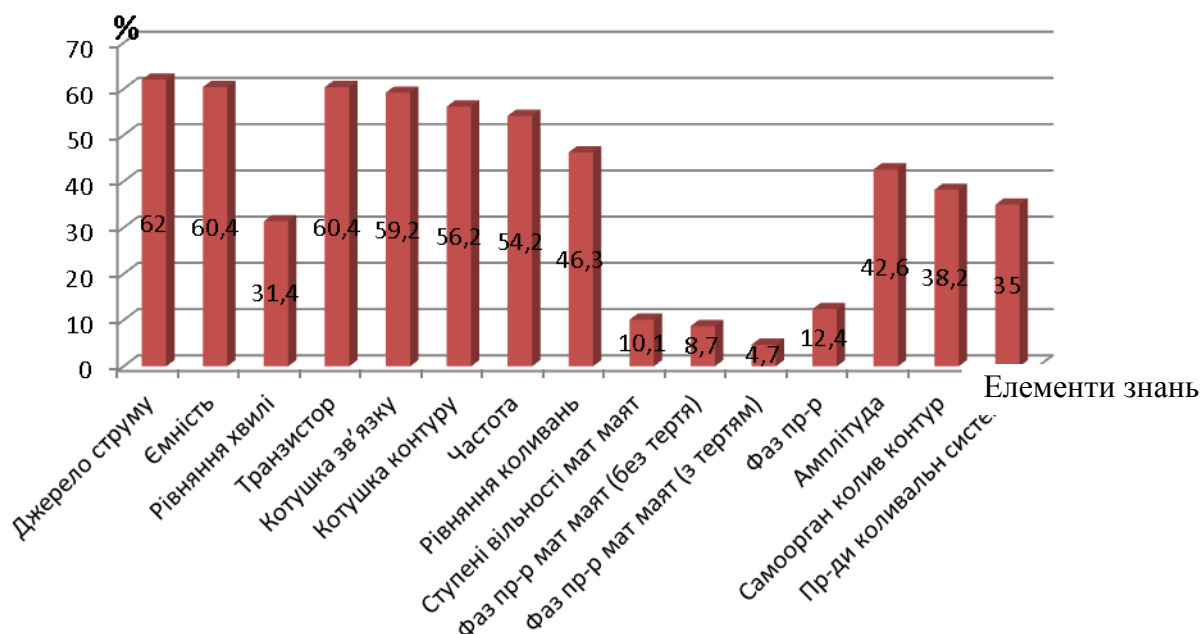


Рис. И.2.5. Базові поняття для опису самоорганізуючої системи коливальних процесів на прикладі математичного маятника

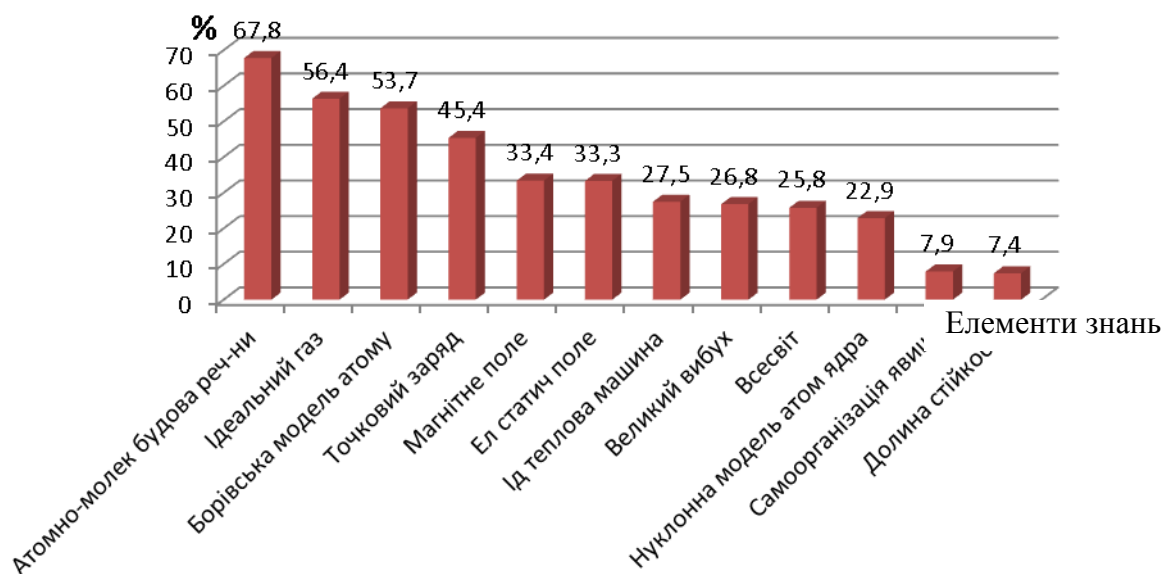


Рис. И.2.6. Фізичні моделі та їх розуміння учнями

Додаток И.3

Діаграми результатів констатувального експерименту з електродинаміки

K_3 – коефіцієнт засвоєння знань учнів у відсотках

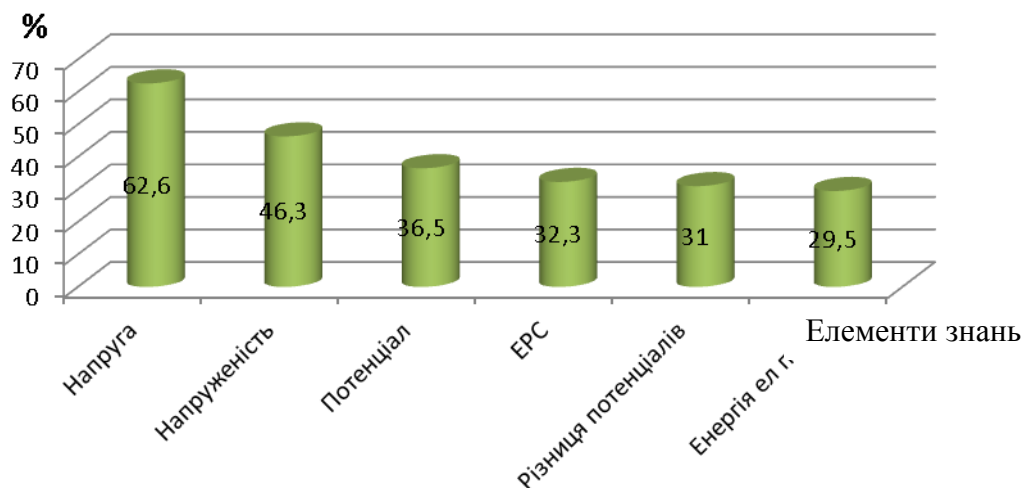


Рис. И.3.1. Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з теми «Електричне поле»

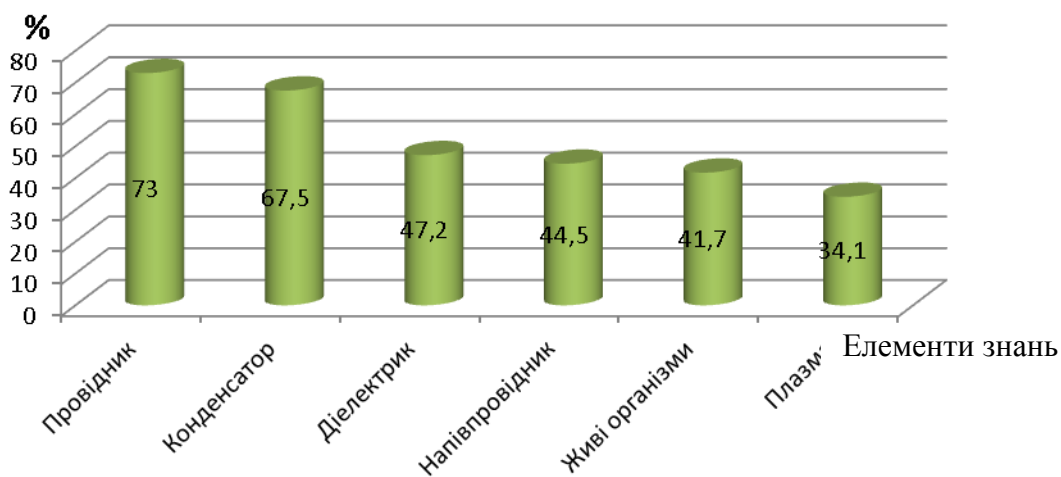


Рис. И.3.2. Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з теми «Речовина в електричному полі»

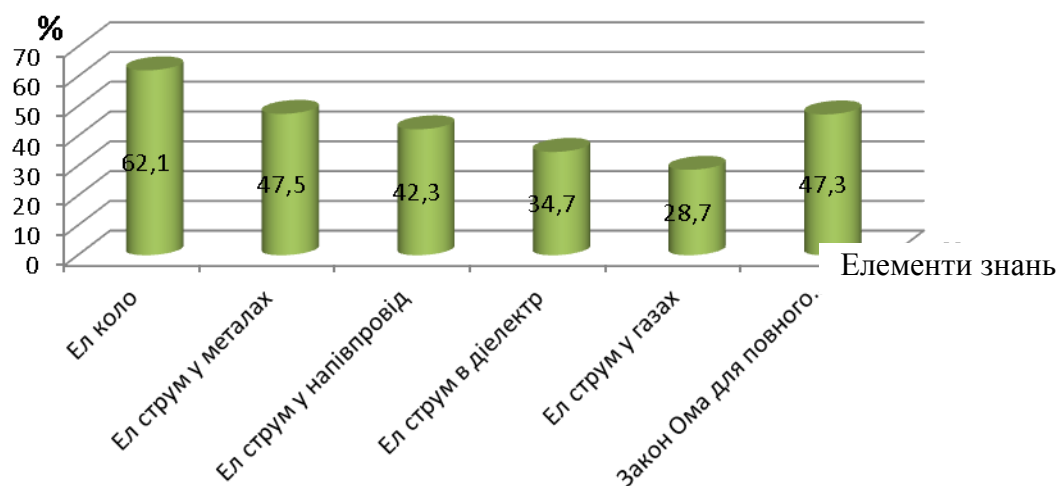


Рис. И.3.3. Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з теми «Електричний струм»

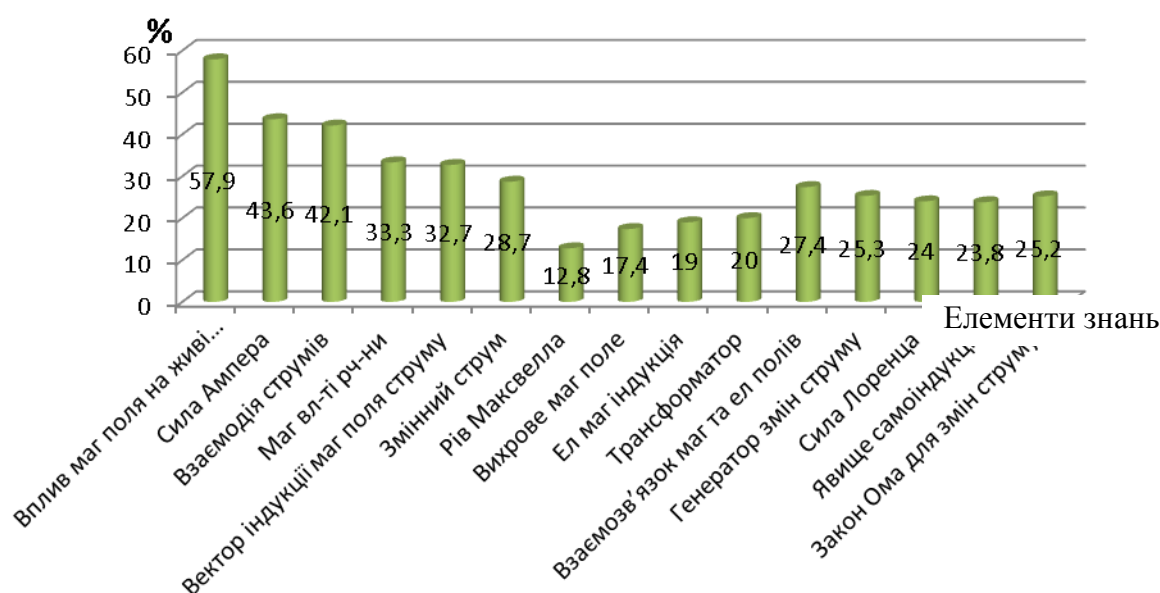


Рис. И.3.4. Показники знань учнів за результатами констатувального експерименту з теми «Магнітні властивості струмів»

Додаток К.5
Структурно-логічна схема з теми «Електромагнітні хвилі» за підручником
«Фізика 9 клас Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., 2017 р.в.»



Додаток Л
Додаток Л.1

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації
Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Суховірська Л. П. Особливості навчання фізики на основі синергетичного підходу / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Черкаського ун-ту. – Серія : Пед. науки. – 2012. – № 13 (226). – С. 121–126. – Бібліогр.: 7 назв.

2. Суховірська Л. П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту – Серія: педагогічні науки. – 2012. – Вип. 99. – С. 121–124. – Бібліогр.: 7 назв.

3. Суховірська Л. П. Синергетичні закономірності мислення обдарованих дітей / Л. П. Суховірська // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 8. – № 2. – С. 395–402. – Бібліогр.: 12 назв. – (Інститут обдарованої дитини НАПН України).

4. Суховірська Л. П. Психолого-педагогічні вимоги до реалізації синергетичного підходу у навчанні / Л. П. Суховірська // Зб. наук. праць. Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 61. – С. 341–346. – Бібліогр.: 6 назв. – (Херсонський держ. ун-т).

5. Суховірська Л. П. Сучасні синергетичні підходи до підготовки майбутніх вчителів фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2013. – Ч. І. – № 121. – С. 263–266. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

6. Суховірська Л. П. Основи ресурсно-диференційованого підходу в працях Василя Олександровича Сухомлинського / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – 2013. – Т. II. – № 123. – С. 332–335. – Бібліогр.: 12 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

7. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх вчителів фізики до інноваційної діяльності / Л. П. Суховірська // Наукові записки. –

Серія: Педагогічні науки. – 2014. – № 125. – С. 201–205. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

8. Суховірська Л. П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5, ч. 3. – С. 179–182. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

9. Суховірська Л. П. Про систему педагогічних підходів у навчанні / Л. П. Суховірська // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 47. – С. 279–283. – Бібліогр.: 6 назв.

10. Суховірська Л. П. Навчальний фізичний експеримент як зовнішній ресурс розвитку потенціальних можливостей особистості / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7, ч. 2. – С. 250–255. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

11. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. IV. – С. 98–103. – Бібліогр.: 13 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

12. Суховірська Л. П. Експериментальне дослідження ефективності методики реалізації ресурсного підходу / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, ч. 3. – С. 90–96. – Бібліогр.: 7 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

13. Суховірська Л. П. Результати впровадження ресурсного підходу до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11, ч. 3. – С. 84–88. – Бібліогр.: 6 назв. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

Публікації у міжнародних виданнях або виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних

14. Суховірська Л. П. Педагогічна синергетика як один з методів інновацій в навчанні фізики / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики : національний та міжнародний досвід. – С. 140–142. – (Scopernicys; ICSV 2012: 5.08). – Бібліогр.: 5 назв.

15. Суховірська Л. П. Навчальний програмний засіб з фізики як зовнішній ресурс активізації потенціальних можливостей особистості учня під час розв'язування задач / Л. П. Суховірська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21 : Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 285–288. – (Scopernicys; ICSV 2015: 70,57). – Бібліогр.: 3 назви.

16. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід навчання електродинаміки учнів загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів / Л. П. Суховірська, О. М. Лунгол // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2015. – III(27), Issue: 51. – P. 59–62. – (Scopernicys; ICSV 2015: 80,87). – Бібліогр.: 7 назв.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Посібники:

17. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 96 с. – Бібліогр.: с. 88–89 (18 назв).

18. Суховірська Л. П. Синергетика: теоретичний аспект : навч. посібник / Суховірська Л. П., Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 96–101 (67 назв).

19. Суховірска Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Суховірска Л. П. ; за ред. М. І. Садового. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с. – Бібліогр.: с. 98–101 (23 назви).

Матеріали науково-практичних конференцій, тези доповідей:

20. Суховірска Л. П. Синергетичні концепції в навчанні фізики / Л. П. Суховірска, М. І. Садовий // Всеукр. науково-практ. конф. «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ ст.» (25–27 квітня 2012 р., Миколаїв) : зб. тез доп. – Миколаїв, 2012. – С. 102.

21. Суховирская Л. П. Синергетика и совершенствование принципов научного познания / Л. П. Суховирская // Международная научно-практ. конф., посвященная 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: материалы» (20–22 февраля 2013 г., Могилев) : сб. тез. – Могилев, 2013. – С. 82–84.

22. Корженко Р. М. Інтернет-ресурси при вивченні високих енергій / Р. М. Корженко, **Л. П. Суховірска** // V Всеукр. студ. наук.-практ. Інтернет-конф. «Комп'ютери у навчальному процесі» (17–18 квітня 2014 р., Умань) : тези доп. – Умань, 2014. – С. 40–44.

23. Суховірска Л. П. Сутність ресурсного підходу / Л. П. Суховірска // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (26–28 червня 2014 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2014. – С. 27–29.

24. Суховірска Л. П. Основні принципи програмних продуктів з фізики / Л. П. Суховірска // Всеукр. наук.-практ. конф. «Особливості підвищення якості природничої освіти в умовах технологізованого суспільства» (29 жовтня 2015 р., Миколаїв) : тези доп. – Миколаїв, 2015. – С. 185–187.

25. Суховірска Л. П. Ресурсний центр та навчальний програмний засіб з фізики як продукти ресурсно-орієнтованого навчання / Л. П. Суховірска //

Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (22–26 лютого 2016 р., Полтава) : зб. матеріалів. – Полтава, 2016. – С. 130–135.

26. Суховірска Л. П. Експериментальна перевірка ефективності педагогічного дослідження на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірска // Міжнародна наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (15–16 вересня 2016 р., Херсон) : зб. матеріалів. – Херсон, 2016. – С. 126–128.

27. Суховирская Л. П. Результаты использования открытой методической системы обучения физике на основе ресурсного подхода в общеобразовательных учебных заведениях / Л. П. Суховирская // Межвузовская научно-практ. конф. «Профессиональная направленность курсов физических дисциплин при подготовке будущих специалистов в университете» (13–14 октября 2016 г., Брест) : сб. материалов. – Брест, 2016. – С. 58–61.

28. Суховірска Л. П. Проектні технології навчання фізики на основі ресурсного підходу / Л. П. Суховірска // IV Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф. «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (10–21 квітня 2017 р., Кропивницький) : зб. матеріалів. – Кропивницький, 2017. – С. 69–71.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Статті у наукових періодичних виданнях:

29. Садовий М. І. Акмеологічний підхід у вивченні окремих питань атомної фізики / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірска**, О. М. Трифонова // Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту : Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – 2013. – № 28. – С. 141–146. – Бібліогр.: 8 назв.

30. Садовий М. І. Розкриття здобутків вітчизняних учених як основа формування історико-культурного освітнього середовища у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / М. І. Садовий, **Л. П. Суховірска**, О. М. Трифонова // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова

– Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2013. – Вип. 40. – С. 201–206. – Бібліогр.: 8 назв.

31. Суховірська Л. П. Особливості навчальних програмних засобів з фізики у професійно-технічних та вищих навчальних закладах / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 192–196. – (КДПУ ім. В. Винниченка). – Бібліогр.: 6 назв.

Авторське свідоцтво:

32. А. с. Комп'ютерна програма «Навчальний програмний засіб з фізики «Електродинаміка» («НПЗФ» Електродинаміка») / Л. П. Суховірська, О. В. Задорожна. – № 62382 ; заявл. 07.09.15 № 62766 ; зареєстр. 05.11.15.

Додаток Л.2

Апробація результатів дисертаційного дослідження на Міжнародних та Всеукраїнських конференціях

1. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (м. Черкаси, 26–28 квітня 2012 р.), очна форма участі;
2. Всеукраїнська науково-практична конференція «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ столітті» (м. Миколаїв, 25–27 квітня 2012 р.), очна форма участі;
3. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (м. Херсон, 13–14 вересня 2012 р.); очна форма участі;
4. Міжнародна наукова Інтернет-конференція «Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід» (м. Кам'янець-Подільський, 25 вересня – 5 жовтня 2012 р.), заочна форма участі;
5. Міжнародна науково-практична конференція «Людина в модифікаціях інформаційного світу: синергетичний аспект» (м. Київ, 23 жовтня 2012 р.), очна форма участі;
6. Международная научно-практическая конференция, посвященная 100-летию МГУ имени А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания» (г. Могилев, 20–22 февраля 2013 г.); дистанційна форма участі;
7. XI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів та молодих науковців присвячена 55-річчю вручення Нобелівської премії І. Є. Тамму «Фізика. Нові технології навчання» (м. Кіровоград, 29 березня 2013 р.), очна форма участі;
8. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми професійного становлення майбутнього фахівця в умовах сучасного освітнього простору» (м. Кіровоград, 18 квітня 2013 р.), очна форма участі;
9. VI Міжнародна науково-практична конференція та XX Всеукраїнські педагогічні читання «Василь Сухомлинський у діалозі з сучасністю: розвиток творчої особистості» (м. Кіровоград – Павлиш, 27–28 вересня 2013 р.), очна форма участі;

10. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю» (м. Кам'янець-Подільський, 1–2 жовтня 2013 р.), дистанційна форма участі;
11. Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми сучасного підручника» (м. Київ, 05–06 грудня 2013 р.); очна форма участі;
12. IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасна освіта у гуманістичній парадигмі» (м. Керч, 2013 р.), заочна форма участі;
13. Міжнародна науково-практична конференція присвячена 100-річчю від дня народження І. В. Попова «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» (м. Кіровоград, 25–26 квітня 2014 р.), очна форма участі;
14. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (м. Херсон, 26–28 червня 2014 р.), заочна форма участі;
15. VIII Міжнародна науково-практична конференція «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» (м. Кіровоград, 2–4 листопада 2014 р.), очна форма участі;
16. Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи навчання технологій» присвяченої 100-річчю від дня народження Олександра Васильовича Гіталова (м. Кіровоград, 2–3 квітня 2015 р.), очна форма участі;
17. VI Всеукраїнська студентська наукова Інтернет-конференція «Комп'ютери у навчальному процесі» (м. Умань, 16-17 квітня 2015 р.), очна форма участі;
18. XXI Міжнародна науково-практична конференція «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (м. Кіровоград, 22–23 травня 2015 р.), очна форма участі;
19. III Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми професійного становлення майбутнього фахівця в умовах інтеграції до європейського освітнього простору» (м. Кіровоград, 22 травня 2015 р.), дистанційна форма
20. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція Society for cultural and scientific progress in Eastern Europe «Pedagogy and Psychology In an Era of Increasing Flow of Information – 2015», (Budapest on 3 rd of May 2015); дистанційна форма участі;
21. X Міжнародна наукова конференція «Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю» (м. Кам'янець-Подільський, 7-8 жовтня 2015 р.), очна форма участі;
22. Всеукраїнська науково-практична конференція «Особливості підвищення якості природничої освіти в умовах технологізованого суспільства» (м. Миколаїв, 29 жовтня 2015 р.), очна форма участі;
23. II Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція присвячена 120-річчю від дня народження Ігоря Євгенійовича Тамма «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» (м. Кіровоград, 15-16 жовтня 2015 р.), очна форма участі;
24. Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи» (м. Полтава, 22-26 лютого 2016 р.), очна форма участі;
25. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (м. Херсон, 15-16 вересня 2016 р.), заочна форма участі;
26. Всеукраїнська науково-методична конференція «Наукова спадщина Василя Сухомлинського у контексті розвитку освіти особистості впродовж життя» (м. Кропивницький, 28-29 вересня 2016 р.); очна форма участі;
27. Межвузовская научно-практическая конференция «Профессиональная направленность курсов физических дисциплин при подготовке будущих специалистов в университете» (г. Брест, 13-14 октября 2016 г.), очна форма участі.

Додаток М

Довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження



ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Високобайрацького навчально-виховного комплексу «загальноосвітня школа I-III ступенів – дошкільний навчальний заклад» Кіровоградської районної державної адміністрації Кіровоградської області

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес освітнього закладу з 2013 по 2016 рр.

Нова освітня система в Україні будується на засадах розвитку творчого потенціалу людини, спрямованості професійної підготовки на самовизначення. Модернізаційні перетворення стосуються й проблем підготовки учня, як активної особистості, здатної продуктивно використовувати внутрішні та зовнішні ресурси до інноваційної діяльності. Підвищити ефективність та результативність навчального процесу з фізики запропонувала аспірантка Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка спеціальність 13.00.02 «Теорія та методика навчання фізики» Л.П. Суховірська на основі ресурсного підходу до методики навчання фізики.

Під час організації та проведення педагогічного експерименту вчителям були надані методичні рекомендації, щодо роботи з електронним ресурсом «Ресурсний центр з фізики» <http://rcf-ptu.in.ua/>, який містить підручники, відеоматеріали, публікації, тестові, лабораторні, контрольні роботи, обладнання та прилади кабінету фізики.

Використання ресурсного центру у навчальному процесі з фізики ознайомлює старшокласників із сучасними методами дослідження, а запровадження ІКТ дає можливість проводити ці дослідження на більш високому рівні, швидше і точніше обробляти результати, аналізувати і порівнювати одержані результати, упродовж короткого часу повторювати експеримент без погіршення результатів.

Завдяки запропонованій Л.П. Суховірською методиці підвищилася активізація пізнавальної діяльності учнів, конструювання інформації відбувалося так, що вона стала доступною для «слабких» учнів і достатньою для більш «сильних»; залучилися всі учнів до корисної для них праці на уроці; проявилася самостійність у виконанні різних завдань.

Директор



Сфімова О.А.



УКРАЇНА
 КІРОВОГРАДСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
 Управління освіти, науки, молоді та спорту

Державний навчальний заклад
 «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград»

25031 вул. Волкова, 15 тел. 55-15-42 факс (0522)55-73-92 E-mail: kr.ptu8@ukr.net

Вих. № від 29.08. 2016 року
 151/01-09

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівні* про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград»

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес навчального закладу з 2013 по 2016 рр.

На уроках фізики використовувався запропонований автором ресурсний підхід до формування експериментальних компетенцій суб'єктів навчання в умовах розвитку інформаційного суспільства; розвиток індивідуально-психологічних ресурсів особистості в комфортних умовах.

До педагогічного експерименту були залучені 75 учнів I та II курсів.

Дослідження показало, що організація навчального заняття була побудована «для кожного учня», тобто здійснювався підбір видів діяльності, форм, методів, оптимальних для кожного учня і забезпечувалася можливість задіяння його потенціальних ресурсів протягом усього навчального заняття.

Використання Програмного продукту (ПП) «Навчальний програмний засіб з фізики. Електродинаміка», який призначений для навчання фізики, на основі ресурсного підходу, зокрема розділу «Електродинаміка», покращив успішність їхніх знань та умінь за рахунок посилення впливу на внутрішні потенціальні ресурси учнів, а саме використання наочності викладеного матеріалу (анімацій) та супроводження звуковими ефектами.

Програмний продукт сприяв більш повній реалізації потенціальних ресурсів учнів: розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо.



В.Шаманський



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ТЕХНІКУМ

Вул. Енергетиків, 36, м. Кам'янське, 51918,

тел. (0569) 50-64-08, факс 50-64-90

E-mail: det_dndz@ukr.net Код ЄДРПОУ 00129337 Сайт: www.dndzdet.com

N 128 від 23.05.2016 ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Дніпродзержинського енергетичного технікуму

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у навчально-виховний процес технікуму з 2013 по 2016 рр.

Перед початком педагогічного експерименту відбулося роз'яснення викладачу фізики в чому полягає сутність ресурсного підходу до методики навчання фізики.

На уроках фізики використовувався, створений аспіранткою, ресурсний центр <http://rcf-ptu.in.ua>, який забезпечений переліком усіх можливих навчальних дослідів з фізики та конкретними методичними порадами щодо їх виконання і реалізації у навчально-виховному процесі згідно вимог синергетики, ергономіки та відповідно до основних засад сучасної парадигми освіти.

Наявність навчального комплексу у вигляді ресурсного центру, що інтегрований із засобами ІКТ, підвищує пізнавальний інтерес студентів до вивчення фізики, ознайомлює їх з усім комплектом обладнання, що викликає підвищену зацікавленість та інтерес і спрямовує на те, щоб використати комплект в цілому з метою експериментування.

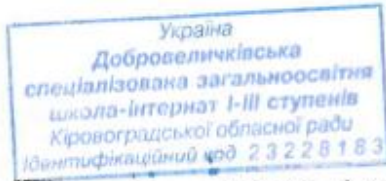
Впровадження методики відбувалося під керівництвом викладача другої категорії Кіктевої А. В..

Результатом впровадження методики є підвищення навчальних досягнень студентів, поглиблення знань з фізики, закріплення умінь використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, підвищення інтересу до вивчення фізики, запровадження РІЦ у навчальний процес з фізики ознайомлює студентів із сучасними методами дослідження, а запровадження ІКТ дає можливість проводити ці дослідження на більш високому рівні, швидше і точніше обробляти результати, аналізувати і порівнювати одержані результати, упродовж короткого часу повторювати експеримент без погіршення результатів і т.п.

В.о.директора



Циновник Т.В.



ДОВІДКА

№232 від 29.10.2014

видана *Суховірській Людмилі Павлівні* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему:

«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах»

впроваджувались у практику роботи Добровеличківської спеціалізованої загальноосвітньої школи-інтернату I-III ступенів Кіровоградської обласної ради

Впродовж 2013-2015 рр. проводилося вивчення стану організації навчально-виховного процесу з фізики у Добровеличківській спеціалізованій загальноосвітній школі I-III ступенів Кіровоградської обласної ради.

Для покращення якості знань учнів з фізики, підвищення інтересу до вивчення предмета та рівня навчальних досягнень учнів використовувалася методика навчання фізики на основі ресурсного підходу, яка враховує потенціальні індивідуальні ресурси учнів. Успішна реалізація ресурсного підходу досягалася за дотримання сукупності принципів: ергономічності; забезпечення індивідуальної потенціальної траєкторії розвитку; позитивного зворотного зв'язку.

До педагогічного експерименту були залучені 42 учні 9-го та 11-го класів. Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя другої категорії Галіченко Т.В.

Результати семестрового оцінювання у експериментальних класах показали підвищення рейтингу фізики серед інших шкільних предметів, повну реалізацію ресурсів учнів: розвиток інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів.

Директор школи



Ковальська К.Б.



УКРАЇНА

МАЛОВИСКІВСЬКА РАЙОННА РАДА
 КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ЗЛИНСЬКА ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА № 1 I-III ступенів
 вул. Комсомольська, 1, село Злинка, 26232, тел./факс (05258)36-2-51,
 e-mail: zlunka1@mail.ru Код ЄДРПОУ 26504353

Від 22.12.2014 № 154

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження з теми
 «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх
 навчальних закладах», проведеного
 Суховірською Людмилою Павлівною

Протягом 2014-2015 навчального року в Злинській загальноосвітній школі №1 I-III ступенів проводився педагогічний експеримент з впровадження методики навчання фізики на основі ресурсного підходу для учнів старшої школи.

Під час організації та проведення експериментальної перевірки методики навчання фізики на основі ресурсного підходу вчителю був наданий комплекс методичних рекомендацій «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки» розроблений Л.П. Суховірською, до якого ввійшли різні типи завдань: розробки уроків, теоретичний матеріал, тексти фізичних задач, тестові завдання, контрольні роботи. Протягом педагогічного експерименту для вчителів фізики систематично проводилися консультації з впровадження запропонованої методики.

До педагогічного експерименту були залучені 53 учні 9-х та 11-х класів. Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя вищої категорії Шверненко Ю. І.

Результатом запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу є підвищення рівня навчальних досягнень учнів, підвищення інтересу до вивчення фізики, удосконалення умінь школярів використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, продуктивне використання внутрішніх та зовнішніх ресурсів учнів до інноваційної діяльності.

Директор школи



Л. І. Максименко



№63 від 19.02.15

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему:
«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах»
впроваджувались у практику роботи Знам'янської загальноосвітньої школи I-III ступенів №1 імені Т. Шевченка

Впродовж 2013-2015 рр. проводилося вивчення стану організації навчально-виховного процесу з фізики у Знам'янській загальноосвітній школі I-III ступенів № 1 імені Т. Шевченка.

Під час організації та проведення експериментальної перевірки методики навчання фізики на основі ресурсного підходу вчителю був наданий навчальний посібник «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки» розроблений Л.П. Суховірською, до якого ввійшли різні типи завдань: розробки уроків, теоретичний матеріал, тексти фізичних задач, тестові завдання, контрольні роботи.

Запропонований аспіранткою навчальний посібник використовувався вчителем під час проведення уроків фізики в 9-му та 11-му класі. Застосування даного посібника показало його ефективність при формуванні в учнів навчальних компетенцій при розв'язуванні фізичних задач. Для аналізу ефективності розробленої аспіранткою Суховірською Л.П. методики застосовувалися анкети, тести, індивідуальні бесіди. Аналізувались результати проведених самостійних та контрольних робіт.

Результатом запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу є підвищення рівня навчальних досягнень учнів, підвищення інтересу до вивчення фізики, удосконалення умінь школярів використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, продуктивне використання внутрішніх та зовнішніх ресурсів учнів до інноваційної діяльності.

Директор школи



Н.В. Солонько

Солонько Н.В.

Україна
Знам'янська міська рада
Кіровоградської області
Знам'янська
загальноосвітня
школа I-III ступенів №3
код 30024853

№124 б/г 7.04.15

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему:
«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи загальноосвітньої школи I-III ступенів № 3 Знам'янської міської ради

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес школи з 2013 по 2015 рр.

На уроках фізики використовувався запропонований аспіранткою Суховірською Л.П. ресурсний підхід до формування експериментальних компетенцій суб'єктів навчання в умовах розвитку інформаційного суспільства; розвиток індивідуально-психологічних ресурсів особистості в комфортних умовах.

Для проведення педагогічного експерименту вчителям був запропонований навчальний посібник «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки». Посібник використовувався вчителем фізики в ході урочних та позаурочних занять в 9-А, 9-Б, 9-В класах. Протягом педагогічного експерименту для вчителів фізики систематично проводилися консультації по впровадженню запропонованої методики.

Застосування посібника продемонструвало його ефективність при формуванні знань, умінь та навичок з фізики зазначених чинною «Програмою з фізики 7-11 класів».

Результатом запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу є підвищення навчальних досягнень учнів, поглиблення знань з фізики, закріплення умінь використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, підвищення інтересу до вивчення фізики.

Директор школи



Подвиженко О.І.



Комунальний заклад „Навчально-виховне об'єднання „Загальноосвітній навчальний заклад I-III ступенів № 1 – дитячий юнацький центр „Перлинка” Кіровоградської міської ради Кіровоградської області”

вул. Таврійська, 29/32, м. Кіровоград, 25004

Тел./факс 0(522) 32-25-31

e-mail: nvo-1@ukr.net

Код ЄДРПОУ 31774887

від 6.05. 2015 року № 733

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітній навчальний заклад I-III ступенів №1 – дитячий юнацький центр «Перлинка» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

Впродовж 2013-2015 рр. проводилося вивчення стану організації навчально-виховного процесу з фізики у комунальному закладі НВО ЗНЗ I-III ст. № 1 – ДЮЦ «Перлинка» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області.

Для покращення якості знань учнів з фізики, підвищення інтересу до вивчення предмета та рівня навчальних досягнень учнів використовувалася методика навчання фізики на основі ресурсного підходу, яка зосереджена на питаннях організації навчання, орієнтованого на виявлення і розвиток потенційних можливостей кожного учня. Успішна реалізація ресурсного підходу досягалася за дотримання сукупності принципів: ергономічності; забезпечення індивідуальної потенціальної траєкторії розвитку; позитивного зворотного зв'язку.

До педагогічного експерименту були залучені 89 учнів 9-х та 11-х класів. Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя спеціаліста II категорії Лазаренка Д.С.

Процес організації навчання з фізики базувався на використанні навчального посібника «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки», розробленого Суховірською Л.П., за допомогою якого учні залучалися до виконання різних видів діяльності: розв'язування та складання фізичних задач, виконання тестових завдань, розробки міжпредметних проєктів.

Результати семестрового оцінювання у експериментальних класах показали підвищення рейтингу фізики серед інших шкільних предметів, повну реалізацію ресурсів учнів: розвиток інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу.

Вчитель фізики

Д. Лазаренко

Директор закладу

І. Майстрова





ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи комунального закладу «Навчально-виховний комплекс загалноосвітня школа I-II ступенів № 34 – економіко-правовий ліцей «Сучасник» – дитячо-юнацький центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес ліцею з 2013 по 2015 рр. Експеримент проводився при участі вчителя фізики I кваліфікаційної категорії Гапончук Г.А. В експерименті прийняли участь учні 9-х та 11-х класів.

Для проведення педагогічного експерименту вчителю фізики були запропоновані методичні рекомендації «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки», розроблені Л.П. Суховірською, до складу яких входили тексти фізичних задач, тестові завдання, самостійні та контрольні роботи, домашні контрольні роботи.

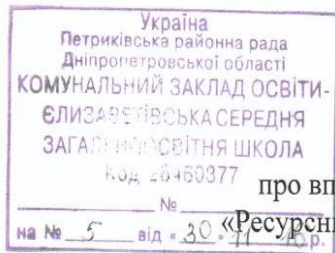
На уроках фізики використовувався запропонований аспіранткою ресурсний підхід до формування експериментальних компетенцій суб'єктів навчання в умовах розвитку інформаційного суспільства; розвиток індивідуально-психологічних ресурсів особистості в комфортних умовах.

Дослідження показало, що на тих уроках, де організація навчального заняття була побудована «для кожного учня», тобто здійснювався підбір видів діяльності, форм, методів, оптимальних для кожного учня і забезпечувалася можливість задіяння його потенціальних ресурсів протягом усього навчального заняття, школярі працювали активніше, що сприяло успішному засвоєнню основ фізичних знань, зменшенню кількості учнів з початковим рівнем навчальних досягнень, підвищенню ефективності та результативності навчально-виховного процесу.

Директор ліцею



В.С. Ануфрієв



ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження з теми
«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх
навчальних закладах», проведеного
Суховірською Людмилою Павлівною

Дана довідка підтверджує, що у Єлизаветівській середній загальноосвітній школі Дніпропетровської області протягом 2015-2016 навчального року проводився педагогічний експеримент по впровадженню методики навчання фізики на основі ресурсного підходу. Експеримент проводився при участі вчителя фізики Меркулова В.В. У експерименті прийняли участь 25 учнів 9-х та 11-х класів.

При проведенні педагогічного експерименту активно використовувався, вчителями фізики, створений Суховірською Л.П. «Ресурсний центр з фізики» <http://rcf-ptu.in.ua>.

Запровадження ресурсного центру перевело навчання на рівень педагогічних технологій спільних досліджень учителя й учнів; поєднання усіх засобів навчання у ресурсному центрі зменшило час на підготовку до виконання експерименту (демонстрації чи лабораторної роботи), і дозволило легко використовувати ресурсний центр у будь-який момент на уроці; наявність навчального комплексу у вигляді ресурсного центру, що інтегрований із засобами ІКТ, підвищив пізнавальний інтерес учнів до вивчення фізики, ознайомив школярів з усім комплектом обладнання, що викликало підвищену зацікавленість та інтерес.

Завдяки запропонованій методиці навчання фізики на основі ресурсного підходу, розробленій Л.П. Суховірською, суттєво підвищилася практична спрямованість навчання фізики. Результатом впровадження методики є підвищення навчальних досягнень учнів, поглиблення знань з фізики, закріплення умінь використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, підвищення інтересу до вивчення фізики.



Лаптьов П. І.



ДОВІДКА

видана Суховірській Людмилі Павлівни в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Краматорської загально освітньої школи І–ІІІ ступенів № 10 з профільним навчанням Краматорської міської ради

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у навчально-виховний процес школи з 2015 по 2016 рр.

Під час педагогічного експерименту учень розглядався як комплекс ресурсів, здібностей, можливостей, які використовуються для досягнення бажаної мети. Його життєвий потенціал складається з внутрішніх ресурсів, які застосовуються особисто, в процесі створення сприятливих умов для здійснення необхідних дій або в результаті виникнення кризової ситуації. Здатність впливати на інших, визначати хід подій, можливість досягати успіхів залежить від володіння необхідними ресурсами.

Ресурсний підхід цілком акцентує увагу на процесі навчання кожного учня, передбачає створення умов для найбільш ефективного використання і найбільш повного розвитку індивідуальних ресурсів кожного учня в комфортних умовах, що сприяє розвитку його індивідуальності в цілому.

У педагогічному експерименті взяли участь учні 9-х та 11-х класів.

При проведенні педагогічного експерименту активно використовувався вчителями фізики створений Суховірською Л.П. «Ресурсний центр з фізики» <http://rcf-ptu.in.ua>.

Використання ресурсного центру стало і методом стимулювання, і мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів, спрямованих на формування позитивних мотивів навчання фізики. Інтерес є причиною, що стимулює діяльність учня в оволодінні фізичними знаннями.

Результатом впровадження методики є підвищення навчальних досягнень учнів, поглиблення знань з фізики, закріплення умінь використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, підвищення інтересу до вивчення фізики.



Л. В. Ярмош



КІРОВОГРАДСЬКА ОБЛАСТЬ ГОЛОВАНІВСЬКИЙ РАЙОН
 ЛИПОВЕНЬКІВСЬКА СІЛЬСЬКА РАДА
 Липовеньківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів
 26552 с. Липовеньке Голованівського району Кіровоградської області
 провулок Попова, 6
 e-mail: lupovenke.school@ukr.net, код в ЄДРПОУ 33350965

№54 від 10.03.15

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Липовеньківської загальноосвітньої школи І – ІІ ступенів.

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес школи з 2013 по 2015 рр.

На уроках фізики використовувався запропонований автором ресурсний підхід до формування експериментальних компетенцій суб'єктів навчання в умовах розвитку інформаційного суспільства; розвиток індивідуально-психологічних ресурсів особистості в комфортних умовах.

До педагогічного експерименту були залучені 5 учнів 9 класу. Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя другої категорії Калугіної Т.О.

Дослідження показало, що на тих уроках, де організація навчального заняття була побудована «для кожного учня», тобто здійснювався підбір видів діяльності, форм, методів, оптимальних для кожного учня і забезпечувалася можливість задіяння його потенціальних ресурсів протягом усього навчального заняття, школярі працювали активніше, що сприяло успішному засвоєнню основ фізичних знань, зменшенню кількості учнів з початковим рівнем навчальних досягнень, підвищенню ефективності та результативності навчально-виховного процесу.

Директор школи



Н.О. Деркач



Україна

Маловисківська загальноосвітня школа № 4 I-III ступенів
Маловисківської районної ради Кіровоградської області

вул. 40 років Жовтня, 17, м. Мала Виска, 26200, тел. 5-32-42
e-mail: 4shkola-mv@ukr.net Код ЕДРПОУ 26504318

Від 05.02.15р № 13**ДОВІДКА**

про впровадження результатів наукового дослідження з теми
«Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх
навчальних закладах», проведеного
Суховірською Людмилою Павлівною

Дана довідка підтверджує, що у Маловисківській загальноосвітній школі № 4 I-III ступенів протягом 2013-2015 навчального року проводився педагогічний експеримент по впровадженню методики навчання фізики на основі ресурсного підходу. Експеримент проводився при участі вчителя фізики Белова М.М. В експерименті прийняли участь учні 9-х та 11-х класів.

Для проведення педагогічного експерименту вчителю були запропоновані методичні рекомендації «Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки», розроблені Л.П. Суховірською, до складу яких входили тексти фізичних задач, завдання для домашніх досліджень, навчально-дослідні роботи, плани над міжпредметними проектами профорієнтаційної спрямованості, домашні контрольні роботи, а також критерії оцінювання результатів навчальних досягнень учнів з фізики. Протягом педагогічного експерименту для вчителя фізики систематично проводилися консультації з впровадження запропонованої методики.

Завдяки запропонованій методиці навчання фізики на основі ресурсного підходу, розробленій Л.П. Суховірською, суттєво підвищилася практична спрямованість навчання фізики. Результатом впровадження методики є підвищення навчальних досягнень учнів, поглиблення знань з фізики, закріплення умінь використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань, підвищення інтересу до вивчення фізики.

Директор Маловисківської
загальноосвітньої школи № 4 I-III ст.



Белов М.М.



Україна

НОВОМИКОЛАЇВСЬКА ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА І – ІІІ СТУПЕНІВ
 Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області
 27120, Кіровоградська область, Новоукраїнський район, с. Новомиколаївка.
 Тел. 8(05251)35117. Ідентифікаційний код 23681385

Вих.№ 37 Від 2.02.15

ДОВІДКА

видана *Суховірській Людмилі Павлівни* в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувались у практику роботи Новомиколаївської ЗШ І-ІІІ ступенів Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області

Результати дисертаційного дослідження на тему: «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах» впроваджувалися у навчально-виховний процес школи з 2013 по 2015 рр.

Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя першої категорії Матвієнко О.О. До педагогічного експерименту були залучені 27 учнів 9-х та 11-х класів.

Успішна реалізація ресурсного підходу досягалася за дотримання принципів індивідуально-психологічних ресурсів особистості: ергономічності; забезпечення індивідуальної потенціальної траєкторії розвитку; позитивного зворотного зв'язку. В процесі психологічного розвитку учня висхідною є його навчально-практична діяльність, в процесі якої розвивається мислення.

Важливим фактором діяльності учня при виконанні фізичного експерименту є одержанні результати. Під таким результатом, під час експериментальної перевірки методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, розуміється той ефект його виконання, який показує співвідношення між результатами та потенціальними ресурсними затратами учня.

Результатом запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу є задоволеність учнів виконанням експерименту; підвищення рівня навчальних досягнень учнів, підвищення інтересу до вивчення фізики, удосконалення умінь школярів використовувати набуті знання при розв'язуванні практичних та прикладних завдань.



Директор школи

А.Ковир'ов



Україна

Рівнянська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 2
 Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області
 27160, с. Рівне, вул. Держинського, 228, тел. 4–13–85, E-mail:
 school2rivne@i.ua

N 234 від 20.05.15

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження з теми
 «Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх
 навчальних закладах», проведеного
 Суховірською Людмилою Павлівною

Довідка підтверджує, що протягом 2012-2014 рр. у Рівнянській загальноосвітній школі І - ІІІ ступенів №2 Новоукраїнської районної ради Кіровоградської області проводився педагогічний експеримент з впровадження методики навчання фізики на основі ресурсного підходу.

Перед початком педагогічного експерименту відбулося роз'яснення вчителям фізики: в чому полягає сутність ресурсного підходу до методики навчання фізики, зокрема було визначено індивідуально-психологічні ресурси кожного школяра (рівень інтелекту, пізнавальні здібності, увага, пам'ять, уява, сприйняття, відчуття), які спочатку треба розкрити, а потім узгодити зі змістом освіти та розвинути в навчальному процесі. Сформуванню позитивну мотивацію учнів до пізнавальної діяльності, потребу в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні школярів у межах соціокультурних і моральних цінностей нації. У педагогічному експерименті взяли участь учні 9-х та 11-х класів. Впровадження методики відбувалося під керівництвом вчителя першої категорії Тарасенко О.М.

Процес організації навчання з фізики базувався на використанні дидактичних матеріалів, за допомогою яких учні залучалися до виконання різних видів діяльності: розв'язування та складання фізичних задач, виконання тестових завдань, розробки міжпредметних проектів.

Результатом роботи з впровадження експериментальної методики стало підвищення якості навчання учнів, інтересу до вивчення фізики.

Директор школи



С. О. Луговська