

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

ЛЕВШЕНЮК Володимир Ярославович

УДК 372.853

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОНІКИ У
ШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

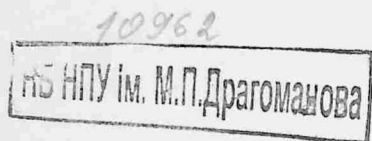
13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2014



Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Сиротюк Володимир Дмитрович,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
завідувач кафедри теорії та методики
навчання фізики та астрономії.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Атаманчук Петро Сергійович,
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка,
завідувач кафедри методики викладання фізики та
дисциплін технологічної освітньої галузі;

кандидат педагогічних наук, доцент
Шишкін Геннадій Олександрович,
Бердянський державний педагогічний університет,
доцент кафедри фізики.

Захист відбудеться 24 червня 2014 року о 15:00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий 22 травня 2014 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Л.Ю. Благодаренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку суспільства позначений динамікою науково-технічного прогресу, що втілюється на практиці у трансформацію природничих знань в інженерні ідеї, а інженерних думок – у реальні технічні конструкції, призначені для використання в різноманітних сферах виробництва та побуту. Зростає інтелектуалізація суспільства, що супроводжується витісненням застарілих технологій новими, які ґрунтуються на останніх досягненнях науки.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку України на сьогодні є активна участь у глобальних технологічних трансформаціях. Найкоротшим шляхом досягнення цієї мети наразі визнано відновлення конкурентоспроможності української науки, використання передових інноваційних технологій у виробництві, сприяння впровадженню та практичному застосуванню в суспільно-соціальних сферах новітніх технічних досягнень, які в руслі демократизації та гуманізації української спільноти слугуватиме вагомим чинником загального позитивного розвитку країни, становлення її економічної, технічної та технологічної незалежності у майбутньому.

Важливу роль у цьому процесі відведено системі державної освіти, серед завдань якої є формування творчих, ініціативних особистостей, здатних до постійного самонавчання та гармонійної самореалізації у суспільстві, продуктивної адаптації й узгодження внутрішніх суб'єктивних поглядів з реаліями динамічно змінного об'єктивного довкілля. Перспективним шляхом розв'язання цих освітніх завдань на сьогодні визначено впровадження компетентнісного підходу у навчання, яке на практиці передбачає формування в учнів ключових компетентностей для сприяння їхньому подальшому професійному та соціальному становленню. Необхідною умовою реалізації означеної концепції є модернізація змісту освіти у площині забезпечення відповідності отримуваних учнями знань реаліям сьогодення та потребам суспільства на ринку праці.

Підтверджують правильність окресленого підходу щодо реформування освіти і сучасні психолого-педагогічні дослідження, згідно з якими майбутня успішна практична діяльність особистості в соціумі вимагає розвитку в останньої особливих якостей, які окремі з дослідників інтегрують у понятті «життєва компетентність». Необхідною умовою формування цієї компетентності є надання у школі практичних знань та вмінь, розвиток життєтворчої здатності, потрібної для розв'язання практичних завдань.

Проте, незважаючи на значну кількість теоретичних робіт із указаної тематики, серед науковців досі немає узгодженості щодо дидактичного потенціалу та ефективності вже розроблених навчальних методик у контексті цього підходу. Спостерігається наявність об'єктивних проблем також із практичними можливостями реалізації компетентнісного підходу під час навчального процесу у загальноосвітній школі. Зокрема, за результатами останнього державного моніторингу, рівень забезпеченості шкіл засобами навчання загалом в Україні становить біля 30 %, а забезпеченості кабінетів природничого циклу лабораторним і демонстраційним обладнанням – приблизно 15 %. Вивчення фізики на сьогодні відбувається на основі демонстраційного і лабораторного обладнання, переважна

більшість якого у технічному та методичному аспектах вичерпало свої ресурси. Це зумовило формування ситуації, за якої для багатьох учнів навчальний матеріал з фізики і світ навколишньої природи та техніки – це різні, не пов'язані між собою, світи. За межами школи інформацію про значення фізичних величин (масу, температуру, тиск, час, вологість, інтенсивність йонізуючого випромінювання тощо) учень, зазвичай, одержує за допомогою різних цифрових приладів та комп'ютерної техніки. У школі ж, під час демонстраційного та лабораторного експерименту, він, у кращому разі, змушений працювати з важливими терезами, гальванометрами, вольтметрами та іншими вимірювальними приладами, які відповідали рівню технічного розвитку 30–40 років тому.

З огляду на зазначене вище видається необхідним констатувати про наявність об'єктивних протиріч між концептуальними завданнями освіти і матеріально-технічним та методичним забезпеченням шкільного навчального експерименту з фізики. Ці аспекти освітньої галузі й обрано підґрунтям актуалізації задекларованої теми дослідження «**Методика використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики**».

Об'єкт дослідження – процес навчання фізики учнів у загальноосвітніх навчальних закладах.

Предмет дослідження – засоби електроніки у проведенні навчального експерименту з фізики.

Мета дослідження полягає у розробці методики використання засобів електроніки у навчальному експерименті з фізики та перевірі ефективності її впливу на формування і розвиток предметної та життєвої компетентності учнів.

Для досягнення мети передбачено виконання таких **завдань дослідження**:

1. Враховуючи стан технічного розвитку суспільства та реалії українського сьогодення, відібрати засоби сучасної електроніки, які доцільно впровадити у шкільний навчальний експеримент з фізики.

2. Виявити дидактичні умови використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики.

3. Розробити методику використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики.

4. Перевірити в ході педагогічного експерименту взаємозв'язок між впровадженням і використанням у навчальному фізичному експерименті засобів електроніки та формуванням і розвитком в учнів наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності.

У ході виконання поставлених завдань застосовувались такі **методи дослідження**: *теоретичні*: аналіз наукової, педагогічної та методичної літератури з питань впровадження електронних вимірювальних засобів у шкільний фізичний експеримент, організації та проведення навчального фізичного експерименту, дидактики та методики навчання фізики в загальноосвітній школі; аналіз наукових та науково-методичних праць з питань реалізації компетентнісного підходу у навчанні; теоретичний аналіз наукової, технічної та маркетингової літератури з питань сучасних тенденцій розвитку електроніки, цифрових вимірювальних приладів та обробки результатів вимірювань; *практичні*: вивчення державних нормативних документів; аналіз навчальних функцій і можливостей пропонованого

на сьогодні МОН України обладнання для шкільного навчального експерименту з фізики; вивчення досліджуваної проблеми в практиці роботи загальноосвітніх закладів шляхом спостереження за навчальним процесом, проведення бесід з учителями та учнями, анкетування вчителів, опрацювання передового педагогічного досвіду та узагальнення власного практичного досвіду; *статистичні*: кількісний та якісний аналіз експериментальних даних у ході перевірки запронованих рішень у навчальному процесі та проведення педагогічного експерименту.

Наукова новізна дослідження полягає у тому, що:

- *вперше* запропоновано методичні підходи до використання засобів електроніки під час навчання фізики для формування та розвитку в учнів наукової і соціально-технічної компонент життєвої компетентності та предметної компетентності;

- *удосконалено* методику організації та проведення шкільного навчального експерименту з фізики із використанням засобів електроніки;

- *дістали подальшого розвитку* підходи до проведення демонстраційного експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму та експериментальних задач з фізики.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому що: означено концептуальні засади впровадження засобів сучасної електроніки у навчальний експеримент з фізики; запропоновано критерії їхнього відбору для впровадження, показано роль та можливість застосування; відібрано і запропоновано для впровадження у навчальний процес з фізики засоби електроніки промислового виробництва та методику їхнього застосування у шкільному навчальному експерименті; розроблено, сконструйовано та виготовлено низку саморобних приладів на основі сучасної радіоелементної бази для шкільного навчального експерименту з фізики, запропоновано методику їхнього використання.

Наукові та практичні результати дослідження використані при розробці навчальних і навчально-методичних посібників, навчальних програм, які впровадженні у навчальний процес в Україні:

- Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 7 кл. (Схвалено для використання у навчально-виховному процесі. Лист Міністерства освіти і науки України №1.4/18-1547 від 18.06.2008).

- Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 8 кл. (Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах. Лист Міністерства освіти і науки України №1.9/18-2235 від 15.06.2009).

- Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 9 кл. (Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах. Лист Міністерства освіти і науки України №1.4/18-Г-353 від 29.06.2010).

- Зошит для лабораторних робіт з фізики та робіт фізпрактикуму. Фізика. 10 кл. Академічний рівень. (Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах. Лист Міністерства освіти і науки України №1.4/18-Г-388 від 21.06.2011).

- Зошит для лабораторних робіт з фізики та робіт фізпрактикуму. Фізика. 11 кл. Академічний рівень. (Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з фізики та астрономії Інституту інноваційних технологій та змісту освіти Міністерства освіти і науки України. Протокол № 3 від 05.06.2012 р.).

- Радіоелектроніка та приладобудування. Навчальна програма з позашкільної освіти («Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»). (лист МОіНУ від 19 травня 2010 р. № 1/11-4220);

- Похибки і невизначеність результатів вимірювань фізичних величин (на базі шкільного курсу фізики). Навчально-методичний посібник. (Схвалено для використання у навчально-виховному процесі. Лист Міністерства освіти і науки України №1.4/18-Г-794 від 23.11.2010).

Результати дисертаційного дослідження впроваджені у практику роботи навчальних закладів: Рівненського навчально-виховного комплексу №2 «Школа-Ліцей» Рівненської міської ради (довідка № 296 від 23.05.2013 р.); Рівненської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 5 Рівненської міської ради (довідка № 263 від 03.09.2013 р.); Комунального закладу «Луцька гімназія № 4 ім. М. Левицького» Луцької міської ради (довідка № 317/1/01-19 від 23.05.2013 р.); Обласного комунального позашкільного закладу «Рівненська мала академія наук учнівської молоді» Рівненської обласної ради (довідка 75/02-16/13 від 20.05.2013 р.); Національного центру «Мала академія наук України» (довідка № 172/1/21-729 від 25.10.2013 р.).

Особистий внесок автора полягає в аналізі можливостей та обґрунтуванні доцільності впровадження засобів сучасної електроніки у шкільний навчальний експеримент з фізики; розробленні та обґрунтуванні методики використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики у контексті формування та розвитку наукової і соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів; розробленні, конструюванні та виготовленні саморобних приладів на основі сучасної радіоселементної бази для шкільного навчального експерименту з фізики.

Апробація результатів дисертації. Визначальні положення і результати дослідження викладено в доповідях та обговорено під час виступів на науково-практичних конференціях: Міжнародних науково-практичних конференціях «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів, 2009, 2011, 2012); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів з фізики в умовах сучасного освітнього середовища» (Луцьк, 2010); Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Актуальні питання методики навчання фізики і астрономії в середній і вищій школі» (Київ, 2011-2013); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми природничих наук і методик їхнього викладання» (Могильов, Білорусь, 2013); науково-методичних семінарах для вчителів фізики при Рівненському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти (Рівне, 2009-2013).

Публікації. Основний зміст дисертації та результати дослідження відображено у 25 науково-методичних працях, серед яких: 6 навчально-методичних посібників, 1 навчальна програма для позашкільної освіти, 17 статей у наукових фахових виданнях, 1 стаття в іноземному науковому фаховому виданні.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, 5 додатків, списку використаних джерел (253 найменування). Повний обсяг дисертації – 213 сторінок, основний зміст викладено на 163 сторінках. Робота містить 25 таблиць, 60 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми дослідження, визначено об'єкт, предмет і сформульовано гіпотезу, мету, завдання та методи дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення роботи, наведено відомості про апробацію і впровадження її результатів дослідження.

У першому розділі «**Науково-теоретичні засади шкільного навчального фізичного експерименту на основі засобів електроніки**» нами проведено аналіз досліджень щодо впровадження засобів електроніки у шкільний навчальний експеримент з фізики, проаналізовано дидактичні можливості наявного у кабінетах фізики типового електронного обладнання, висвітлено основні сучасні тенденції шкільного навчального експерименту з фізики. Разом з цим, у контексті компетентнісного підходу до навчання, було сформульовано поняття наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів.

Проведений нами аналіз науково-методичної літератури з теорії та практики впровадження електронних засобів вимірювання у шкільний фізичний експеримент показав, що однією з особливостей навчального фізичного експерименту є необхідність його постійного вдосконалення, впровадження вимірювальних приладів та методик їхнього використання, що відповідають сучасному етапу розвитку суспільства та технологій.

Результати аналізу технічної та маркетингової літератури з питань сучасних тенденцій розвитку електроніки та електричних вимірювальних засобів дають підстави констатувати:

- на сьогодні найбільш широкого впровадження під час вимірювань набули різного роду цифрові вимірювальні прилади та цифрова відеотехніка;
- на ринку товарів представлено широкий вибір спеціалізованих навчальних вимірювальних комплексів на основі ІМС, МК, комп'ютера, застосування яких уможливорює абсолютне забезпечення виконання завдань сучасного шкільного фізичного експерименту. Втім питання про необхідність широкого впровадження таких комплексів є дискусійним в аспекті «ціна/функціональність».

З огляду на проведені бесіди з вчителями-практиками можна стверджувати, що наразі школа потребує:

- забезпечення приладами та обладнанням навчального фізичного експерименту для проведення передбачених програмою демонстрацій, лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму;
- впровадження приладів і обладнання, які відповідають сучасному технічному рівню розвитку суспільства та методик їхнього використання у шкільному навчальному фізичному експерименті;
- розроблення методик використання наявних приладів під завдання сучасного навчального фізичного експерименту.

Розглядаючи питання реалізації компетентнісного підходу у навчанні, необхідно розуміти, що серед науковців досі тривають дискусії щодо визначення поняття «компетентностей», їхнього переліку та диференціації за змістом, обсягом, специфічною термінологією елементів тощо. Разом з цим, спільним на сьогодні для всіх є розуміння компетентності як набуті характеристики особистості, що сприяє

успішному входженню молоді людини в життя сучасного суспільства. В даному контексті одним з актуальних і перспективних шляхів вважається реалізація підходу з формування та розвитку в учнів так званої «життєвої компетентності» – цілісного утворення, яке становить системну властивість усієї особистості, яка характеризує її здатність зберігати та оптимально відтворювати, розвивати себе, своє життя, успішно діяти в різних життєвих ситуаціях, розв'язувати складні життєві проблеми. При цьому життєва компетентність виступає інтегрованим поняттям, яке відображає системну властивість особистості і характеризує її здатність успішно діяти в різних життєвих ситуаціях, розвивати себе, розв'язувати життєві практичні завдання, виконувати життєві і соціальні ролі, які ґрунтуються на знаннях, уміннях і навичках, особистому досвіді. Сам процес формування і розвитку життєвої компетентності залежить від освітньо-культурних та навчальних умов, в яких живе і розвивається особистість.

Зважаючи на сучасну інформатизацію та технізацію суспільства, вважаємо за можливе окремо виділити наукову та соціально-технічну компоненти життєвої компетентності, необхідність розвитку яких у шкільних умовах, зокрема під час вивчення фізики, на нашу думку, є беззаперечною:

- *наукова компонента життєвої компетентності* – знання методології наукового пізнання і володіння науковим стилем мислення, здатність та готовність застосовувати їх на практиці;

- *соціально-технічна компонента життєвої компетентності* – знання сучасних технічних засобів, використовуваних у житті людиною, розуміння загальних принципів їхньої роботи, вміння та готовності застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях.

Керуючись принципами структуризації І. Єрмакова, означені компоненти можливо віднести до похідних суспільно-центрованих складових життєвої компетентності, сформованість яких сприятиме майбутній успішній життєдіяльності особистості і в соціальній (побутовій, культурній, комунікативній), і в професійній (науковій, технічній, економічній) сферах. Важливо, що у процесі формування та розвитку означених компонент, сучасна школа повинна орієнтуватися не тільки на засвоєння учнями певної суми нормативно визначених знань, умінь і навичок, а й на формуванні та розвитку пізнавальних, творчих здібностей особистості. І перед учителем на сьогодні стоїть завдання узгодження поставленої мети навчання з індивідуальними запитами учня, підвищенням рівня його самостійності та відповідальності у прийнятті рішень.

У другому розділі «Засоби сучасної електроніки та методика їхнього використання у шкільному навчальному фізичному експерименті» нами означено концептуальні засади впровадження засобів електроніки у шкільний навчальний процес з фізики в контексті розвитку життєвої компетентності учнів, відібрано для впровадження у навчальний експеримент з фізики засоби електроніки, які на сьогодні є найбільш використовуваними у побуті, запропоновано методику їхнього застосування у шкільному навчальному експерименті під час вивчення фізики у 7-11 класах загальноосвітніх закладів.

Критеріями відбору приладів слугували такі вимоги: прилад повинен бути широко використовуваним у техніці, на виробництві, побуті і в руслі сучасних

тенденції науково-технічного розвитку відзначатися перспективністю щодо подальшого його використання. За таких умов уміння і навички, набуті учнями під час роботи з приладом, будуть залишатися актуальними після закінчення школи, сприятимуть їхній соціалізації в сучасному інформаційно-технічному суспільстві; прилад має відповідати прийнятим в Україні нормам щодо його застосування у навчальних процесі. Зокрема, живлення приладів, якими користуються учні під час практичних робіт, не повинне бути вищим за 42 В; прилад повинен відзначатися збалансованістю у співвідношенні «ціна/точність/функціональні можливості».

Із широкого спектра наявного на ринку товарів побутового обладнання і вимірювальної техніки відібрано сукупність приладів, доцільність використання яких у ШНФЕ є незаперечною: електронні вимірники лінійних розмірів – електронні рулетки, штангенциркулі, лазерні та ультразвукові віддалеміри; електронні вимірники часу і температури; багатофункціональні і широкодіапазонні різного роду мультиметри і цифрові прилади для вимірювань значень певних величин – швидкості, опору, ємності, індуктивності, вологості, освітленості, сили звуку тощо; квантові випромінювачі різних діапазонів – лазерні указки, пульти керування, світлодіоди; приймачі електромагнітного випромінювання – універсальні індикатори, цифрові фотоапарати і відеокамери, тепловізори тощо.

У ході розроблення методики використання приладів у шкільному навчальному експерименті з фізики було враховано те, що цифрова техніка є одним із найбільш поширених і перспективних засобів одержання інформації про навколишній матеріальний світ. Відтак було визначено місце і мінімум навчального матеріалу, який необхідно вивчити і засвоїти учнями для того щоб знання про сучасні прилади, методи вимірювання та обробки результатів вимірювань відповідали вимогам фізичної освіти у загальноосвітній школі.

Реалізація цих завдань можлива без зміни тематичного планування навчального матеріалу вчителем і полягає в тому, що під час вивчення матеріалу уроку, пов'язаного з вимірюванням за допомогою класичних методів і приладів, слід акцентувати на методах вимірювання з використанням обладнання нового покоління. Наші рекомендації щодо місця подання такої інформації на сучасному етапі вивчення фізики відображено у табл. 1.

Упровадження у навчальний експеримент з фізики означених побутових засобів електроніки забезпечує умови формування в учнів так званих вищих мотивів до навчання: соціальних і пізнавальних. Учень, який працює з одними й тими самими засобами у школі та побуті, бачить практичний аспект набутих знань і навичок, починає усвідомлено розглядати процес навчання як процес розвитку особистісної інформаційної компетентності.

Під час вивчення фізики в основній школі (7–9 класи) слід акцентувати на формуванні навичок роботи з приладами сучасної електроніки. З огляду на те, що в більшості учнів на означений період навчання знань для самостійних пізнавальних пошуків недостатньо, своєрідним направляючим каталізатором майже на кожному етапі навчального процесу повинен виступати вчитель. За цих умов оптимальним є оперування класичними методиками навчального фізичного експерименту, орієнтованими здебільшого на закріплення та емпіричне підтвердження отриманої теоретичної інформації, з акцентом на застосуванні сучасних приладів.

Рекомендації щодо подання інформації про сучасні методи вимірювання та сучасне обладнання під час вивчення фізики в основній школі (7-9 кл.)

7 клас	
Вимірювання та вимірювальні прилади. Визначення ціни поділки шкали приладу	
<i>Наявний у підручниках матеріал</i>	<i>Необхідно оновити</i>
<p>Відомості про основні одиниці СІ, кратні та дольні одиниці, зображення на малюнках класичних приладів – рулетка, лінійка, штангенциркуль, мензурка, механічний секундомір, термометр, барометр.</p> <p>Експериментально пропонується визначити ціну поділки шкали лінійки, мензурки, термометра</p>	<p>Інформувати про цифрові вимірювальні прилади, про контактні і безконтактні методи вимірювання значень фізичних величин.</p> <p>Експериментально визначити крок дискретизації (ціну поділки шкали) одного з цифрових вимірювальних приладів</p>
Вимірювання часу	
<p>Ознайомлення з метрономом, пісочним годинником, механічним секундоміром.</p> <p>Експериментальне вимірювання інтервалів часу за допомогою метронома і механічного секундоміра</p>	<p>Інформувати про електронні секундоміри. Експериментально виміряти інтервал часу за допомогою електронного секундоміра</p>
Вимірювання лінійних розмірів і площі поверхні тіл	
<p>Експериментальне вимірювання лінійних розмірів тіл методом рядів з використанням лінійки, штангенциркуля, мікрометра, рулетки</p>	<p>Інформувати про електронні засоби вимірювання лінійних розмірів тіл: електронна рулетка, електронний штангенциркуль, ультразвукові та лазерні віддалеміри.</p> <p>Експериментально виміряти лінійні розміри тіл за допомогою електронного штангенциркуля</p>
Вимірювання маси тіл	
<p>Ознайомлення з різними видами механічних терезів.</p> <p>Експериментальне визначення маси тіл за допомогою важільних терезів</p>	<p>Інформувати про електронні засоби вимірювання маси (електронні терези).</p> <p>Експериментально виміряти масу тіла за допомогою електронних терезів</p>
Фотометрія. Сила світла та освітленість	
<p>Інформація про методи і прилади вимірювання фотометричних величин відсутня</p>	<p>Інформувати про аналогові та цифрові люксметри та експериментально порівняти освітленості, створювані різними джерелами</p>

Оптичні прилади	
Описано призначення і хід променів у фотоапараті, мікроскопі, телескопі	Інформувати про прилади цифрової відеотехніки: відеокамера, фотоапарат, прилади нічного бачення, оптичні приціли, тепловізори тощо
8 клас	
Швидкість руху тіла та одиниці швидкості	
Інформація про спідометр – прилад для вимірювання швидкості руху	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання швидкості руху (ДАІ, аерокосмічна техніка, медицина)
Вимірювання частоти обертання тіла	
Інформація про стробоскоп як прилад для вимірювання частоти	Інформувати про частотоміри (аналогові та цифрові). Продемонструвати аналоговий або цифровий частотомір, стробоскоп з цифровою індикацією
Характеристики звуку	
Інформація про сейсмограф, ехолотатор, ехолот, сонометр (прилад для вимірювання гучності звуку)	Інформувати про цифрові сонометри та ультразвукові віддалеміри. Продемонструвати дію цих приладів
Атмосферний тиск	
Відомості про будову і принцип роботи барометра-анероїда, металевого манометра, інформація про альтиметр	Інформувати про сфігмоманометр (медицина) та тензOMETричні датчики тиску
Термометри. Вимірювання температури за допомогою різних термометрів	
Відомості про рідинні і біметалеві термометри	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання температури, електронні термометри, пірометри, тепловізор, поняття про термодинамічну температуру і температуру за кольором (кольорову температуру). Експериментально виміряти температури за допомогою цифрового термометра
9 клас	
Електризація тіл. Два види зарядів	
Відомості про електроскоп і електрометр як основні прилади для виявлення та встановлення знаку і порівняння значення заряду	Інформувати про електронні індикатори і прилади вимірювання значення заряду, поширений спосіб електризації тиском, використання п'єзоefекту

Амперметри. Вольтметри. Вимірювання сили струму і напруги	
Розглядають аналогові амперметри і вольтметри	Інформувати про цифрові амперметри, вольтметри і мультиметри. Експериментально виміряти силу струму і напругу за допомогою цифрових мультиметрів
Опір провідника	
Ознайомлення з одним із способів визначення опору провідника за допомогою вольтметра і амперметра	Використовувати для вимірювання опору провідника та встановлення його залежності від матеріалу і геометричних розмірів за допомогою мультиметра в режимі «Омметр»
Електричний струм у напівпровідниках	
Інформація про термістори і фоторезистори	Інформувати про використання термісторів в установках і приладах для контролю і вимірювання температури, фоторезисторів у релейних схемах, що реагують на зміну освітленості
Активність радіонуклідів. Дозиметри. Природний радіоактивний фон	
Інформація про дозиметри, радіометри. Експериментальна робота з дозиметрами типу МКС-05 «Терра» і «Припять»	За можливості, ознайомити з іншими модифікаціями дозиметрів, які на сьогодні поширені у побуті і лабораторіях («Белла», «Стора-ТУ», «ДКГ-21 Ecotest» тощо)

При проведенні експериментальних досліджень слід ширше використовувати прилади, які не потребують рутинних затрат на підготовку і проведення практичних операцій та прилади, які унеможливають помилку під час зчитування інформації: електронні терези для вимірювання маси тіл, електронні термометри для фіксації температури тіла (середовища) або термопари, що входять до комплекту деяких типів мультиметрів тощо. Як свідчить практика, комплексів «страху перед новою технікою» в учнів немає: у переважній більшості з них спостерігається розвинутість унікальних маніпулятивних умінь, а тому правила використання сучасної вимірювальної техніки вони засвоюють без проблем.

Вищенаведений перелік приладів доцільно використовувати і при опрацюванні відповідних тем на другому етапі вивчення фізики. Втім у 10-11 класах слід акцентувати на порядок обробки результатів, одержаних за допомогою цифрових вимірювальних приладів, розгляді приладів, що передбачають застосування тензометричних, смісних, індуктивних та інших первинних перетворювачів (датчиків), на прилади з вимірювання швидкості вітру, лічильниках кількості спожитої води та газу, на топографічних і поляризаційних приладах, нових видах інформаційних екранів (дошок) тощо, зокрема: під час вивчення броунівського руху,

закономірностей росту кристалів, поверхневого натягу, теплового розширення твердих речовин і рідин, демонстрацій, пов'язаних з характером орієнтації мікрочастинок (манки у маслі чи металевих ошурок) в електричному і магнітному полях, візуалізації інфрачервоних променів, спостереженні і фіксації треків α -частинок у камері Вільсона варто послуговуватися комплексом на основі цифрової відеокамери і комп'ютера; під час вивчення питання, пов'язаного з холодильними машинами, продемонструвати дію елементів Пельтьє, які на сьогодні використовують в малогабаритних холодильниках автомобілів, пристроях для охолодження мікропроцесорів тощо.

Наявність на сьогодні широкого спектра сучасної радіоелементної бази слугує зумовлюючим чинником для перегляду й змістового аспекта організації позакласної та гурткової роботи. Як показує практика, виготовлення учнями саморобних приладів на основі мікросхем, мікроконтролерів, оптронів та інших сучасних радіокомпонентів уможливує пробудження їх інтересу до вивчення фізики, створює додаткові важелі організації особистісно орієнтованого навчання та диференційованого формування практичних умінь і навичок.

Зокрема, для виконання ряду демонстрацій та фронтальних лабораторно-практичних робіт у шкільній практиці є нагальна потреба в електронних стробоскопах, магнітометрах, лічильниках йонізуючого випромінювання тощо. Виготовлення частини з цих приладів під силу учням старших класів та гуртківцям з радіоелектроніки. Такі учнівські розробки поповнюють матеріальну базу фізичного кабінету для виконання ШНФЕ та слугують для учнів переконливим аргументом, що вони здатні виконувати «серйозні дорослі завдання». При цьому створюються умови реалізації особистісно-мотиваційних задумок учня, ознайомлення на практиці зі специфікою роботи радіомонтажника, технолога, інженера-конструктора, винахідника, наставника і, що найважливіше, – експериментатора-дослідника.

Свого часу на можливості створення навчального обладнання силами учнів акцентували П. Капіца, В. Фабрикант, О. Покровський, Є. Коршак, Б. Миргородський, О. Бугайов, Л. Тарасов, Л. Анциферов, М. Вознюк, М. Шахмаєв, В. Тишук, М. Шут, С. Величко та ін. Взаємозв'язок між практичним зайняттям радіоелектронікою учнями та студентами в гуртках та формуванням їхнього наукового світогляду, технічних умінь та знань, естетичного й економічного виховання було означено працями А. Касперського, О. Мартинюка, І. Мірошніченка та ін.

Тому, з урахуванням досвіду попередників та у відповідності до реалій сьогодення, нами було створено навчальну програму для організації роботи гуртка «Радіоелектроніка і приладобудування», яка з однієї сторони ґрунтується на класичних підходах до організації позашкільної освіти дослідницько-експериментального напрямку, а з іншого – враховує тенденції компетентнісного навчання, розвитку радіоелектроніки та приладобудування, інтереси учнів.

Разом з цим, ми вважаємо, що типовим переліком не можна регламентувати весь комплекс навчального експерименту з фізики, і саморобними приладами можна не тільки замінити прилади, яких не вистачає у кабінеті, а й реалізувати та розширити методичні можливості та задуми вчителя. Отже, залучення учнів до конструювання приладів як для навчального експерименту, так і для здійснення

експериментальних досліджень, зокрема у системі МАН, створює оптимальні умови для розвитку творчих та інтелектуальних задатків, інтересу до радіоелектроніки, техніки, винахідництва і раціоналізаторства, розвитку наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів та поглиблення їхніх знань з основ природничих наук.

Методика застосування таких приладів повинна ґрунтуватися на психолого-педагогічних засадах діяльнісного підходу у навчанні, а за формою організації може бути реалізована у вигляді експериментальних задач. Нами описано низку оригінальних авторських конструкцій саморобних приладів на основі ІМС і МК та запропоновано методику їхнього застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики, зокрема: стробоскоп та методику його застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики під час вивчення розділу «Механічний рух»; магнітометр та методика його застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики під час вивчення розділу «Магнітне поле»; вимірювальний комплекс на основі мікроконтролера та методику його застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики.

У третьому розділі «**Експериментальна перевірка результатів дослідження**» описано методику проведення педагогічного експерименту та подано аналіз його результатів. Педагогічний експеримент здійснювався протягом 2006-2011 років у два етапи.

На першому етапі педагогічного дослідження (2006-2010 рр.) ставилися наступні завдання: 1. Вивчити практику організації шкільного навчального експерименту з фізики та визначити, які методи і форми навчання є домінуючими, які засоби навчання найчастіше використовуються вчителями для проведення навчальних експериментів з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах, які при цьому ставляться завдання і які очікуються результати. 2. Відібрати промислові та створити низку саморобних електронних приладів, які наразі доцільно впровадити у шкільний навчальний експеримент з фізики; розробити методику їхнього застосування; перевірити пропоновану методику на практиці.

На другому етапі педагогічного дослідження (2010-2011 рр.) було реалізовано систематичний навчальний експеримент, метою проведення якого визначено перевірку висунутої гіпотези: використання у шкільному навчальному експерименті з фізики засобів електроніки ефективно вплине на формування і розвиток наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів.

Задіяних в експерименті учнів було розподілено на дві групи: експериментальну та контрольну. В експериментальних класах вводили експериментальний фактор, а в контрольних навчання проводили за традиційною методикою. Інші умови, які могли б впливати на знання, вміння, мотивацію до навчання, набуття готовності та здатності використовувати отримані знання, вміння та навички на практиці, були однаковими. Кількість задіяних в експерименті учнів, щоб з ймовірністю $P = 0,95$ можна було стверджувати, що межа похибки результатів дослідження не перевищує 5%, визначали, користуючись теоремою Бернуллі, за формулою:

$$n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2},$$

де $p = q = 0.5$ – відповідно ймовірності того, що навчання вплинуло або не вплинуло на учня, $\varepsilon = 0.05$ – відносна межа похибки результатів експерименту, $t = 1.96$. Тобто:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(0,05)^2} \approx 384.$$

Усього в експерименті брали участь 10 експериментальних (265 учнів) та 10 контрольних (266 учнів) класів.

У навчальному експерименті було передбачено формувальний і контрольний аспекти. Зміст формувального аспекту був окреслений проведенням в експериментальних класах навчання за розробленою методикою із застосуванням засобів електроніки, а контрольного – з'ясуванням впливу цих засобів електроніки та методики їхнього використання на формування і розвиток наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів. Це вимагало розроблення критеріїв для діагностування рівнів розвитку та сформованості в учнів означених компонент.

Зважаючи на практику оцінки різного роду компетентностей учнів, ми розробили критерії, на основі яких здійснювали діагностику рівня сформованості означених компонент. З метою забезпечення валідності результатів дослідження в ході педагогічного експерименту було також вивчено вплив пропонованої нами методики на формування предметної компетентності учнів з фізики.

Для реалізації контрольної та діагностувальної функції навчального експерименту ми користувалися методом педагогічної оцінки, який адаптували до передбачених у дослідженні конкретних завдань. Основною причиною вибору такого методу вважали те, що під час його застосування вчитель може за допомогою звичних засобів, які природно вписуються у логіку організації навчального процесу (лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, тематичні атестації тощо), оцінити вплив експериментального фактора на формування і розвиток наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів.

З метою забезпечення моніторингу було розроблено комплекси завдань для проведення тематичного контролю і виконання лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму у 7-11 класах, які пройшли експертизу та отримали відповідні грифи і схвалення Міністерства освіти і науки України.

Для порівняння результатів розподілу учнів експериментальних та контрольних класів за рівнями досліджуваних критеріїв, ми скористалися критерієм χ^2 (критерієм К. Пірсона). формула для обчислення якого має вигляд:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - y_i)^2}{y_i},$$

де x_i – відносна кількість учнів у експериментальних класах, які досягли певного рівня (початковий, середній, достатній, високий) досліджуваного критерію (у відсотках); y_i – відносна кількість учнів у контрольних класах, які досягли цього ж рівня досліджуваного критерію; n – кількість можливих рівнів (у нашому випадку, таких рівнів чотири).

На початку цього етапу експерименту шляхом аналізу навчальних досягнень учнів з фізики та природознавства (для тих учнів, які тільки мали починати вивчення фізики у 7-му класі) було попарно відібрано класи, в яких кількість учнів з відповідними рівнями засвоєння навчального матеріалу була приблизно однаковою.

Після закінчення експерименту було детально проаналізовано результати поточного тематичного оцінювання учнів та результати оцінювання лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму. На основі цього обчислено підсумкову педагогічну оцінку в експериментальних та контрольних класах. Узагальнені результати даного етапу приведено у табл. 2-4.

Таблиця 2

Порівняння успішності учнів в експериментальних та контрольних класах на кінець експерименту на основі методу χ^2

Рівень	x_i	y_i	x_i	y_i	$x_i - y_i$	$(x_i - y_i)^2$	$\frac{(x_i - y_i)^2}{y_i}$	χ^2
Початковий	14	30	5,3	11,3	-6	36	3,19	9,11
Середній	63	85	23,8	32	-8,2	67,24	2,1	
Достатній	152	119	57,4	44,7	12,7	161,29	3,61	
Високий	36	32	13,6	12	1,6	2,56	0,21	

Таблиця 3

Порівняння рівня сформованості в учнів наукової компоненти життєвої компетентності на кінець експерименту на основі методу χ^2

Рівень	x_i	y_i	x_i	y_i	$x_i - y_i$	$(x_i - y_i)^2$	$\frac{(x_i - y_i)^2}{y_i}$	χ^2
Початковий	13	34	4,9	12,8	-7,9	62,41	4,88	14,69
Середній	71	92	26,8	34,7	-7,9	62,41	1,8	
Достатній	143	119	54	44,9	9,1	82,81	1,84	
Високий	38	20	14,3	7,5	6,8	46,24	6,17	

Таблиця 4

Порівняння рівня сформованості в учнів соціально-технічної компоненти життєвої компетентності на кінець експерименту на основі методу χ^2

Рівень	x_i	y_i	x_i	y_i	$x_i - y_i$	$(x_i - y_i)^2$	$\frac{(x_i - y_i)^2}{y_i}$	χ^2
Початковий	12	26	4,5	9,8	-5,3	28,09	2,87	15,03
Середній	58	91	21,9	34,2	-12,3	151,29	4,42	
Достатній	157	128	59,2	48,1	11,1	123,21	2,56	
Високий	38	21	14,3	7,9	6,4	40,96	5,18	

Аналіз отриманих результатів дає змогу стверджувати, що експериментальні значення успішності (сформованості предметної компетентності) $\chi^2 = 9,11$, сформованості наукової компоненти життєвої компетентності $\chi^2 = 14,69$ та сформованості соціально-технічної компоненти життєвої компетентності в учнів

$\chi^2 = 15.03$ перевищують критичне $\chi^2 = 7.81$. Це дає підстави зробити висновок, що різниця розподілів учнів за рівнями сформованості означених параметрів є суттєвою і має невипадковий характер.

Шляхом аналізу динаміки формування предметної та життєвої компетентності в учнів експериментальних та контрольних класів встановлено, що в експериментальних класах цей процес відбувався інтенсивніше. Зокрема, відносна кількість учнів, які на початку експерименту мали початковий рівень успішності, в експериментальних та контрольних класах складала відповідно 12,5% та 13,2%. Наприкінці експерименту названі показники становили 5,3% проти 11,3%. Схожу ситуацію спостерігаємо щодо формування наукової (12,8% та 14,3% – на початку: 4,9% і 12,8% – наприкінці) та соціально-технічної (12,5% та 13,5% – на початку: 4,5% і 9,8% – наприкінці) компонент життєвої компетентності. Помітним є також значне переважання в експериментальних класах відносної кількості учнів, які на кінець експерименту досягли достатнього рівня сформованості означених компетентностей (різниця за кожним із параметрів складає щонайменше 10%). Наочно описані кількісні зміни представлено на рис. 1-3.



Рис. 1. Узагальнена діаграма динаміки формування предметної компетентності в учнів експериментальних та контрольних класів



Рис. 2. Узагальнена діаграма динаміки формування наукової компоненти життєвої компетентності в учнів експериментальних та контрольних класів



Рис. 3. Узагальнена діаграма динаміки формування соціально-технічної компоненти життєвої компетентності в учнів експериментальних та контрольних класів

Як видно з наведених вище даних, значення критерію χ^2 в усіх випадках перевищує критичне значення ($\chi^2 = 7.81$), що дає можливість стверджувати про суттєвий вплив експериментального фактору на формування предметної компетентності та наукової і соціально-технічної компонент життєвої компетентності.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дослідження з проблеми впровадження у навчальний експеримент з фізики сучасного електронного обладнання нами:

1. Сформульовано змістове наповнення понять наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності учнів. Означено концептуальні засади впровадження засобів електроніки у шкільний навчальний процес з фізики в контексті розвитку життєвої компетентності учнів. Сформульовано критерії відбору засобів сучасної електроніки та визначено їхню роль і місце у шкільному навчальному експерименті з фізики. У руслі означеної концепції та на основі розроблених критеріїв було відібрано для впровадження прилади побутової техніки промислового виробництва (цифрові вимірювальні прилади, різного роду мультиметри, цифрові фото- і відеозасоби, відеокамери, джерела електромагнітних випромінювань тощо) та запропоновано методику їхнього застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики.

2. Проаналізовано особливості використання саморобних приладів і методику їхнього застосування у шкільному навчальному фізичному експерименті. Перевірено проміжну гіпотезу, що одним з ефективних шляхів розвитку життєвої та предметної компетентності учнів й одночасного поповнення фізичного кабінету обладнанням для навчального експерименту є організація на базі школи гуртка радіоелектроніки і приладобудування з використанням сучасної радіоелементної бази. На практиці доведено, що описані вище умови забезпечують реалізацію особистісно-мотиваційних задумок учня, практичне ознайомлення зі специфікою роботи радіомонтажника, технолога, інженера-конструктора, винахідника, наставника і, що найважливіше, експериментатора-дослідника, що сприяє

формуванню та розвитку життєвої компетентності учнів; учнівські розробки поповнюють матеріальну базу фізичного кабінету для виконання ШНФЕ та слугують для учнів переконливим аргументом їхньої спроможності виконувати «серйозні дорослі завдання».

3. Розроблено, сконструйовано і виготовлено низку саморобних приладів на сучасній радіоеlementній базі (ІМС, мікроконтролери) для шкільного навчального експерименту з фізики та запропоновано методику їхнього використання. Зокрема, у роботі описано: стробоскоп, магнітометр, багатофункціональний вимірювальний комплекс на базі мікроконтролера. Запропоновано програму організації гурткової роботи за напрямом «Радіоелектроніка і приладобудування», яка створює умови для налагодження виготовлення подібного саморобного обладнання на базі школи.

4. Розроблено інструкції для проведення навчального фізичного експерименту вчителями й учнями, на основі яких створено комплекс навчально-методичних посібників для 7-11 класів, які отримали схвалення Міністерства освіти і науки України і впровадженні у навчальний процес в школах України.

5. У процесі проведення педагогічного експерименту було виконано якісне та кількісне дослідження впливу розробленої методики використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики на засвоєння учнями основних елементів системи знань, сформованість узагальнених експериментаторсько-дослідницьких умінь і навичок, розвиток в учнів здатності та готовності до застосування набутих знань, умінь і навичок на практиці у різних життєвих ситуаціях. Теоретичний аналіз отриманих даних, з урахуванням розроблених і наведених у роботі та загальноприйнятих критеріїв для оцінки компетентності, дозволяє стверджувати: застосування пропонованих у роботі засобів електроніки та методики їхнього використання у шкільному навчальному експерименті з фізики ефективно впливає на формування і розвиток в учнів наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності. Разом з цим, експериментальним шляхом було доведено перевагу означених методик, у порівнянні з класичними, під час формування в учнів предметної компетентності з фізики.

Окремо зазначимо, що з питанням методики використання засобів електроніки у навчальному експерименті з фізики тісно пов'язане питання методики вимірювань та обробки результатів вимірювань. Останнє, в межах теорії похибок, у шкільній практиці під час застосування мір та аналогових приладів було детально проаналізовано у низці методичних посібників та дисертацій. Проте з часу їхнього написання пройшло понад 20 років, а відтак, питання обробки результатів вимірювань, отриманих за допомогою цифрових приладів, у них не розглянуто. У процесі виконання нашого дослідження було частково розкрито теоретичні та практичні аспекти згаданого питання, що відображено у навчально-методичному посібнику «Похибки і невизначеність фізичних величин (на базі шкільного курсу фізики)». Тому вважаємо, що питання обробки результатів вимірювання з використанням цифрової техніки на сьогодні є актуальним й повинно, в подальшому, знайти відображення і у методичній літературі, і у шкільних підручниках, і у науково-методичних дослідженнях.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВІДОБРАЖЕНО У ПУБЛІКАЦІЯХ

Навчальні та методичні посібники, навчальні програми

1. Левшенюк В.Я. Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 7 кл. / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, А.Б. Трофімчук. – Рівне: «Прінт-Експрес», 2008. – 32 с.
2. Левшенюк В.Я. Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 8 кл. / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, А.Б. Трофімчук. – Рівне: «Прінт-Експрес», 2009. – 36 с.
3. Левшенюк В.Я. Зошит для лабораторних робіт. Фізика. 9 кл. / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, А.Б. Трофімчук. – Рівне: «Прінт-Експрес», 2010. – 36 с.
4. Левшенюк В.Я. Зошит для лабораторних робіт з фізики та робіт фізпрактикуму. Фізика. 10 кл. Академічний рівень / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, А.Б. Трофімчук. – Рівне: «Прінт-Експрес», 2011. – 72 с.
5. Левшенюк В.Я. Зошит для лабораторних робіт з фізики та робіт фізпрактикуму. Фізика. 11 кл. Академічний рівень / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, А.Б. Трофімчук. – Рівне: «Прінт-Експрес», 2011. – 72 с.
6. Левшенюк В.Я. Похибки і невизначеність результатів вимірювань фізичних величин (на базі шкільного курсу фізики). Навчально-методичний посібник / В.Я. Левшенюк, М.Ю. Новоселеський. – Рівне: РОІППО, 2011. – 124 с.
7. Левшенюк В.Я. Програма «Радіоелектроніка та приладобудування» / В.Я. Левшенюк, В.І. Тищук, О.О. Артем'єва // Програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям / О.О. Артем'єва, С.Ю. Білоус, О.В. Биковська та ін.; упоряд. О.В. Лісовий, С.О. Лихота. – К.: ТОВ «Інформаційні системи», 2010. – 150 с. – Вип.1. – С.122–148.

Статті у наукових фахових виданнях

8. Левшенюк В.Я. Комплексна робота фізичного практикуму «Дослідження світлодіодів» / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк // *Нова педагогічна думка*. – 2005. – № 1. – Рівне: РОІППО. – С. 98–101.
9. Левшенюк В.Я. Використання електронних цифрових мультиметрів під час виконання лабораторних робіт / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, В.І. Тищук // *Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. Випуск 8. – Рівне: РВВ РДГУ, 2005. – С. 65–69.
10. Левшенюк В.Я. Використання мікроконтролера у навчальному фізичному експерименті / В.Я. Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, В.І. Тищук // *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка*. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2–х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №36. – Т.1. – С. 139–143.
11. Левшенюк В.Я. Робота фізичного практикуму «Дослідження вторинного космічного випромінювання» / В.Я. Левшенюк // *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка*. Випуск 46. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2–х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – №46. – Т.2. – С. 146–150.
12. Левшенюк В.Я. Лічильник середньої частоти імпульсів на сучасній радіоеlementній базі та методика його використання при вивченні ядерної фізики / В.Я. Левшенюк, В.І. Тищук // *Теорія та методик вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. Випуск 10. – Рівне: РВВ РДГУ, 2007. – С. 55–57.

13. Левшенюк В.Я. Блок–комплекс вимірювальних приладів на сучасній радіоелементній базі / В.Я. Левшенюк // Нова педагогічна думка. – 2008. – № 1. – Рівне: РОІППО. – С. 62–67.

14. Левшенюк В.Я. Використання побутового обладнання у навчальному фізичному експерименті / В.Я. Левшенюк, В.О. Мислінчук // Нова педагогічна думка. – 2008. – № 3. – Рівне: РОІППО. С. 89–92.

15. Левшенюк В.Я. Методика лабораторної роботи «Визначення довжини хвилі ІЧ–випромінювання» за допомогою побутових приладів / В.Я. Левшенюк, В.О. Мислінчук // Фізика та астрономія в школі». – 2008. – № 3. – С. 29–31.

16. Левшенюк В.Я. Вивчення явища броунівського руху в контексті теорії пізнання / В.Я. Левшенюк, В.І. Тишук // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 12: Збірник наукових праць / За ред. П.В. Дмитренка, В.Д. Щиротюка. – К.: Вид–во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – С. 187–196.

17. Левшенюк В.Я. Співвідношення історичного та інноваційного при вивченні броунівського руху / А.О. Волошин, В.Я. Левшенюк, Я. Ф. Левшенюк та ін. // Теорія та методика вивчення природничо–математичних і технічних дисциплін: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 11. – Рівне: РВВ РДГУ, 2008. – С. 3–15.

18. Левшенюк В.Я. Робота фізичного практикуму «Дослідження броунівського руху» з використанням інноваційних технологій / В.Я. Левшенюк, В.І. Тишук // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – №1. – С. 19–23.

19. Левшенюк В.Я. Вимірювальний комплекс на основі мікроконтролера / В.Я. Левшенюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 65. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2009. – № 65. – С. 335–339.

20. Левшенюк В.Я. Математична обробка результатів експериментальних вимірювань як засіб підвищення обчислювальної культури учнів / В.Я. Левшенюк // Теорія та методика вивчення природничо–математичних і технічних дисциплін: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Вип. 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С. 38–42.

21. Левшенюк В.Я. Використання приладів з цифровою індикацією у навчальному фізичному експерименті / В.Я. Левшенюк // Теорія і методика вивчення природничо–математичних дисциплін: Збірник науково–методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 14. – Рівне: Волинські обереги, 2010. – С. 227–230.

22. Левшенюк В.Я. Похибки вимірювань у перевірці гіпотез / В.Я. Левшенюк // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – №1. – С. 12–16.

23. Левшенюк В.Я. Похибки і невизначеність результатів вимірювань / В.Я. Левшенюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 89. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2011. – № 65. – С. 460–466.

24. Левшенюк В.Я. Электронный стробоскоп на світлотіоді / В.Я. Левшенюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 99. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2012. – № 99. – С. 362-365.

Стаття у міжнародному науковому фаховому виданні

25. Левшенюк В.Я. Электронные приборы для школьного учебного демонстрационного эксперимента по физике / В.Я. Левшенюк // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2013. – № 12 (декабрь). – ART 13274. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13274.htm>. – Гос. рег. Эл. № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

АНОТАЦІЇ

Левшенюк В.Я. Методика використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2014.

Дисертаційне дослідження присвячене проблемі впровадження у шкільний навчальний експеримент з фізики засобів електроніки нового покоління, методиці їхнього застосування у контексті реалізації компетентнісного підходу у навчанні.

У дисертації запропоновано засади впровадження приладів на основі електроніки нового покоління у шкільний навчальний експеримент з фізики, розроблено рекомендації щодо подання інформації про них у курсі фізики в 7-11 класах, запропоновано методику їх застосування.

Встановлено, що представлені у роботі засоби електроніки та методики їхнього використання у шкільному навчальному експерименті з фізики ефективно впливають на формування і розвиток в учнів наукової та соціально-технічної компонент життєвої компетентності. Експериментальним шляхом доведено перевагу означених засобів електроніки та методики їхнього застосування у шкільному навчальному експерименті з фізики над класичними при формуванні в учнів предметної компетентності з фізики.

Ключові слова: навчальний експеримент з фізики, електроніка, електронні прилади, предметна компетентність, життєва компетентність.

Левшенюк В.Я. Методика использования средств электроники в школьном учебном эксперименте по физике. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2014.

Диссертационное исследование посвящено проблеме внедрения в школьный учебный эксперимент по физике средств электроники нового поколения, разработке методики их использования в контексте реализации компетентностного подхода в образовании. При этом отмечается, что школьный физический

эксперимент в количественном и качественном отношении неразрывно связан с материально-технической базой – оборудованием физических кабинетов. Поэтому совершенствование и углубление эксперимента следует рассматривать в неразрывной связи с совершенствованием учебного оборудования.

В диссертации предложены основы внедрения в школьный учебный эксперимент по физике приборов, которые базируются на электронике нового поколения, разработаны рекомендации по подаче информации о них в курсе физики 7-11 классов, рассмотрена методика использования электронных приборов нового поколения.

На основе анализа теории и практики внедрения электронных средств измерения в школьный учебный физический эксперимент, изучения методической, технической и маркетинговой литературы, посвященных тенденциям развития электроники и электрических измерительных средств на современном этапе, акцентировано внимание на использовании в учебной практике измерительных комплексов и приборов на основе интегральных микросхем, микроконтроллеров и компьютеров. Разработаны критерии отбора и рекомендован перечень приборов промышленного производства, целесообразность использования которых в школьном учебном эксперименте на сегодня сомнений не вызывает (электронные штангенциркули, рулетки, термометры, пирометры, секундомеры, мультиметры для измерения характеристик звука, влажности, освещенности и других физических величин). В диссертации предлагается методика их использования, при этом особое внимание акцентируется на доказательной функции учебного эксперимента, расширении количественных измерений в демонстрационных опытах, особенностях обработки результатов измерений с использованием цифровых измерительных средств.

Должное внимание уделено усовершенствованию демонстрационного оборудования путем изготовления самодельных измерительных приборов на основе современной радиоэлементной базы, использование которых усиливает эмпирическую составляющую во время введения разного рода понятий, закономерностей, законов при изучении физики (тесломеры, стробоскопы и др.). При этом изготовление таких приборов рассматривается в контексте создания условий реализации личностно-мотивационных идей учащегося, ознакомлении на практике со спецификой работы радиомонтажника, технолога, инженера-конструктора, изобретателя, наставника и, что самое важное, – экспериментатора-исследователя. Поскольку именно приобретение учащимися функциональных навыков исследования как универсального способа освоения действительности в окружающем мире, развитие способностей к исследовательскому типу мышления, активизация мыслительной деятельности на основе самостоятельно получаемых знаний есть одной из приоритетных образовательных задач современной школы.

Методика использования предложенных самодельных приборов базируется на психолого-педагогических основах деятельного подхода при обучении и по

форме организации реализована в виде решения экспериментальных задач, различных исследований в системе Малой академии наук.

Установлено, что описанные в работе средства электроники и предложенная методика их использования в школьном учебном эксперименте по физике эффективно влияет на формирование и развитие у учеников научной и социально-технической составляющих жизненной компетентности. Экспериментальным путем доказано преимущество описанных в работе средств и методики их использования в школьном учебном эксперименте по физике над классическими при формировании у учеников предметной компетентности по физике.

Ключевые слова: учебный эксперимент по физике, электроника, электронные приборы, предметная компетентность, жизненная компетентность.

Levshenyuk V.Y. Methods use of electronics in school education experiment in physics. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences, specialty 13.00.02 – Theory and method of studies (physics). – National pedagogical university the name of M.P. Dragomanova. – Kyiv, 2014.

Research dedicated to the problem of implementing a training school physics experiment to the next generation of electronics equipment, methods of their use in the context of the implementation of competence-based approach to education.

In the dissertation proposed framework introduction of devices based on the new generation of electronics in school educational experiment in physics, developed recommendations on giving information about them in a physics course grades 7-11, proposed methods of their use.

It is established that described in the electronics means and methods of their use in the school curriculum for physics experiment effectively influences the formation and development of the pupils academic social and technical components of life competence. By experiment proved the superiority of the work described in the means and methods of their use in the school curriculum for physics experiments on the formation of a classical subject competence of students in physics.

Keywords: educational experiment in physics, electronics, electronic devices, subject competence, life competence.



Підписано до друку 13.05.2014 р. Формат 60x84 1/16.
Папір офсет. Гарнітура «Times». Друк офсет.
Ум. друк. арк. 1.16. Обл.-вид. арк. 0.9. Наклад 100 пр. Зам. 16.

Друкарня видавництва «Волинські обереги».
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97.

НБ НПУ



100198248

