

2. Богатирьов О.І. Збірник тестових завдань з фізики: Навчально-методичний посібник для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки бакалавра за спеціальністю «фізика» / О.І. Богатирьов, А.М. Гусак, А.О. Ковальчук, С.В. Корнієнко, Л.О. Кулик, М.О. Пасічний. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014. – 128 с.

3. Богатирьов О.І. Тести із загальної фізики як засіб поточного та підсумкового контролю знань студентів / О.І. Богатирьов, Л.О. Кулик, А.В. Ткаченко // Вісник Черкаського університету. Випуск 93. Серія: педагогічні науки.: – Черкаси: ЧНУ, 2006. – С.3-9.

4. Кулик Л.О. Організація і проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика / Л.О.Кулик, А.В. Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – С. 96-98.

5. Кулик Л.О. Експрес-контроль із загального курсу фізики / Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Серія: Педагогічні науки. Частина 4. –Умань.: ПП Жовтий О.О., 2012. – С.197-203.

6. Меньяйлов С.М. Методичні засади контролю пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів із загальної фізики : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Меньяйлов Сергій Миколайович. – К., 2008. – 216 с.

7. Ткаченко А.В. Тестовий контроль знань студентів під час проведення лабораторного практикуму / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. Випуск 17: Збірник наукових праць /за ред. В.Д. Сиротюка. – К.: Видавництво НПУ, 2009. – С.222-227.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої школи.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОНІКИ У ШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ФІЗИКИ

Володимир ЛЕВШЕНЮК

У статті пропонується часткове вирішення проблеми забезпечення шкільного навчального експерименту з фізики необхідним обладнанням шляхом впровадження у практику навчального процесу засобів побутової електроніки.

Partial solution to the problem of providing a school experiment in physics necessary equipment through implementation of the educational process of home electrical devices are described in article.

Постановка проблеми. На сьогодні визнано очевидним те, що матеріально-технічна база є підґрунтям освітньої системи, що саме вона та найбільш ефективно використання її дидактичних можливостей передусім визначає продуктивність навчання природничих дисциплін й у загальноосвітній школі, й у ВНЗ.

Проте згідно результатів останнього державного моніторингу на початок 2009/10 навчального року рівень забезпеченості шкіл засобами навчання загалом по Україні становив біля 30 %, а забезпеченості кабінетів природничого циклу лабораторним і демонстраційним обладнанням – приблизно 10-15 %, що негативно впливало на якість

проведення лабораторно-практичних робіт з природничих предметів, якість освіти, дотримання вимог відповідного державного освітнього стандарту [1]. Як свідчать проведені нами опитування серед вчителів природничого циклу, кардинальних змін у наступні 5 років не відбулося.

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

З огляду на зазначене окреслюється актуальність потреби пошуку шляхів і можливостей реалізації принципів відповідності освіти реаліям розвитку суспільства з урахуванням сучасних соціальних особливостей розвитку України та тенденцій фінансового забезпечення освіти державою.

Аналіз актуальних досліджень. Вченими із Національної академії педагогічних наук України було укладено Концепцію створення та впровадження у початковий процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технічних дисциплін. У Концепції науково аргументовано загальні вимоги до технічних засобів навчання, основні завдання комплексної програми забезпечення навчальних закладів цими засобами, заходи щодо організації розроблення їхнього виробництва й очікувані кінцеві результати реалізації концепції [2]. Практичне впровадження та реалізація Концепції, теоретично, дало б змогу вирішити нагальні проблеми сучасної школи щодо наукової організації як навчального процесу, так і праці педагога. Втім як зазначали самі автори Концепції: «якість освіти, рівний доступ до якісної освіти не можуть бути забезпечені без державних гарантій щодо оснащення навчальних закладів сучасним навчально-лабораторним обладнанням, технічними засобами навчання та обчислювальною технікою».

Згідно із розробленою та впроваджуваною у подальшому Концепцією підвищення якості природничо-математичної освіти, схваленої Кабінетом Міністрів України, передбачалося вирішення проблеми матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів необхідним обладнанням, налагодження виробництва вітчизняного навчального обладнання та дидактичних засобів. Проте кошти на її реалізацію так і не були виділені, а фінансування відбувалося декларовано, у відповідності до прикінцевих положень: «... обсяги фінансування уточнюватимуться щороку з урахуванням реальних можливостей державного бюджету» [3]. Сьогодні реалізація Концепції достроково припинена, у зв'язку із економією бюджетних коштів.

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, практичну реалізацію обох концепцій ще на початковому етапі можна було визнавати апріорі утопічною, оскільки

забезпечення кабінетів природничого циклу однієї-двох шкіл (в межах прогнозованих об'ємів фінансування) необхідним обладнанням закордонного виробництва проблем шкільної освіти не вирішить. Відновлення ж вітчизняного виробництва – процес трудомісткий, на початковому етапі збитковий, і потребує продуманого плану реалізації та відповідного належного фінансування. Наразі ж ситуація із «грошима» у країні знову не найкраща, а навчати, як і раніше, необхідно «вже».

Одним із можливих шляхів вирішення означених проблем є впровадження у практику організації шкільного навчального експерименту з фізики засобів побутової електроніки, якими сьогодні насичений ринок товарів загального вжитку. Означена концепція розробляється та впроваджується нами у школах м. Рівного з 2005 р., а результати систематичного педагогічного експерименту дають право говорити про її життєстійкість та практичність.

Критеріями відбору приладів промислового виробництва слугують такі вимоги:

- прилад повинен бути широко використовуваним у техніці, на виробництві, побуті і у руслі сучасних тенденцій науково-технічного розвитку відзначатися перспективністю щодо подальшого його використання. За таких умов вміння і навички, набуті учнями під час роботи з приладом, будуть залишатися актуальними після закінчення школи, сприятимуть їхній соціалізації в сучасному інформаційно-технічному суспільстві;
- прилад має відповідати прийнятим в Україні нормам та вимогам безпечності щодо його застосування у навчальному процесі;
- прилад повинен відзначатися збалансованістю у співвідношенні «ціна / точність / функціональні можливості».

Так, з широкого спектра наявного на ринку товарів побутового обладнання і вимірювальної техніки, доцільність використання у ШНФЕ сьогодні вже є незаперечною:

- електронних вимірників лінійних розмірів – електронні рулетки, штангенциркулі, лазерні та ультразвукові віддалеміри;
- електронних вимірників часу, температури та маси.
- багатофункціональних і широкодіапазонних різного роду мультиметрів і цифрових приладів для вимірювань значень певних величин – швидкості, опору, ємності, індуктивності, вологості, освітленості, сили звуку тощо;
- квантових випромінювачів різних діапазонів – лазерні указки, пульти керування, світлодіоди;
- приймачів електромагнітного випромінювання – універсальні індикатори, цифрові фотоапарати і відеокамери, тепловізори тощо;
- планшетних комп'ютерів та смартфонів.

Відтак, нами було визначено місце і мінімум навчального матеріалу, який необхідно вивчити і засвоїти учнями для того, щоб знання про сучасні прилади, методи вимірювання та обробки результатів вимірювань відповідали вимогам фізичної освіти у загальноосвітній школі. Реалізація цих завдань можлива без зміни тематичного планування навчального матеріалу вчителем і полягає в тому, що під час вивчення матеріалу уроку пов'язаного з вимірюванням за допомогою класичних методів і приладів [5-11], слід акцентувати на методах вимірювання з використанням обладнання нового

поління. Наші рекомендації щодо місця подання такої інформації на сучасному етапі вивчення фізики відображено у нижченаведеній таблиці.

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

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

8 клас	
Швидкість руху та одиниці швидкості	
Інформація про спідометр – прилад для вимірювання швидкості руху.	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання швидкості руху (ДАІ, аерокосмічна техніка, медицина).
Вимірювання частоти обертання тіла	
Інформація про стробоскоп, як прилад для вимірювання частоти.	Інформувати про частотоміри (аналогові та цифрові). Продемонструвати аналоговий або цифровий частотомір, стробоскоп з цифровою індикацією.
Характеристики звуку	
Інформація про сейсмограф, 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 тензометричні датчики тиску.
Термометри. Вимірювання температури за допомогою різних термометрів	
Відомості про рідинні і біметалеві термометри.	Інформувати про контактні та безконтактні методи вимірювання температури, електронні термометри, пірометри, тепловізор, поняття про термодинамічну температуру і температуру за кольором (кольорову температуру). Експериментальне вимірювання температури за допомогою цифрового термометра.
9 клас	
Електризація тіл. Два види зарядів	
Відомості про електроскоп і електрометр як основні прилади для виявлення та встановлення знаку і порівняння значення заряду.	Інформувати про електронні індикатори і прилади вимірювання значення заряду, поширений спосіб електризації тиском, використання п'єзоєфекту.
Амперметри. Вольтметри. Вимірювання сили струму і напруги	
Розглядають аналогові амперметри і вольтметри.	Інформувати про цифрові амперметри, вольтметри і мультиметри. Експериментально виміряти силу струму і напругу за допомогою цифрових мультиметрів.
Опір	
Ознайомлення з одним із способів визначення опору провідника за допомогою вольтметра і амперметра.	Використовувати для вимірювання опору провідника та встановлення його залежності від матеріалу і геометричних розмірів за допомогою мультиметра в режимі «Омметр».

Струм у напівпровідниках	
Інформація про термістори і фоторезистори.	Інформувати про використання термісторів в установках і приладах для контролю і вимірювання температури, фоторезисторів у релейних схемах, що реагують на зміну освітленості.
Активність радіонуклідів. Дозиметри. Природний радіоактивний фон	
Інформація про дозиметри, радіометри. Експериментальна робота з дозиметрами типу МКС-05 «Терра» і «Припять».	За можливості, ознайомити з іншими модифікаціями дозиметрів, які сьогодні поширені у побуті і лабораторіях («Белла», «Стопа-ТУ», «ДКГ-21 Ecotest» та ін.).

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

Як дають підстави стверджувати результати педагогічного експерименту, застосування пропонованих засобів електроніки та методики їхнього використання у шкільному навчальному експерименті з фізики ефективно впливає на розвиток життєвої компетентності учнів та формування і розвиток їхньої предметної компетентності з фізики [12, 4].

Висновки. Пропонована концепції впровадження засобів побутової електроніки у шкільний навчений експеримент з фізики враховує реалії фінансових можливостей української освіти, а реалізація її на практиці дозволяє частково вирішити проблему відсутності необхідного обладнання фізичних кабінетів. При цьому, як показує практика, створюються дидактичні умови для ефективного розвитку в учнів їхньої життєвої компетентності: учень працює із одними й тими ж приладами вдома та у школі, бачить практичність отримуваних знань, а у майбутньому більш широко і усвідомлено оперує ними для досягнення різноманітних цілей.

Відзначимо, що у межах статті ми лише означили деякі із можливостей та привели окремі засоби, які доцільно використовувати у ШНФЕ для виконання діючої шкільної програми з фізики. Даний список однозначно може і має бути поповнений та буде зазнавати змін у силу розвитку технологій приладобудування. Так, сьогодні трендом у ІТ-сфері є розробка і створення різного роду безпровідних датчиків та програмного забезпечення для узгодження їх з планшетами та смартфонами. Це дозволить у майбутньому перетворити останні в універсальні вимірювальні засоби та системи, а широке поширення їх у побуті актуалізує питання розробки методики їхнього застосування у школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. N 1720-р «Про схвалення Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року».

2. Сторіжко В. Основні положення Концепції створення та впровадження в початковий процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін / В. Сторіжко, В. Биков, Ю. Жук. // Науково-методичний журнал «Фізика та астрономія в школі», №2 (56) – К.: 2006. – С. 2 – 7.
3. Концепція державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року. // Науково-методичний журнал «Фізика та астрономія в школі», № 11 – 12 (86 – 87) – К.: 2010. – С. 3 – 4.
4. Левшенюк В.Я. Використання засобів електроніки у шкільному навчальному експерименті з фізики. Монографія. – Рівне: Волинські обереги, 2015. – 206 с.
5. Фізика. 7 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2007. – 192 с.
6. Фізика. 8 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.Ю. Кірюхін. – Х.: Видавництво «Ранок», 2008. – 256 с.
7. Фізика: підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.
8. Фізика: Підручник для середніх загальноосвітніх шкіл. – Х.: Видавництво «Гімназія», 2008. – 256 с.
9. Фізика. 9 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Ф.Я. Божинова, М.Ю. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2009. – 224 с.
10. Фізика: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 208 с.
11. Фізика: 9 кл. : підруч. Для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К.; Ірпінь: Перун, 2009. – 224 с.
12. Левшенюк, В. Я. Життєва компетентність учнів та можливості її розвитку під час вивчення фізики // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи : [збірник наукових праць] / Міністерство освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – Вип. 40. – С. 123-129.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Левшенюк Володимир Ярославович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і хімії, керівник науково-дослідної лабораторії «Змісту, методів і засобів навчання природних дисциплін» Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: дидактика і методика навчання фізики, прикладна фізика та електроніка.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ

Ольга ЛУНГОЛ

У статті розкриваються результати проведеного експериментального дослідження з упровадження розробленої методики навчання електродинаміки у навчально-виховний процес вищих професійно-технічних навчальних закладів.

The article reveals the results of experimental study on implementation methods of teaching electrostatics in the educational process of higher vocational education.

Постановка проблеми. У професійно-технічних навчальних закладах навчається близько півмільйона громадян України, 70 % з яких поряд з професією здобувають повну загальну середню освіту. Однією з провідних навчальних дисциплін є фізика.

Тому постає проблема вдосконалення методики навчання фізики для реалізації основного завдання професійно-технічного навчання – формування високопрофесійного конкурентоспроможного фахівця.

Аналіз досліджень. Проблемою удосконалення навчання фізики за умов загальноосвітньої та фахової спрямованості традиційного навчання досліджували в різних