

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Закалюжний В.М. Про оновлення прикладного компоненту змісту загальної фізичної освіти // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 1(11). – С. 48-51.

Zakalyuzhnyy V. Update On Applied Component Content General Physical Education // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 1(11). – P. 48-51.

УДК 372.853

В.М. Закалюжний

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
 zakv@ukr.net

ПРО ОНОВЛЕННЯ ПРИКЛАДНОГО КОМПОНЕНТУ ЗМІСТУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Анотація. Система освіти має виконувати соціальне замовлення суспільства. Суспільство XXI століття увійшло в нову, постіндустріальну фазу свого розвитку і вимагає адекватних змін в загальній освіті.

На сьогоднішній день великі надії в контексті здійснення освітніх реформ пов'язуються із запровадженням в усіх освітніх галузях компетентнісно орієнтованого підходу, головною ідеєю якого є підготовка молоді до нових ролей у сучасному суспільстві, гуманізація та посилення практичної спрямованості освіти.

Одним із важливих напрямків реформування загальної фізичної освіти є удосконалення прикладного компоненту змісту шкільного курсу фізики.

У статті на прикладі теми „Електромагнітні хвилі“:

– здійснено аналіз відповідних розділів діючої програми та підручників з фізики для старшої школи та обґрунтовано необхідність їх осучаснення;

– запропоновано: узагальнений підхід до вивчення принципів передачі інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль та вивчення принципів глобальних систем навігації;

– запропоновано новий підхід до вивчення основ сучасного телебачення;

– обґрунтовано низку змін до програми теми „Електричний струм у напівпровідниках“.

Також у статті акцентовано увагу на необхідності широкого використання дидактичних функцій прикладного компоненту змісту у навчальному процесі з фізики.

Ключові слова: освітня реформа, компетентнісний підхід, оновлення змісту, електромагнітні хвилі, напівпровідники.

Однією з вимог, що стоять перед системою освіти є відповідність розвитку суспільства, науки, культури і особистості. Іншими словами, система освіти має відповідати вимогам часу.

Суспільство XXI століття увійшло в нову, постіндустріальну фазу свого розвитку і зіткнулося з низкою освітніх проблем:

По-перше, ринок праці швидко змінюється: професії, які ще донедавна були затребуваними, втратили свою актуальність. Але, з'явилися нові знання, нові технології і, відповідно, нові професії. Система освіти має адекватно реагувати на ці зміни.

По-друге, роботодавці хочуть мати працівників, які б, крім спеціальної підготовки, мали широкий світогляд, та були здатні до самоосвіти. Випускник професійного навчального закладу має бути фахівцем у певній вузькій галузі, але, одночасно, мати належну базу для професійного маневру і бути готовим, при потребі, кардинально змінити свою професію. Основи майбутньої професійної „гнучкості“ фахівців мають бути закладені загальноосвітньою школою.

По-третє, навіть найдосконаліші теоретичні знання випускника навчального закладу не гарантують успішності його подальшої кар'єри. Крім знань, необхідна готовність до їх застосування при вирішенні практичних проблем, які неминуче виникають не лише у професійній діяльності, а й у повсякденні. У зв'язку з цим стає надзвичайно важливою освітньою проблемою формування в учнів узагальнених умінь щодо розв'язання пізнавальних, дослідницьких та конструкторських задач.

Зазначимо, що на сьогоднішній день великі надії в плані вирішення означених вище проблем пов'язуються із запровадженням в усіх освітніх галузях компетентнісно орієнтованого підходу, головною ідеєю якого полягає в гуманізації, посиленні практичної спрямованості загальної освіти та підготовці молоді до активного життя в умовах сучасного високотехнологічного, інформатичного суспільства.

Усе вищесказане стосується шкільної фізики, яка поступово починає реагувати на освітні запити суспільства. Зокрема, у вступній частині нової програми з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів зазначено, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні ключових, науково-природничої та предметної компетентностей учнів засобами фізики як навчального предмета [3].

Отже, наразі перед системою шкільної фізичної освіти постала низка проблем, які потребують нагального вирішення: удосконалення навчальних програм, створення нових підручників, пошук нових та ефективніших методів та засобів навчання тощо. У цьому контексті однією із найбільш суперечливих є проблема оновлення змісту курсу фізики загальноосвітньої школи. Слід зазначити, що теоретичне ядро шкільної фізики вже багато років залишається незмінним і, як правило, не викликає нарікань. Складніше справа полягає з прикладним компонентом змісту. Більшість учених-методистів та учителів-практиків погоджуються з думкою про необхідність його оновлення, але при цьому зауважують про катастрофічний дефіцит навчального часу, якого не вистачає для повноцінного вивчення, навіть, теоретичного матеріалу.

Однак, неможливо ігнорувати той факт, що соціальне замовлення на вивчення прикладних аспектів фізики в загальноосвітніх навчальних закладах існує і, відповідно, існує неабиякий інтерес учнів до навчального матеріалу прикладного спрямування.

Анкетування старшокласників ряду шкіл м. Ніжина та Ніжинського району Чернігівської області показало, що теоретичними аспектами фізики в класах, де вивчається фізика на рівні стандарту цікавиться, у середньому, один-два учні із ста, тоді як прикладними – від 20% до 50% учнів. У класах природничого, математичного та фізико-математичного профілів ці цифри відповідно 5-10% та 50-80%. Отже, прикладний компонент змісту шкільного курсу фізики, у цілому, для учнів старших класів значно привабливіший, ніж теоретичний. Ще один важливий факт: найчастіше старшокласники виявляють бажання дізнатися щось нове про двигуни внутрішнього згорання, електромобілі, про цифрову фотографію та сучасне телебачення, про смартфони та планшети, ноутбуки та роутери тощо.

Такий результат анкетування цілком очікуваний: в усі часи молодь найбільше цікавилася новими і перспективними напрямками фізичної науки, а також практичними втіленнями її досягнень, які безпосередньо впливають на якість повсякденного життя.

Природно, що за таких умов **методика фізики як педагогічна наука має адекватно реагувати на освітні запити молоді, оновлюючи зміст шкільного курсу фізики та пропонуючи педагогам-практикам шляхи ефективного використання педагогічних можливостей прикладного компоненту змісту курсу фізики загальноосвітньої школи.**

У цілому загальнодидактичні функції прикладного компоненту змісту шкільної фізики такі:

- світоглядна;
- методологічна;
- інтегративна;
- мотиваційна;
- розвивальна;
- виховна;
- соціокультурна;
- інформаційно-довідкова [1].

Наскільки ці функції можуть бути реалізовані в реальному навчальному процесі значною мірою залежить від якості добору прикладного компонента змісту курсу фізики загальноосвітньої школи, зокрема, від його актуальності.

Проведений нами логічно-структурний аналіз діючої програми загальноосвітньої школи з фізики та найбільш поширених підручників дав можливість виявити в них низку недоліків, пов'язаних з необхідністю удосконалення прикладного компонента змісту, оновлення науково-технічної інформації та підходів до її використання у навчальному процесі [4, 5, 6, 7].

Цей висновок стосується, перш за все, тих розділів та тем, які мають відображати стан сучасної фізичної науки та її вплив на розвиток людського суспільства.

Для прикладу, розглянемо із задекларованих позицій особливості вивчення теми „Електромагнітні хвилі”, яка вивчається в 11 класі.

У діючій профільній програмі в межах теми вивчаються такі питання:

Утворення й поширення електромагнітних хвиль. Гіпотеза Дж. Максвелла. Досліди Г. Герца. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі. Ефект Х. Доплера. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів частот. Електромагнітні хвилі в природі і техніці. Принцип дії радіотелефонного та стільникового зв'язку. Радіомовлення і телебачення. Радіолокація. Стільниковий зв'язок. Супутникове телебачення [4].

Стосовно теоретичних питань теми, сумнівів щодо їх доцільності та послідовності вивчення не виникає. Але, звернемо увагу на прикладні аспекти теми. Згідно діючої програми, як і 50 років тому, основи радіозв'язку та основи телебачення розглядаються як окремі, хоч і пов'язані між собою, приклади використання електромагнітних хвиль для перенесення інформації різного виду на відстань. Відповідно до обраного підходу, спочатку розглядаються принципи телеграфного та телефонного радіозв'язку, радіолокація, а вже потім, основи телебачення, що, очевидно, обумовлено вимогою дидактичного принципу наступності у навчанні. Автори програми, керуючись усталеними підходами, традиційно передбачають вивчення принципу дії електронно-променевої трубки в темі „Електричний струм”, що дає можливість без зайвих витрат часу з'ясувати принципи дії осцилоскопа, а потім і телевізійного приймача.

Така структура програми добре відпрацьована і вже багато років є незмінною. Відповідно, підручники містять у різних обсягах необхідну інформацію для навчання за діючою програмою [4, 5, 7].

Однак, за останні два десятиліття відбулися істотні зміни в технологіях передавання інформації на відстань, у перетворенні зображень на електричні сигнали та електричних сигналів на зображення, аналогові види комунікації швидко втрачають свої позиції перед цифровими, які, в свою чергу, стрімко розвиваються, з'явилися нові навігаційні системи на основі використання електромагнітних хвиль, які забезпечують надвисоку точність визначення координат та параметрів руху об'єктів тощо.

Враховуючи зростаючий вплив сучасних систем комунікації та інформаційних технологій на розвиток цивілізаційних процесів, провідною прикладною ідеєю теми „Електромагнітні хвилі”, на наше переконання, повинна стати не стільки ідея можливості передачі інформації різного виду (аудіо, відео, службової), як ідея *єдності принципів передачі будь-якої інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль*.

Радіозв'язок, телефонний магістральний (кабельний та радіорелейний), супутниковий та стільниковий, телебачення, повинні розглядатися не як окремі феномени, а як приклади різного технологічного впровадження єдиних фізичних принципів перенесення інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль, незалежно від середовища їх поширення та виду інформації.

Ці принципи можна пояснити на основі такої схеми (рис. 1):

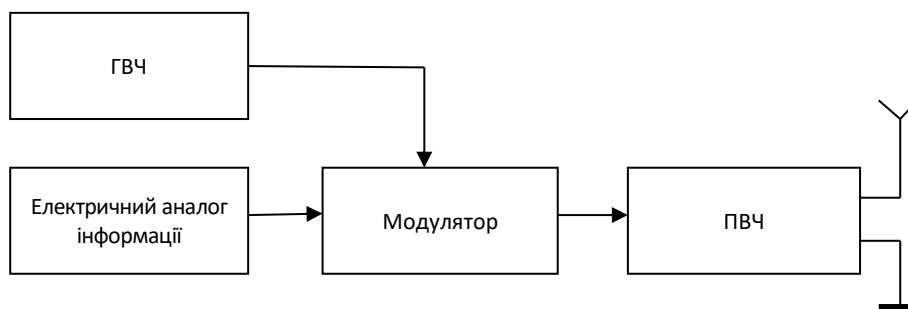


Рис. 1.

В цій схемі чотири основні елементи: генератор електромагнітних коливань високої частоти, пристрій для перетворення корисної інформації на електричний її аналог, модулятор та підсилювач модульованих коливань високої частоти. Усі способи перенесення інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль принципово відрізняються лише способами перетворення інформації на послідовність електричних сигналів, видом модуляції та технологією її реалізації.

Оскільки в сучасних засобах комунікації превалюють цифрові технології обробки інформації, шкільний курс фізики має ознайомити учнів з принципами та фізичними основами саме цих процесів.

Нажаль, ця ідея знайшла часткове відображення лише у підручнику [5], тоді як, перш за все, вона має бути втіленою в навчальних програмах.

У цілому, програма теми „Електромагнітні хвилі” може бути такою:

Утворення й поширення електромагнітних хвиль. Гіпотеза Дж. Максвелла. Досліди Г. Герца. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів частот. Електромагнітні хвилі в природі і техніці. Принципи передавання інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль. Радіо та телебачення. Стільниковий та супутниковий зв'язок. Радіолокація. Ефект Х. Доплера. Глобальні навігаційні системи.

Щодо останнього питання теми, то воно є одним із найбільш затребуваних у середовищі старшокласників. Навігаційними системами користуються мільйони людей, а розуміють принципи їхньої дії лише одиниці.

Очевидно, що для належного вивчення деяких прикладних питань теми „Електромагнітні хвилі” на сучасному рівні, змін потребує також програма теми „Електричний струм у напівпровідниках”.

Наразі в ній розглядаються такі питання:

Електропровідність напівпровідників та її види. Власна і домішкова провідності напівпровідників. Електронно-дірковий перехід: його властивості і застосування. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Напівпровідникові прилади та їх застосування.

Фізичні основи обчислювальної техніки. Інтегральні мікросхеми [4].

Перш за все, слід зауважити, що уведення в програму загальноосвітньої школи вивчення фізичних основ обчислювальної техніки ні теоретично, ні методично не обґрунтоване. По-перше, щоб учителям пояснити, а учням зрозуміти і засвоїти принципи та способи реалізації логічних елементів, компараторів, підсилювачів сигналів тощо, учням потрібні значно глибші попередні знання про дію напівпровідникових приладів в різних режимах, ніж може забезпечити діюча програма з фізики. По-друге, за ті години, що відводяться програмою на вивчення фізики напівпровідників, таке завдання виконати, в принципі, неможливо. Висновок очевидний: вивчення основ електронно-обчислювальної техніки можна планувати хіба що в межах факультативів чи спецкурсів.

Стосовно забезпечення вивчення фізичних основ телебачення, то в темі „Електричний струм у напівпровідниках” доцільно: по-перше, хоча б на феноменологічному рівні, з'ясувати суть явища внутрішнього фотоэффекту та сучасні способи перетворення зображення об'єкта на електричний його аналог, тобто, розглянути принципи дії найпростіших світлочутливих матриць; по-друге, розглянути принципи цифрової фотографії.

У цілому, послідовність вивчення навчального матеріалу теми „Електричний струм у напівпровідниках” може бути такою:

Електропровідність напівпровідників та її види. Власна і домішкова провідності напівпровідників. Електронно-дірковий перехід: його властивості і застосування. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Внутрішній фотоэффект.

Напівпровідникові прилади та їх застосування (фотодіод, світлодіод, фотоелементи, транзистор). Цифрова фотографія.

Ознайомлення учнів з основами цифрової фотографії в темі „Електричний струм у напівпровідниках” дає підґрунтя для вивчення основ дійсно сучасного телебачення. Враховуючи те, що принципи дії рідкокристалічних моніторів учням вже відомі з молекулярної фізики, учитель має можливість системно і доступно пояснити основні особливості передачі на відстань рухомих зображень за допомогою електромагнітних хвиль.

Очевидно, що не лише зміст розглянутих тут тем потребує оновлення. Високі темпи розвитку та зростаючий вплив різноманітних напрямків прикладної фізики на усі сфери життєдіяльності людини вимагають від педагогів перманентного удосконалення прикладного компоненту змісту усіх розділів курсу фізики загальноосвітньої школи.

На даний час вже є певний позитивний досвід викладання фізики в ряді загальноосвітніх закладів міста Ніжина з урахуванням представлених автором напрацювань, що дає підстави стверджувати про їх ефективність і, відповідно, про доцільність уведення пропонуваного вище змісту до навчальної програми та до підручників фізики.

Список використаних джерел

1. Закалюжний В.М. Прикладний компонент змісту курсу фізики загальноосвітньої школи та його дидактичні функції / В.М. Закалюжний // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова, серія 5. – Київ, 2015. – Випуск 50. – С. 52-58.
2. Фізика 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (затверджено наказом МОН України від 29.05.2015) <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalnaserednya/navchalniprogramy.html>
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10-11 класи. Профільний рівень. Режим доступу: <http://osvita.ua/school/program/30993/>
4. Фізика, 11кл.: Підр. для загальноосв. навч. закл / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпін: ВТФ „Перун”, 2004. – 288 с.
5. Фізика. Академічний рівень. 10 клас [Текст] : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова. – Х. : Ранок, 2010. – 256 с.
6. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень. Підручник для загальноосвіт. навч. закл./ В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х. : Ранок, 2011. – 320 с.

References

1. Zakaliuzhnyi V.M. Applied Physics course content component of a comprehensive school and its didactic function /V.M. Zakaliuzhnyi // Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Dragomanova, seriia 5. – Kyiv, 2015. – Vypusk 50. – S. 52-58. (in Ukrainian)
2. Fyzyka 7–9 klasy. Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv (zatverdzheno nakazom MON Ukrainy vid 29.05.2015)/ Physics Grades 7-9. The curriculum for secondary schools (approved by MES of Ukraine of 29.05.2015)/ <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalnaserednya/navchalniprogramy.html> (in Ukrainian)
3. Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Fyzyka 10-11 klasy. Profilnyi riven./The program for secondary schools. Physics. Grades 10-11. The profile level./ Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/school/program/30993/> (in Ukrainian)
4. Fyzyka, 11kl.: Pidr. dlia zahalnoosv. navch. zakl /Physics. Grade 11./ Ye.V. Korshak, O.I. Liashenko, V.F. Savchenko. – K.; Irpin: VTF „Perun”, 2004. – 288 s. (in Ukrainian)
5. Fyzyka. Akademichnyi riven. 10 [klas] [Tekst] : pidruch. dlia zahalnoosvit. navch. zakl. /Physics. Grade 10. The academic level./ V. H. Bariakhtar, F. Ya. Bozhynova. – Kh. : Ranok, 2010. – 256 s. (in Ukrainian)
6. Fyzyka. 11 klas. Akademichnyi riven. Profilnyi riven. Pidruchnyk dlia zahalnoosvit. navch. zakl./Physics. Grade 11. The academic level. Theprofile level./ V.H. Bariakhtar, F.Ya. Bozhynova, M.M. Kiriukhin, O.O. Kiriukhina. – Kh. : Ranok, 2011. – 320 s. (in Ukrainian)

UPDATE ON APPLIED COMPONENT CONTENT GENERAL PHYSICAL EDUCATION

Victor Zakalyuzhnyy

National Pedagogical University named after M.P. Dragomanova, Ukraine

Abstract. *The education system has to fulfill the social order of society. 21st century society entered into a new, post-industrial phase of development and requires adequate changes in the general education.*

Today the high expectations in the context of educational reforms are associated with the introduction in all educational fields of competence oriented approach, the main idea of which is to humanize and strengthen the practical orientation of education.

One of the important areas of general physical education reform is to improve the application component content of school physics course.

In the article on the topic "Electromagnetic waves":

- *the analysis of the relevant sections of the existing programs and textbooks for physics for high school and the necessity of modernization;*
- *offered: a generalized approach to the study of the principles of information transfer on distance using electromagnetic waves and study the principles of global navigation systems;*
- *a new approach to learning the basics of modern television;*
- *reasonable number of changes to the program theme "Electric current in semiconductors."*

It is also accentuated in the article the necessity of wide use of didactic functions applied component content in the educational process in physics.

Key words: *educational reform, competence approach, content updates, electromagnetic waves, semiconductors.*