

УДК 371.3

Шкільний курс фізики: шляхи осучаснення

Дробін Андрій

Кіровоградський професійний ліцей побутового обслуговування
(Кіровоград)

Анотація. Стаття присвячена критичному аналізу рівня розвитку шкільного курсу фізики української школи, його невідповідність сучасному стану фізичної науки та суспільного замовлення на формування знань учнів з фізики в контексті постіндустріального суспільства. Розглянуто актуальність, доцільність та можливість внесення змін та модернізації змісту шкільного курсу фізики в умовах реформування шкільної фізичної освіти в Україні. У статті також проаналізовано відсутність у навчальному матеріалі з фізики сучасних фундаментальних та прикладних технологій, які визнані у світі присудженням Нобелівських премій з фізики, відсутність у шкільній програмі перспективних технологій ближнього майбутнього, що базуються на фундаментальних фізичних законах та явищах, нових відкриттях і мають вийти у зміст шкільного курсу фізики як перспективні.

Ключові слова: шкільний курс фізики, постіндустріальне суспільство, технології ближнього майбутнього, фундаментальні та прикладні технології, Нобелівські лауреати.

Постановка проблеми. Починаючи з 1980-х років на теренах нашої країни відбуваються перманентні реформи освітньої галузі. Останні законодавчі та адміністративні реформістські ініціативи розпочались цього року. Так, зокрема, у презентації нової школи міністр освіти і науки Л.М. Гриневич зазначає, що одними із ключових компетентностей є компетентності в природничих науках і технологіях, які передбачають «Наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [11, с.13]. Натомість, зміст навчальних програм з фізики [15], Державних стандартів базової та повної загальної середньої освіти [3], [4] та основних підручників з фізики [15] показує значну відірваність та відставання начального матеріалу з фізики від проголошених компетентності в

природничих науках і технологіях, рівня розвитку побутових технологій, сучасного стану фізичної науки, тенденцій у розвитку суспільства. Це досить ефектно можна проілюструвати, розглянувши здобутки лауреатів Нобелівської премії починаючи з 2000 року, див. табл. 1.

Таблиця 1

Список Нобелівських лауреатів

Рік	Лауреати	Обґрунтування
2000	Алфьоров Ж.І. Кремер Г.	За розробки в напівпровідниковій техніці.
2000	Кілбі Дж.	За дослідження в області інтегральних схем
2001	Вейман К. Кеттерле В. Корнелл Е.	Досягнення у вивченні процесів конденсації Бозе-Ейнштейна в середовищі вироджених газів і за початкові фундаментальні дослідження характеристик конденсатів
2002	Джакконі Р.	За створення рентгенівської астрономії й винахід рентгенівського телескопа
2002	Девіс-молодший Р. Косіба М.	За створення нейтринної астрономії
2003	Абрикосов О.О. Гінзбург В.Л. Леггет Е.	За створення теорії надпровідності другого роду та теорії надплинності рідкого гелію-3
2004	Вілчек Ф. Гросс Д. Політцер Д.	За відкриття асимптотичної свободи у теорії сильних взаємодій

2005	Глаубер Р. Хенш Т. Холл Дж.	За внесок в квантову теорію оптичної когерентності; за внесок у розвиток лазерної високоточної спектроскопії і техніки прецизійного розрахунку світлового зрушення в оптичних стандартах частоти
2006	Мазер Дж. Смут Дж.	За відкриття анізотропії і чорнотільної структури енергетичного спектру космічного фонового випромінювання
2007	Грюнберг П. Ферт А.	За відкриття ефекту гігантського магнетоопору, що лежить в основі технологій зчитування та сортування інформації практично у всіх сучасних магнітних носіях, а також є одним з фундаментальних для нанотехнологій
2008	Кобаясі М. Маскава Т. Намбу Й.	За встановлення походження симетрії, що передбачає існування в природі щонайменше трьох сімейств кварків
2009	Бойл У. Сміт Дж.	За винахід напівпровідникової схеми для отримання зображень — ПЗЗ-сенсора
2009	Као Ч.	За революційні відкриття стосовно передачі світла оптоволоконними лініями для оптичного зв'язку
2010	Гейм А.К. Новосьолов К.С.	За новаторські експерименти з двовимірним матеріалом графеном
2011	Перлмуттер С. Рісс А. Шмідт Б.	За відкриття прискореного розширення Всесвіту за допомогою спостережень над далекими надновими

2012	Арош С. Уайдленд Д.	За основоположні експериментальні методи, які уможливають вимірювання та маніпулювання окремими квантовими системами
2013	Хіггс П. Енглер Ф.	За теоретичне відкриття механізму, який допомагає нам розуміти походження маси субатомних частинок й існування якого було доведено виявленням передбаченої елементарної частинки в експериментах ATLAS і CMS на Великому адронному колайдері в ЦЕРН
2014	Ісама А. Хіроші А. Судзі Н.	За винахід ефективних блакитних світлодіодів, що привели до появи яскравих та енергозберігаючих білих джерел світла
2015	Кадзіто Т. Макдональд А.	За відкриття нейтринних осциляцій, що доводить наявність маси нейтрино
2016	Таулесс Д. Халдейн Д. Костерліц Д.	За теоретичне відкриття топологічних фазових переходів та топологічних фаз речовини

У навчальному матеріалі не розглядаються жодного з цих відкриттів, хоч вони мають неабияке значення для сучасного суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковці О.В. Бервено [1], В.Л. Іноземцев [7], М. Кастельс [10], В.Г. Кремінь [12], В.І. Кушерець [13], О.М. Новіков [14], А.А. Чухно [19] характеризують сучасний тип суспільства як постіндустріальний.

Мета статті. Розглянути та обґрунтувати напрями удосконалення змісту шкільного курсу фізики.

Методи дослідження: *Емпіричні:* спостереження за навчальним процесом з фізики, цілеспрямоване вивчення структури і змісту ШКФ, Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, нормативних документів, що регламентують вивчення ШКФ, підручників та посібників з метою з'ясування стану відповідності наукових фізичних понять у навчально-виховному процесі з фізики його сучасному рівню розвитку. *Теоретичні:* системний та порівняльний аналіз літератури з проблеми актуальності фізичних знань розвитку фізичної науки та потреб суспільства.

Виклад основного матеріалу. Як показує проведений нами аналіз [5], шкільний курс фізики (ШКФ) залишився на рівні індустріального рівня розвитку. Це проявляється у наступному:

1. Фізичний предметоцентризм, як постійні та неспинні намагання втиснути у навчальний предмет увесь курс фізики. Але ж знання постійно накопичуються, а навчальні години скорочуються, рівень навантаження на учнів постійно зростає, якість освіти падає. Такий перебіг подій не може тривати вічно.

2. Насиченість навчального матеріалу розрахунковими задачами, які не дають розуміння фізичних явищ та процесів, а лише забирають навчальний час та дають навички впровадження математичного апарату.

3. Морально і фізично застаріла матеріальна база навчальних закладів, а часто її повна відсутність.

4. Відсутність спрямування навчального матеріалу на опанування сучасними побутовими технологіями, які базують на фізичних законах, явищах, технологіях.

5. Моральна застарілість навчального матеріалу та відсутність сучасних відомостей. Наприклад, у розділі «Електродинаміка» вивчаються такі, на нашу думку, архаїзми як магнітний запис інформації та електрорушійна сила, яким надано значний навчальний час. Натомість, не

приділено уваги такому факту, що за останні 15 років змінились три покоління електричних ламп, відбулась революція у побутовому енергоспоживанні. Відбулось переосмислення енергетичних та екологічних аспектів ядерної енергетики та інше. Таких прикладів достатньо багато.

На нашу думку, наповнення фундаментального ядра фізичної освіти потрібно переглянути з точки зору використання у повсякденному житті знань, набутих у школі. Загальна освіта потрібна усім членам суспільства, людям усіх професій та спеціальностей, а не лише тим, хто має намір отримати вищу освіту. Це пов'язано зі змінами у рівні розвитку техніки, побутових приладів та технологій, співвідношенням робітників у сферах виробництва та обслуговуючої праці та наданні послуг. Фундаментальне ядро сформує той базис, який дозволить людям різного рівня освіти розуміти одне одного на рівні елементарних наукових термінів.

Такий підхід можна проілюструвати жартівливим діалогом вчених Едісона та Ейнштейна щодо підбору кваліфікованої робочої сили: «– Ніяк не можу знайти собі помічника, – поскаржився одного разу Едісон Ейнштейну. – кожен день заходять молоді люди, але ніхто не підходить.

– А як визначається їхня придатність? – поцікавився Ейнштейн.

Едісон показав аркуш з питаннями: – Хто на них відповість, той і стане мені помічником.

«Скільки миль від Нью-Йорка до Чикаго?» – прочитав Ейнштейн і відповів: «Потрібно подивитись у довідник». «Із чого роблять нержавіючу сталь?» – «Довідник із матеріалознавства...». Проглянувши очима інші питання, Ейнштейн сказав: – Не чекаючи відмови, свою кандидатуру знімаю сам» [18, с. 76]. Таким чином, із жартівливого діалогу вчених, ми можемо зробити висновок про необхідність формування у дітей не енциклопедичних знань, а умінь пошуку та використання знань та опанування технологій.

Науковці Є. Каблов [9], В. Геєць [8], В. Семиноженко [17], С. Глазьев [2] виділяють такі напрямки розвитку технологій ближнього майбутнього, які базуються на фізичних принципах, і які обов'язково необхідно відобразити у ШКФ:

1. Горизонтальна та вертикальна система інформаційних мереж, що передбачає перегляд відношення до даних і мереж. Сьогодні це засіб взаємодії людей, підрозділів підприємств, підприємств-партнерів.

2. Інтернет речей. Пристрої та вбудовані датчики будуть обмінюватись інформацією у режимі реального часу.

3. Хмари. Задача підтримки багатьох типів пристроїв та сенсорів, а також маси згенерованих ними даних найкращим чином розв'язується за допомогою хмарних сервісів, які можуть забезпечити і потрібну швидкість обробки даних і масштаб рішень.

4. Аналіз великих масивів даних, які мають статистичний та імовірнісний характер. Доступність даних за всіма фазами і аспектами розробки, виробництва, випробування продуктів додає новий вимір до розуміння виробничих процесів і, відповідно, дозволяє точніше планувати та прогнозувати розвиток у різних сферах життя..

5. Моделювання. Маючи великі масиви інформації та великі обчислювальні потужності, можливе віртуальне моделювання явищ, процесів, технологій, виробів, їх тестування у віртуальному середовищі, виявлення недоліків та помилок.

6. Адитивне виробництво (3D-друк). Адитивне виробництво набирає все більшого розповсюдження за виробництва виробів складної форми.

7. Доповнена реальність та багатовимірний простір. Отримання інформації про будь-який предмет у реальному часі та її демонстрація у полі зору людини можлива за використання пристроїв доповненої реальності (наприклад окулярів).

8. Роботизація. Сьогодні зростає кількість робото-технічних комплексів, що використовуються у різних сферах життєдіяльності, їх інтелект росте, що дозволяє за їх допомогою розв'язувати усе більш складні задачі.

9. Штучний інтелект. Кібери.

Ми вважаємо [6] за необхідне змістити акценти ШКФ, особливо рівня стандарту, як наймасовішої шкільної аудиторії, на зменшення змістовного навантаження, полегшення матеріалу, його фактичне зменшення. Натомість посилити гуманістичний аспект курсу, його якісну складову, технологічну та практичну спрямованість, а також введення в шкільний матеріал аспектів перспективних технологій ближнього майбутнього. Тобто зробити шкільний курс фізики перспективно-випереджаючим. Рівень стандарту має готувати грамотних користувачів техніки, технологій, послуг, уміння розв'язувати прикладні задачі, якісні задачі, знати сутність явищ, предметів, процесів.

Тому ШКФ, на нашу думку, потребує радикальної модернізації, яка має торкнутись таких аспектів:

- Осучаснення матеріалу (цифрові технології, нові прилади, інтернет речей, Wi-Fi, сотовий зв'язок, рідкокристалічні прилади, графен, світлові напівпровідникові діоди, адитивне виробництво (3D-друк));

- Технологічний аспект (цифрові технології, комп'ютерні технології, хмарні технології, фізичні аспекти створення, обробки, розповсюдження та зберігання інформації, лазери, відновлювана енергетика, автоматизація усіх сфер життя, роботизація, кібернетика та штучний інтелект, доповнювана реальність та багатовимірний простір);

- Прикладний аспект (уміння користуватись накопиченими знаннями, якісні задачі із життя та побуту);

- Фундаментальний академічний підхід до ШКФ потрібно переглянути, залишивши найголовніші фізичні знання;

- Міжпредметний аспект – стикові знання (радіонукліди, енергетика, енергозбереження, екологія);

- Реконструктивний аспект (історична реконструкція думок вчених, відновлення умов та факторів виникнення тих чи інших знань);

- Моральний аспект (суспільство користувачів, клонування, екологія, роль і місце людини у світі, його вплив на природу);

- Експериментальний аспект (комплекс лабораторних робіт, шкільний фізичний експеримент має переслідувати мету вільного експерименту під керівництвом учителя; комп'ютерне моделювання процесів, явищ);

- Відмова на рівні стандарту від розрахункових задач в бік якісних, які дають змогу розуміти фізичні процеси і явища, підвищити рівень розумового сприйняття учнями матеріалу та рівень їх розумової діяльності.

Висновки. Таким чином, ми вбачаємо комплексну проблему, яка полягає у суперечностях між змістом ШКФ, сучасним рівнем розвитку фізичної науки, прикладних технологій, рівнем вимог суспільства до фізичних знань, перспективних технологій ближнього майбутнього. Це потребує зваженого підходу до корекції змісту ШКФ, розробки нових методичних підходів до навчання, розвитку технологічної бази шкільної освіти. У цьому полягає перспектива модернізації ШКФ у рамках побудови нової української школи.

Розв'язання виявленої проблеми, розробка і удосконалення методики навчання окремих сучасних питань фізики є **перспективою подальших досліджень.**

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бервено О.В. Інтелектуальний капітал: економічний зміст і особливості формування в транзитивному суспільстві: Автореф. дис... канд. екон. наук / О.В. Бервено. – Харків, 2002. – 19 с.

2. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – 2011. – [http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-(1).pdf)
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. – 2004. – <http://mon.gov.ua/content/Освіта/derj-standart.pdf>
5. Дробін А.А. Формування фізичних понять у школярів на основі статистичного та імовірнісного підходів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Дробін Андрій Анатолійович; Кіровогр. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2012. – 325 с.
6. Дробін А.А. Якісні задачі виробничого змісту у ПТНЗ як засіб мотивації до навчання фізики / А.А. Дробін. Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. кол.: В.В. Радул [та ін.]. – Кіровоград: КДПУ, – Вип. 141, ч. 1. – 2015. – 200 с. – С.115-117
7. Иноземцев В.Л. Расколотаая цивилизация. Наличествующие предпосылки и возможные последствия постэкономической революции. / В.Л. Иноземцев. – М.: Academia-Наука, 1999. – 412 с.
8. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В.М. Гейця та ін.; НАН України. – К.: ВПП «Експрес», 2015. – 336 с.
9. Каблов Е.Н. Шестой технологический уклад. // Наука и жизнь. – М., 2010. – №4. с.4-7.
10. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. / М. Кастельс. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
11. Концептуальні засади реформування середньої освіти «Нова українська школа» <http://mon.gov.ua/Новини%202016/08/21/2016-08-17-3-.pdf>
12. Кремень В.Г. К обществу знаний – через совершенствование системы образования / В.Г. Кремень // Социально-экономические

проблемы информационного общества / Под ред. д. э. н., проф. Л.Г. Мельника. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. – С.34-49.

13. Кушерець В.І. Знання як стратегічний ресурс суспільних трансформацій / В.І. Кушерець. – К.: Знання України, 2004. – 248 с.

14. Новиков А.М. Постиндустриальное образование. – М.: Изд. «Эгвес», 2008. – 136 с.

15. Перелік навчальних програм, підручників і навчально-методичних посібників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України для використання в основній і у старшій школах у загальноосвітніх навчальних закладах з навчанням українською мовою у 2016/2017 навчальному році, затверджених Наказом МОН № 826 від 14.07.16 року, <http://old.mon.gov.ua/files/normative/2016-08-05/5934/nmo-826.pdf>

16. Решетило В.П. Трансформаційні процеси в суспільстві в умовах інформаційної економіки: монографія / В.П. Решетило, М.С. Наумов, Ю.В. Федотова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 275 с.

17. Стратегічні виклики ХХІ століття суспільству та економіці України: в 3т./ За ред. акад. НАН України В.М. Гейця, акад. НАН України В.П.Семиноженка, чл. – кор. НАН України Б.Є.Кваснюка. – Т. 2 : Інноваціо-технологічний розвиток економіки / [Семиноженко В.П. та ін.]. - 2007. - 563 с.

18. Физики шутят: Пер. с англ. / под ред. Ю.Конобеспа. – М: Мир, 1993. — 208 с.

19. Чухно А.А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України / А.А. Чухно. – К.: Логос, 2003. – 631 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА:

Дробін Андрій Анатолійович - кандидат педагогічних наук,
Кіровоградський професійний ліцей побутового обслуговування, викладач
математики, фізики, астрономії

Коло наукових інтересів: дослідження дидактики фізики.