

УДК 372.853

*Левшенюк В. Я.
Рівненський державний гуманітарний університет,
Мишак Ю. М.
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У статті зроблено детальний аналіз сучасного стану шкільного фізичного експерименту, розкрито його тенденції, показано перспективи розвитку та шляхи впровадження в практику школи.

Ключові слова: фізичний експеримент, тенденції розвитку фізичного експерименту, експеримент у школі.

На основі проведеного нами статистичного аналізу дисертаційних робіт в Україні зі спеціальності “13.00.02. Теорія і методика навчання. Фізика” можна констатувати: приблизно 23% дисертацій у тією чи іншою мірою дотичні до питань навчального фізичного експерименту, методики використання комп’ютерних і мультимедійних технологій в організації навчального процесу з фізики у загальноосвітніх школах та вищих навчальних закладах.

У цей же час, як дають підстави стверджувати результати проведеного нами опитування, на практиці у школах педагоги під час проведення навчального фізичного експерименту притримуються загальних принципів і методик, сформульованих у 80–90-х роках ХХ ст. О. І. Бугайовим, В. Г. Розумовським, Є. В. Коршаком, Б. Ю. Миргородським, А. В. Усовою, В. Ф. Шиловим та ін. На наше запитання “Чому поза увагою залишаються дослідження, методики і роботи більш пізнього часу?”, було отримано такі відповіді:

– виконання навчального фізичного експерименту сьогодні переважно ґрунтується на застосуванні обладнання, яким централізовано забезпечували школи у 80–90 роки ХХ ст., і сучасні методики здебільшого до них не адаптовані;

– доволі часто педагоги вказували на відчутність розриву між “теорією” дослідження і “практикою” його використання. Тобто, навіть якщо в авторів досліджень “мета – очікуваний результат” співпадали у ході педагогічного експерименту, то у вчителів-практиків під час аналогічної роботи виникали певні розбіжності, і вони не отримували “очікуваних результатів”;

– вчителі зазначали про неможливість вільного ознайомлення із сучасними дослідженнями (зауважимо, що сьогодні опрацювання всіх нових надходжень до Національної бібліотеки ім. В. І. Вернадського доступне в електронному варіанті, а тому сподіваємося, що в майбутньому ця причина стане неактуальною).

На фоні вищеописаних труднощів когорти вчителів фізики, які цікавляться сучасними тенденціями в галузі методики фізики взагалі та методики проведення навчального фізичного експерименту зокрема і можуть об’єктивно дискутувати з цього питання, стає відчутно меншою. Таке становище передусім обумовлено тим, що фізиці, як визначальній природничій науці, на сьогодні в Україні надано статус другорядної. Суттєве зменшення кількості годин на вивчення предмета у школі призвело до того, що нормативного тижневого навантаження для вчителя однокомплектної школи (яких більшість у країні) немає. Як наслідок, години, регламентовані навчальними планами для навчання фізики, використовують як “довантаження” вчителю іншого предмету (в основному, математики, але спостережено й непоодинокі випадки такого довантаження

вчителів іноземної мови). Для цих учителів в якості основного методичного матеріалу слугують підручники з фізики та зошити для лабораторних робіт і робіт з фізичного практикуму. Частина педагогів (здебільшого молодих) у своїй практиці користується лише підручником з фізики, фрагментарними знаннями, отриманими під час навчання в університеті та готовими уроками на мультимедійних дисках. Відтак, з огляду на рівень забезпеченості кабінетів фізики навчальним обладнанням, слід визнати, що на сьогодні під час навчального процесу у школах поширеним є вилучення з останнього навчального фізичного експерименту та ігнорування багаторічного досвіду методики фізики з цього питання. Першопричину такої ситуації вбачаємо у несформованості чіткого реального плану розвитку природничої освітньої галузі в Україні та не наявності достатніх мотивацій у молодих, компетентних педагогів працювати за професією.

Зауважимо, що вченими із Національної академії педагогічних наук України 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 [1]. Практичне впровадження та реалізація Концепції дало б змогу вирішити нагальні проблеми сучасної школи щодо наукової організації як навчального процесу, так і праці педагога. Втім як зазначають самі автори: “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 ж з Концепцією підвищення якості природничо-математичної освіти, схваленої Кабінетом Міністрів України, кошти на її реалізацію не виділені, а фінансування є тільки декларованим, причому “... обсяги фінансування уточнюватимуться щороку з урахуванням реальних можливостей державного бюджету” [2; 3]. Тому, на нашу думку, реалізацію Концепції, розробленої науковцями, варто визнати апріорі утопічною, оскільки забезпечення кабінетів фізики однієї-двох шкіл необхідним обладнанням проблем шкільної освіти не вирішить.

Разом з тим, сьогодні в Україні проголошено перехід до міжнародних стандартів освіти, підґрунтям яких обрано концепції передових держав світу. З огляду на зазначене, вважаємо за доцільне розглянути загальні тенденції розвитку освіти і зокрема навчального фізичного експерименту в цих країнах.

На основі аналізу навчальних програм та посібників коледж- і ліцей-курсів фізики, досліджень педагогів, бесід з колегами-вчителями та інформації на сайтах міністерств освіти передових за рівнем науки країн світу (ЄС, США) [4-9] можна констатувати про наявність таких фактів та сформованих тенденцій:

– наразі у країнах ЄС відбувається перегляд змісту та підходів і до освіти загалом, і до фізики зокрема. Кінцевою метою означеної кампанії визначено впровадження у систему освіти компетентнісного підходу, інтегрованих курсів фізики, хімії, біології та суміжних дисциплін за вибором учнів (наприклад, біофізика, біохімія тощо);

– інформаційне наповнення навчального матеріалу підручників зазнає періодичного коригування для досягнення відповідності сучасному стану впроваджуваних у суспільстві технологій. Фактично, щороку виходять друком нові видання підручників і на фоні незмінності концепції і програми навчання змінюють змістове наповнення того чи іншого розділу фізики, конкретної теми для того, щоб отримані знання після закінчення учнем школи були актуальними;

– навчальному фізичному експерименту відведено провідну роль у пізнавальному процесі. Так, зазнали змін функції і вимоги щодо навчального обладнання: обладнання для навчального експерименту з фізики повинне забезпечувати не тільки створення візуального образу об’єкта, а й умови для організації навчальної діяльності з висунення й

перевірки можливих гіпотез, пов'язаних з об'єктом пізнання, явищем, поняттям, законом;

– на сьогодні під час створення системи обладнання послуговуються чотирма техніко-педагогічними принципами: приладо-тематичним, блочно-тематичним, принципом оптимального поєднання класичних та інформаційно-комп'ютерних засобів вимірювання (принцип паралельного вимірювання) і принципом ергономічних вимог.

Відповідно до першого принципу, розробляли і розробляють обладнання, яке є загальним для певних тем чи розділів курсу фізики, а також прилади для виконання окремих робіт і демонстрацій. Згідно з блочно-тематичним принципом обладнання формують за тематичними комплектами, ядро кожного з яких складає вимірювальний блок, з яким узгоджені додаткові блоки з відповідними різноманітними датчиками. Це Такий спосіб формування дозволяє реалізувати початковий експеримент з фізики для різних тем, причому на різних рівнях, зокрема і поглибленому. Вимірювальний комплекс кабінетів фізики у недалекому минулому складався з приладів, принцип дії яких вивчали в курсі фізики (прилади електромагнітної чи магнітоелектричної системи, осцилограф з електронно-променевою трубкою тощо). На сучасному етапі – це різноманітні цифрові прилади, принцип дії яких, зазвичай, учням невідомий. Дидактичною основою використання нових засобів вимірювання, який уможливує вирішення протиріччя між науковістю і доступністю, обрано принцип паралельного вимірювання. Відповідно до цього принципу під час першого застосування нових засобів доцільно використовувати дію вимірювального параметра на новий і класичний прилад, принцип роботи якого учням зрозумілий. Ергономічний принцип передбачає мінімальні затрати фізичних зусиль і часу у процесі організації власної та учнівської діяльності з експериментальними установками і навчальним обладнанням, яке забезпечує достовірну інформацію про значення фізичних величин, перебіг явищ чи процесів;

– на сьогодні набув поширення метод навчальних проектів – учні виконують дослідження, теоретичні або теоретично-експериментальні, під керівництвом вчителя та звітують про результати перед класом. Основною метою при цьому визначено розвиток здібностей учня до самонавчання, вміння самостійно знаходити інформацію для аналізу, застосування отримуваних знань на практиці, вироблення соціальних навичок ознайомлення з результатами своєї роботи інших людей. За формою підготовка проекту подібна до підготовки учнем науково-дослідної роботи у системі МАН в Україні;

– для розширення джерел інформації під час опанування системного курсу фізики активно впроваджують та використовують різного роду відео та мультимедійні інформаційні посібники, курси. Зауважимо, що віртуальний експеримент у закладах освіти практично не використовують, він є рекомендованим у ході самостійної підготовки до навчальних занять.

Крім розгляду специфіки вирішення аналізованої у дисертації проблеми в освітньому середовищі “заходу”, доцільно зупинитися й на висвітленні загальних тенденцій розвитку навчального експерименту в Росії – країни, разом з якою після розпаду СРСР Україною було розпочато власний шлях розвитку, як держави, і яка сьогодні, згідно з міжнародними дослідженнями, за показниками в галузі науки випереджує Україну.

Унаслідок аналізу навчальних програм, посібників, досліджень педагогів з питань навчального експерименту та організації навчальної діяльності учнів під час вивчення систематичного курсу фізики та інформації на сайтах Міністерства освіти Росії [10-12] можна констатувати про такі та тенденції:

– методика навчального фізичного експерименту в загальноосвітній школі ґрунтується здебільшого на педагогічних ідеях та рекомендаціях В. Г. Розумовського, В. В. Майера, О. І. Бугайова, Ю. І. Діка, Н. А. Родіни, А. В. Усової, В. Ф. Шилова, Л. І. Анциферова, О. Ф. Кабардіна, Н. М. Шахмаєва, В. І. Тищука, Г. Г. Нікіфорова, С. Г. Хорошавіна та ін.;

– бюджетне фінансування модернізації і розроблення нового обладнання для навчальних закладів здійснюють на основі Державної Федеральної програми “Навчальна техніка” і відповідно до підпрограми “Кабінет фізики”. Для процесу розроблення навчального обладнання властива сформованість двох тенденцій: блочно-тематичного підходу та використання цифрових засобів вимірювання і комп’ютерних вимірювальних систем в оптимальному поєднанні з класичними методами вимірювання;

– у рамках науково-методичного забезпечення експерименту з фізики розроблено й апробовано спеціальні набори тематичних комплектів лабораторного обладнання “ЕГЭ-лабораторія” і “ГИА-лабораторія”. Комплекти складаються з чотирьох тематичних наборів: “Механіка”, “Теплові явища”, “Електромагнітні явища”, “Оптичні і квантові явища”;

– з огляду на експериментальний характер фізики до Стандарту з фізики включено введено “Метод наукового пізнання”. У контексті його засвоєння і побудовано зміст контрольних запитань і на рівні єдиного державного екзамену (ЕГЭ), і на рівні державної підсумкової атестації (ГИА);

– державне забезпечення фізичних кабінетів навчальними приладами здійснено у низці шкіл Москви, Санкт-Петербурга та обласних центрів. Провінційні школи та педагогічні ВНЗ навчальним обладнанням забезпечено недостатньо. Відтак, як наслідок: “виросло нове покоління вчителів фізики, яким не потрібні ні фізичний кабінет, ні фізичне обладнання, ні методологічний досвід минулих поколінь”. Так само, як і в Україні, спостережено проблеми і з обладнанням для виконання навчальних програм з фізики, і з залученням в освітню галузь молодих, компетентних педагогів, які б хотіли, вміли та могли навчати фізики.

Разом з тим, слід вказати на сформованість тенденції впровадження у навчальний фізичний експеримент сучасної побутової техніки, перше ознайомлення з якою в учнів відбувається, зазвичай, поза межами школи. Серед останньої можна назвати сучасні прилади для вимірювання лінійних розмірів, сили, маси, температури, швидкості тощо. Цілком очевидно, що у недалекому майбутньому ці прилади потіснять аналоги, як свого часу калькуляторами було замінено логарифмічні лінійки. Втім, варто визнати, що поповнення кабінетів фізики цим обладнанням на сьогодні відзначається стихійним характером.

Використана література:

1. *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 // *Фізика та астрономія в школі.* – № 2 (56). – 2006. – С. 2-7.
2. Концепція державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року // *Фізика та астрономія в школі.* – № 11-12 (86-87). – 2010. – С. 3-4.
3. Розпорядження Кабінету міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 1720-р “Про схвалення концепції державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року”. – <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1720-2010-%F0>
4. <http://www.education.gov.uk/> – сайт департаменту освіти Великобританії.
5. <http://www.education.gouv.fr/> – сайт міністерства освіти Франції.
6. <http://www.bmbf.de/> – сайт міністерства освіти ФРН.
7. <http://www.ed.gov/> – сайт департаменту освіти США.
8. <http://www.cmec.ca/> – сайт міністерства освіти Канади.
9. <http://www.men.waw.pl/> – сайт міністерства освіти Польщі.
10. <http://mon.gov.ru> – сайт міністерства освіти і науки Російської федерації.
11. <http://www.edu.ru> – сайт російського освітнього порталу РФ.
12. <http://standart.edu.ru> – сайт Федерального освітнього стандарту РФ.

Левшенюк В. Я., Мишак Ю. М. Современные тенденции школьного учебного физического эксперимента.

В статье сделан детальный анализ современного состояния школьного физического эксперимента, раскрыты его тенденции, показаны перспективы развития и пути внедрения в практику школы.

Ключевые слова: *физический эксперимент, тенденции развития физического эксперимента, эксперимент в школе.*

Levshenuk V. Y., Mishak Y. M. Modern tendencies of school educational physical experiment.

In the article the detailed analysis of the modern state of school physical experiment is done, his tendencies are exposed, the prospects of development and ways of introduction are shown in practice of school.

Keywords: *physical experiment, tendencies of development of physical experiment, experiment at school.*

УДК 53.08:37.015.31.057.87

Мартинюк О. С.
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ: ЙОГО РОЛЬ, ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НЬОГО ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ У ФОРМУВАННІ ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

Проаналізовано особливості використання фізичного експерименту в наукових дослідженнях та в навчальному процесі, умови підвищення його ефективності у формуванні творчої активності учнів і студентів.

Ключові слова: *навчальний фізичний експеримент, навчальне обладнання з фізики, ефективність експерименту, пізнавальна діяльність.*

В основу методу пізнання, коли в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища об'єктивної дійсності, покладено експеримент (від латинського “*experimetum*” – “проба”, “дослід”), що, як правило, проводиться за допомогою відповідних приладів і установок. Експеримент як одна з форм практики, виконує функцію критерію істинності наукового пізнання і має такі складові: а) *експериментатор*, який здійснює дослідження; б) *об'єкт* або *предмет* дослідження; в) *засоби експериментального дослідження* (установки, прилади) [1].

Крім того, існує ще таке поняття, як експериментальний метод наукового дослідження, більш широке, ніж перше.

Виділяють такі етапи експериментального методу наукового дослідження: а) висунення робочої гіпотези; б) вибір експерименту (планування досліду, добір приладів); в) проведення експерименту; г) обробка експериментальних даних, формулювання відповідних висновків. Найдавнішими науками, які використовували метод експериментального дослідження, як про це свідчить історія, є природничі й технічні, а серед них – фізика.

Сучасний фізичний експеримент, надзвичайно багатий і різноманітний, поділяють на три види: *якісний, кількісний і мислений*.

Якісний – найпростіший вид експерименту. Його мета – встановити наявність або