

ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКТІВ НАВЧАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ В ШКІЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Ірина САЛЬНИК

У статті здійснено в історико - методологічному контексті аналіз проблеми запровадження комплектів навчального обладнання в шкільному навчальному експерименті, на основі якого визначені основні тенденції його подальшого розвитку.

The article in Historical - a methodological context analysis of the application of sets of training equipment in the school educational experiment on which identifies the key trends in its further development.

Сучасний стан розвитку фізичної освіти, який пов'язаний з переходом на нові стандарти та викладанням фізики за ієрархічними програмами, вимагає перегляду не тільки змісту та методів, але й засобів навчання. Виходячи з того, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навчок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення, перед школою постають завдання, безпосередньо пов'язані із оволодінням учнями науковими методами пізнання, досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів, формуванням експериментальних умінь й дослідницьких навчок. Мова йде про підвищення ролі самостійного навчального фізичного експерименту, який є найефективнішим засобом впровадження діяльного підходу в навчання фізики.

Самостійному експерименту учнів завжди приділялася велика увага. До початку реформ в освіті, прийняття ієрархічних стандартів та змін концепції фізичної освіти провідною була методика фронтального експерименту та фізичного практикуму, оскільки саме ці форми самостійного експерименту були нормативно - обов'язковими. Становлення сучасної системи ШФЕ тісно пов'язане з іменами таких вчених, як О. Бугайов, В. Буров, С. Величко, Д. Галанін, Є. Горячкін, Б. Зворнкін, П. Знаменський, Л. Калапуша, Є. Коршак, Д. Костюкевич, Б. Мпргородський, А. Покровський, О. Сергеев, В. Тишук та багато інших. Але, не зважаючи на достатньо повно розроблені види, функції та форми проведення занять із застосуванням самостійного експерименту учнів, передові педагогічні ідеї в масовій практиці мало реалізовувалися. Справа в тому, що фронтальне обладнання будувалося за «приладовим» принципом: клас – комплект містив більш 1800 екземплярів різних приладів і 120 найменувань обладнання. Під час підготовки кожного фронтального експерименту вчитель повинен був самостійно скласти відповідний комплект обладнання. Така ситуація не дозволяла проводити експерименти дослідницького рівня, в яких учень мав можливість ставити проблеми та розв'язувати їх, доброяючи відповідне обладнання. Тому в школі склалася практично єдина форма фронтального експерименту – лабораторні роботи, інструкції до яких зазвичай наведені в підручниках.

Розробка, створення та оснащення шкіл тематичними комплектами обладнання як для демонстраційного, так і для лабораторного експерименту, створюють матеріально-технічні умови для реалізації сучасних педагогічних технологій та передових методик. Будь-який фронтальний експеримент в оснащеному таким обладнанням кабінеті практично не потребує часу на попередню підготовку і може проводитись в будь-який момент уроку – учні

отримують весь комплект і мають можливість самостійно добирати обладнання у відповідності до мети експерименту. Таким чином, створюються оптимальні умови для організації навчальної діяльності учнів, відповідно до сучасної концепції розвитку освіти, спрямованої на розвиток творчих здібностей учнів, врахування їх нахпів та потреб.

Метою статті є здійснення в історико - методологічному контексті аналізу проблем запровадження комплектів навчального обладнання в шкільному навчальному експерименті, що дозволить визначити динаміку та тенденції його розвитку.

Як відомо, вивчення фізики в школах нараховує вже понад 350 років. Як самостійний навчальний предмет вона отримала визнання лише в кінці XVIII століття. Але лише в кінці XIX – на початку XX століття під впливом успіхів у науці та техніці значно зросла роль фізики в школі. Вже тоді спостерігаються позитивні тенденції, серед яких введення в навчання самостійних спостережень та лабораторних робіт учнів як важливого засобу боротьби з формалізмом в знаннях і практичній підготовці. В цей час видається досить багато методичної літератури з фізики, серед якої слід відзначити «Общедоступные физические приборы» К.В.Дубровського (1881), «Первоначальные опыты по физике» Я.І.Ковальського (1885), «Объяснение к практическим работам по физике» В.В.Лермантова (1888), «Каталог физического кабинета» К.Д.Краевича (1870, 1881), «Опыт методики физики» І.В.Глінки (1911), «Методика начальной физики» П.А.Баранова (1913). Саме в цих роботах вперше обґрунтований експериментальний метод навчання фізики. А в 1898 році комісія з реформування вивчення фізики під керівництвом професора Н.А.Умова визнала фізичний експеримент провідним методом вивчення і запропонувала як обов'язкові для виконання в школах 125 демонстраційних дослідів. Починаючи з 1915 року в програмах з'явилися, як обов'язковий елемент лабораторні роботи учнів.

Одночасно із розвитком теоретичних оснєв шкільного фізичного експерименту створюються і розвиваються спеціальні фізичні кабінети, оснєвним завданням яких була розробка приладів і обладнання для демонстраційного та лабораторного експерименту та залучення вчителів до такої роботи [1, с.32-33].

Подальший розвиток змісту та методів навчання фізики відбувався в радянській школі, де на всіх етапах в центрі уваги методистів були проблеми удосконалення фізичної освіти: розробка навчальних програм, підручників, методів та засобів навчання. Серед видань радянських часів слід звернути увагу на книгу Д.І.Галаніна, Є.М.Горячкіна, О.В.Павши, С.М.Жаркова, Д.І.Сахарова «Физический эксперимент в школе», т.І-VI (1934-1941), яка містила широке узагальнення досвіду вчителів та навчальної промисловості по конструюванню фізичних шкільних приладів та оригінальну систематичну розробку методики і техніки шкільного фізичного експерименту. За оцінкою спеціалістів ця праця мала виключно важливе значення в світовій літературі. Саме ця книга, а також книги П.А.Знаменського «Лабораторные занятия по физике в средней школе» (1926-1927, 1936, 1949, 1955) сприяли впровадженню експериментальних методів в навчальний процес з фізики. Подальший розвиток методичні ідеї, викладені в цих працях, знайшли в роботах В.Н.Бакушинського, О.А.Покровського, В.Г.Разумовського, а також українських методистів І.Бондаренко, Є.Коршака, Б.Миргородського, Ю. Стеценко, М.Шульги та інших.

В кінці 40-х і на початку 50-х років розпочалися інтенсивні наукові дослідження щодо організації і проведення лабораторних робіт. Результатом цих пошуків були праці: С. Слесаревського «Лабораторні роботи з фізики у VII-X класах середньої школи» (1948 р.); П. Знаменського «Лабораторні заняття з фізики у середній школі» (1949 р.); О. Покровського і Б. Зворикіна «Фронтальні лабораторні заняття з фізики у середній школі» (1952 р.); В. Бакушинського «Організація лабораторних робіт з фізики у середній школі» (1949 р) та інших. [4]

У другій половині 60-х років першочерговими вимогами до оновленого і вдосконаленого експерименту були: 1. Глибше, наочніше і швидше, ніж при використанні існуючих приладів, розкривати суть матеріалу, який вивчається, для того, щоб звільнений час використовувати для подачі нової інформації. 2. Прилади й установки повинні мати найтісніший зв'язок із сучасною технікою, виробництвом та наукою. Окреслилася тенденція

до створення цифрових приладів. 3. Прилад має забезпечувати сучасний рівень методів наукових досліджень. При цьому враховувалися і загальнодидактичні вимоги до них: пізнавальне значення приладу, доступність розуміння учнями його будови та принципу дії, видимість з усіх місць класу, значимість у науці і техніці, виховне значення тощо.[3, с. 11]

Найбільш удосконаленим прийомом організації і проведення лабораторних робіт вважалося їх індивідуальне виконання учнями при наявності в школі кількості комплектів лабораторного обладнання, яке б забезпечило всіх учнів класу. Отже, вперше саме в цей час виникла потреба створення комплектів обладнання для лабораторних робіт. Але ця ідея не була реалізована. Школи лише поповнювалися різними приладами в необхідній кількості, самі ж комплекти вчителів збирав самостійно з наявного обладнання.

Основні тенденції розвитку системи шкільного фізичного експерименту 70-80-х років були окреслені Б.Миргородським та Є.Коршаком. Саме в цей час в переліку навчального обладнання фізичних кабінетів з'являються комплекти: набір з геометричної оптики, набір дифракційних ґраток, набір зі статички, набір демонстрування передачі електроенергії на відстані, набір з електролізу та інші. Але всі ці набори були орієнтовані в першу чергу на проведення демонстрацій вчителем з конкретної теми. Комплектів лабораторного обладнання в переліку не було.

Зміна економічних умов в Україні в 90-х роках минулого століття викликала зниження темпів розробки та виробництва навчального обладнання для шкіл. Як наслідок виникли проблеми із забезпеченням останніх навчально-наочними посібниками. Ці об'єктивні причини призвели до того, що матеріально - технічна база фізичних кабінетів практично перестала поновлюватись. Між тим, науково-технічний прогрес створив умови для значної модернізації шкільного обладнання та удосконалення всієї системи шкільного фізичного експерименту.

Ґрунтовною працею, що стала суттєвим продовженням пошуку шляхів подальшого удосконалення системи ШФЕ стала монографія С.Величка [2], в якій автор на основі аналізу історичного розвитку та системного аналізу фізичного експерименту як ефективно діючої педагогічної системи визначив основні напрямки його розвитку, серед яких виокремлюються такі: створення навчальних комплектів та комп'ютеризація фізичного експерименту, які в першу чергу стосуються розвитку самостійного експерименту учнів.

В останні десятиліття модернізація шкільного обладнання типового кабінету фізики йде по шляху впровадження новітніх досягнень фізики й техніки в навчання: заміна електровакуумних приладів на напівпровідникові, переведення вимірювальних пристроїв на цифрову індикацію, уніфікація лабораторних та демонстраційних приладів, використання комп'ютерної техніки в експериментальних установках і т.д. Ці тенденції знаходять відображення в роботах багатьох дослідників. Завдяки проведеним дослідженням розв'язано багато проблем методики та техніки постановки демонстраційних дослідів, удосконалені форми організації та методи проведення фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму, комплексного використання обладнання та інших засобів наочності у навчанні фізики.

Основною тенденцією сучасного етапу розвитку шкільного фізичного експерименту залишається створення та запровадження в навчанні фізики комплектів навчального обладнання з відповідних тем курсу фізики для комплексного використання під час постановки демонстраційних дослідів вчителем та виконанні лабораторного експерименту учнями.

Комплекти обладнання повинні задовольняти певним вимогам: містити необхідну кількість елементів проведення усіх дослідів передбачених програмою вивчення відповідної теми або розділу фізики, елементи комплекту повинні бути доступними для розуміння учнями їх будови та принципу дії, обладнання комплектів повинно бути розроблене як в демонстраційному так і в лабораторному варіантах, забезпечувати ознайомлення учнів із сучасним рівнем розвитку техніки та виробництва, значимість у науці і техніці тощо. Окрім цього комплект обладнання повинен бути доступним по ціні для загальноосвітніх шкіл.

Запровадження в навчальному процесі інформаційних технологій ставить вимоги внесення до складу комплектів відповідних елементів: комп'ютерних вимірювальних блоків, різноманітних датчиків (напруги, струму, температури, оптоелектронних, деформацій, руху, тиску та ін.), програмного забезпечення виконання лабораторних робіт.

Обов'язковим елементом комплекту обладнання повинно бути методичне забезпечення: перелік всіх можливих для проведення досліджень з описом та конкретними методичними порадами по їх проведенню.

Використання комплектів навчального обладнання дозволяє:

1. Перевести навчання на рівень педагогічних технологій спільних досліджень вчителя та учня, коли вчитель працює з демонстраційним обладнанням, а учень – з лабораторним.

2. Зменшити час для підготовки до демонстрації або лабораторної роботи. Комплект може бути використаний на будь-якому етапі уроку;

3. Підвищити пізнавальний інтерес учнів до вивчення фізики на основі експериментальних методів. Ознайомлення учнів з усім комплектом обладнання одразу викликає у них зацікавленість та інтерес про можливості використання усіх його складових;

4. Організувати самостійну експериментальну діяльність учнів. Під час проведення лабораторних робіт учень може самостійно добирати обладнання з наявного в комплекті для проведення дослідження;

5. Організувати дослідницьку діяльність учнів. Наявність в комплекті достатньої кількості елементів дозволяє учню самостійно розробляти план проведення дослідження виходячи з його мети та реалізовувати цей план на наявному в комплекті обладнанні;

6. Ознайомити учнів із сучасними методами дослідження. Використання інформаційних технологій дозволяє проводити експерименти на більш високому рівні, швидше та точніше обробляти результати досліджень, аналізувати та порівнювати результати, багаторазово за короткий час проводити експеримент та інше, тобто на високому науковому рівні організувати експериментальну діяльність учнів;

7. Укомплектувати сучасним обладнанням кабінети малокомплектних шкіл, які не мають коштів для закупівлі сучасного але дорогого обладнання.

Комплекти навчального обладнання випускаються промисловістю як в Україні, так і за кордоном. Вони стали невід'ємною складовою типового переліку навчального обладнання кабінету фізики: експериментальний вимірювальний комп'ютерний комплекс, набір лабораторний "Електрика" набір «ОПТНКА», набір лабораторний "Геометрична оптика".

Велика робота по виготовленню комплектів приладів проводиться в Росії, де ВАТ «Хімлабо» розроблені та впроваджені в практику роботи шкіл комплекти лабораторного обладнання з усіх розділів фізики.

Досить цікаві та ґрунтовні дослідження в цьому напрямку проводяться в Німеччині. Відомі фірми «PHYWE» та «LD DIDACTIC» займаються виготовленням комплектів обладнання для шкіл, яке відповідає сучасним вимогам і не поступається обладнанню наукових лабораторій.

В Україні розробкою комплектів обладнання як для загальноосвітніх так і для вищих навчальних закладів займаються науковці Інституту ІТ та ЗН НАПН України та його наукових центрів, зокрема, наукового центру розробки засобів навчання, що працює на кафедрі фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка під керівництвом професора С.П.Величка. За роки існування центру тут створена значна кількість обладнання, яке зараз використовується в школах. Останні розробки пов'язані з виготовленням комплектів, що відповідають усім дидактичним вимогам сучасності. Серед них і комплект «Оптична міні-лава», розробка якого розпочата в 2008 році із створення відповідного обладнання та переліку дослідів з ним [1]. Даний комплект впроваджений в навчальний процес загальноосвітніх шкіл і проходить там комплексну перевірку. Розробляються методичні рекомендації до проведення усіх видів досліджень з обладнанням комплекту, створюється програмно-педагогічне забезпечення для інформативної його підтримки та з метою розширення кількості досліджень за рахунок проведення віртуального експерименту.

Як показує практична, ефективність навчального фізичного експерименту залежить не тільки від наявності і стану навчального обладнання фізичного кабінету, але й від того, наскільки повно реалізовані функціональні можливості шкільних приладів. На жаль, розкриття функціональних можливостей шкільного обладнання та його комплектів не знайшло ще достатньо повного відображення в наукових працях. Саме з розв'язанням цих питань і пов'язане наше подальше дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Оптична міні-лава та інтегрований навчальний експеримент. Посібник для студентів фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. Частина 1. /С.П.Величко, І.М.Гладкий, Д.О.Денисов, В.В.Нелпович, І.В.Сальник, Е.П.Сірик: за ред.С.П.Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2008. – 148 с.
2. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі./ С.П.Величко – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 1998. – 300 с.
3. Мацюк В. М. Розвиток теорії і практики навчання фізики у середній загальноосвітній школі України (1945–1995 рр.) : дис. ... канд.пед. наук: 13.00.02 / Мацюк Віктор Михайлович. – К., 1996. – 222 с.
4. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України : історико-методологічні і дидактичні аспекти / Н. Л. Сосницька. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. – 399 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сальник Ірина Володимирівна – доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедр фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої та середньої школи, віртуальне та реальне у навчанні фізики