

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Петро АТАМАНЧУК, Олексій НІКОЛАЄВ, Олена СОНДАК

В статті наводяться основні аспекти проблеми формування експериментальної складової предметної компетентності майбутнього вчителя фізики під час реалізації у курсі методики навчання фізики демонстраційного експерименту.

The paper presents the main aspects of the formation of the experimental part of the subject competence of future teachers of physics during the implementation of it in the course of methods of teaching physics demonstration experiment.

Постановка проблеми. Фізика за своєю суттю є наука експериментальна, тому шкільний навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики та необхідний елемент предметних компетентностей майбутнього фахівця забезпечує можливість формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

У сучасній вищій школі головною метою навчання фізики є розвиток особистості студента засобами фізики як навчальної дисципліни шляхом формування наукового світогляду, відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Значна увага приділяється проблемі підготовки компетентного спеціаліста, однак, поки що доводиться констатувати, що експериментальна підготовка майбутніх фахівців не відповідає вимогам сьогодення. Всі види експериментувань наразі ще не повна використовуються в традиційній системі експериментальної підготовки студентів, поки що не розроблена єдина методична система організації та проведення навчального експерименту, відсутня також узгодженість та цілеспрямованість в роботі викладачів природничо-математичних та психолого-педагогічних циклів щодо експериментальної підготовки випускників [2].

Метою нашої статті є дослідження проблеми формування готовності до професійної діяльності майбутніх вчителів фізики під час вивчення у курсі методики навчання фізики одного із головних елементів шкільного навчального фізичного експерименту – демонстраційного експерименту.

Аналіз виконана них досліджень і публікацій. Дослідженням проблеми підготовки компетентних та готових до професійної діяльності педагогічних працівників займається досить велика кількість науковців сьогодення (А. Алексюк, Д. Белухін, І. Зязюн, С. Гончаренко, А. Маркова, Л. Масол, Н. Ничкало, О. Пехота, Л. Пуховська, В. Семиченко, В. Сластьонін та ін.) [5; 6]. Щодо експериментального способу діяльності Мендерецький В.В. у своєму дослідженні виділяє наступні його складові: планування діяльності, підготовка обладнання, спостереження за явищами і процесами, вимірювання величин, компетентне коментування досліджуваного, опрацювання та інтерпретація результатів, дидактичне і методологічне препарування

фізичного змісту. Опанування цими складовими передбачає постійне коригування цього процесу та проводиться таким чином, щоб компетентнісно-змістовий та світоглядний рівні підготовки майбутнього вчителя у вищому навчальному закладі відповідали вимогам сучасних освітніх стандартів України [7].

Навчальний фізичний експеримент трактується як ефективно діюча педагогічна системи, котра охоплює усі основні компоненти процесу навчання і дозволяє суттєво активізувати пошукову пізнавальну діяльність школярів шляхом запровадження інноваційних комп'ютерних технологій. Наголошуючи на цілеспрямованості процесу навчальної діяльності учнів, виділяють її реалізація на основі навчальних експериментів і лабораторних робіт з фізики на основі реального обладнання і комп'ютерного моделювання. Виконання лабораторних робіт передбачається на основі використання завдань різних рівнів [10].

Заболотний В.Ф. у своєму дослідженні визначає методичну компетентність як "... знання в галузі дидактики, методики навчання дисципліни, уміння логічно, обґрунтовано конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації із врахуванням психологічних механізмів засвоєння знань, умінь та способів дій" [4, с. 12] та як одну із її складових виділяє систему навчального фізичного експерименту, удосконалену у відповідності до теоретичних схем подання навчального матеріалу і реалізовану автором у вигляді відеозапису реального експерименту.

Виклад основного матеріалу. Означимо особливості нашого підходу до методики і техніки проведення навчального фізичного експерименту у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики. На основі технологічних схем розгортання процедури прогнозування (мета діяльності → план (стандарт) діяльності → управління діяльністю), обґрунтованих нами теоретично [1; 3; 8] та реалізованих практично [9], ми у своїх дослідженнях обґрунтовуємо, що у фаховому зростанні майбутніх учителів чи не найсуттєвішим моментом є забезпечення цілеспрямованості щодо суті, місця і компетентного коментування того чи іншого досліду, спостереження, трактування експериментальної задачі. У цьому сенсі методична складова, теоретичний та методологічний аспекти професійної підготовки майбутнього учителя фізики можуть розгортатись завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту шкільного курсу фізики і змісту методики його викладання та наводяться у бінарній цільовій програмі - особливість якої полягає в чіткому окресленні еталонних вимог, що співвідносяться одночасно зі змістом курсу фізики та змістом професійних набутоків майбутнього учителя: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), повне володіння знаннями (ПВЗ), уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П).

В наших дослідженнях ми встановили критерії експериментальної складової предметної компетентності майбутнього учителя фізики, які виглядають наступним чином: організувати демонстраційний експеримент; виконувати фронтальні лабораторні роботи; проводити роботи фізичного практикуму; здійснювати домашні спостереження і досліди; вміти проводити експериментальні задачі.

Розглянемо більш детально кожен складову. Демонстраційний експеримент є однією із найважливіших складових навчального фізичного експерименту. Деякі дослідники взагалі виділяють дві головних складових шкільного навчального фізичного експерименту: демонстраційний та лабораторний (в свою чергу лабораторний експеримент поділяється на фронтальні лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, домашній експеримент та експериментальні задачі).

Особливість та визначальна ознака демонстраційного експерименту полягає в тому, що головним його організатором та виконавцем є вчитель, при цьому учні

практично не залучаються до роботи із обладнанням. Основні методичні вимоги полягають в наступному:

1. Наукова достовірність – полягає в виборі вчителем такого варіанту проведення потрібного досліду, в ході якого досягається безпомилкове пояснення досліджуваного явища.

2. Доступність – полягає в тому, що демонстрації повинні бути доступні розумінню учнів та, безперечно, пов'язані з змістом навчального матеріалу уроку, в ході якого їх проводять.

3. Наочність – створення умов для нормальної видимості всіма учнями класу, переконливий показ основного змісту досліджуваного явища.

Водночас технологічні моменти полягають в наступному: чітка постановка мети досліду, вибір ефективного числа демонстрацій та темпу їхнього проведення, ефективне використання демонстраційного столу, використання відповідних підставок, використання екранів, додаткове освітлення, застосування добре видимих шкал (наприклад, вольтметр демонстраційний), проектування приладів на відповідні екрани [11].

Розроблені нами роботи з методики і техніки навчального фізичного експерименту передбачають значний обсяг дослідів, які можливо здійснювати в ході демонстраційного експерименту. Така позиція викликана, зокрема, тим, що у сьогоднішній школі має місце факт практично діаметрального наповнення фізичних лабораторій необхідним обладнанням – одні школи отримують сучасні фізичні лабораторії, інші констатують майже повну відсутність приладів.

Наголошуючи на особливості проведення демонстраційного експерименту, яка полягає в тому, що одноосібним його виконавцем є вчитель, ми виділимо ще одну лінію – в ході досліду тільки вчитель здійснює коментарі, висновки, формулює означення, оперує відомими і новими фізичними величинами та поняттями, вводить співвідношення та закони. Тому закономірно і необхідно в ході лабораторних занять з методики навчання фізики курсу і основної, і старшої школи проводити контроль готовності майбутнього фахівця до здійснення демонстраційного експерименту.

Одним із першочергових елементів нашої методики є діагностика початкових знань майбутніх фахівців. Проводиться вона з подвійною метою: майбутній фахівець має володіти навчальним матеріалом шкільного курсу фізики на достатньому або високому рівнях; водночас проведення тієї чи іншої демонстрації нерозривно пов'язане з таким етапом навчального заняття, як актуалізація опорних знань учнів. Таким чином, обґрунтовуючи бінарність нашого підходу, ми водночас задаємо позиції, які необхідно засвоїти майбутньому фахівцеві для продуктивного моделювання обраної демонстрації в умовах навчальних занять. Це в загальному відбиває один із основних елементів нашого підходу: засобом формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця є опора на дві складові: фізику та методику викладання фізики.

Наведемо приклад роботи, яка використовується в наших творах [8] та можливі дії студента, який її виконує. Тема лабораторної роботи ми обрали «Навчальний експеримент при вивченні моменту сили та простих механізмів». Моделювання ситуації підготовки до заняття вимагає провести аналіз змісту початкової програми з фізики. В загальному мова йде про навчальний матеріал, що пов'язаний вивченням наступних пізнавальних задач: "Момент сили", "Умова рівноваги важеля", "Блок", "Прості механізми". Також майбутній фахівець має навести зміст вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів стосовно обраної теми: наводити приклади взаємодії тіл, застосування важелів і блоків, пояснювати сфери застосування виділених пізнавальних задач, користуватись відповідними

вимірювальними приладами та проводити необхідні вимірювання. Аналіз змісту пізнавальних задач, який необхідно провести, опрацювавши теоретичний матеріал підручника, показує, що в ході уроку будуть застосовуватись наступні поняття: "Механічна робота", "Момент сили", "Простий механізм", "Важіль", "Види важелів", "Правило рівноваги", "Блок", "Нерухомий блок", "Рухомий блок", "Похила площина", "Золоте правило механіки" тощо. Таким чином, в ході діагностики початкового рівня знань можливо використання наступних завдань:

1 (НС). Змоделюйте процес введення понять: «момент сили» та «простий механізм».

2 (РГ). Що таке вісь обертання важеля? Яка умова рівноваги важеля? Для чого застосовують важелі?

3 (РГ). Які є види блоків? Чим відрізняється рухомий блок від нерухомого?

4 (ПВЗ). Поясніть з погляду фізики технологію використання в побуті та техніці простих механізмів?

5 (ЗЗ). Що називають коефіцієнтом корисної дії механізму?

Висновки. Проведення контролю початкового рівня дає можливість оцінити рівень готовності майбутнього фахівця до моделювання навчальної демонстрації та розроблення її детального сценарію. Такий підхід до процесу організації підготовки майбутнього вчителя фізики з методики і техніки шкільного фізичного експерименту, який побудована на основі використання цільових програм, сприяє професійному саморозвитку, самовизначенню і самореалізації майбутніх учителів фізики. Подальші напрями нашого дослідження полягають в розробці критеріїв та відповідних дидактичних матеріалів, які можливо використовувати під час підготовки майбутніх учителів фізики до реалізації інших видів шкільного навчального фізичного експерименту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи прогнозування та управління фізичною освітою / П.С.Атаманчук, І.В.Оленюк, О.М.Ніколаєв. // Наук. зап.: Зб. наук. ст. Національного пед. ун-ту імені М.П.Драгоманова. – К.: НПУ, 2003. – Вип. 53. – С. 3–17.
2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 252 с.
3. Атаманчук П.С., В.В.Мендерецький. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю //Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С. 5-18.
4. Заболотний Володимир Федорович. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Заболотний Володимир Федорович; Національний педагогічний ун-т ім. МП. Драгоманова. – К., 2010.
5. Залізник А.М. Компетентність як складова процесу професійної підготовки майбутніх вихователів до роботи з батьками з морального виховання старших дошкільників / А.М. Залізник // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань, 2010. – Частина 4. – С. 73-79.
6. Лозовецька В. Т. Підготовка вчителя в сучасних умовах професійної діяльності як креативної особистості / В. Т. Лозовецька // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ПП Жовтий, 2011. – Випуск 1. – С. 143-151.
7. Мендерецький В.В. Методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / В.В. Мендерецький ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2007. – 30 с. – укр.
8. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
9. Ніколаєв О.М. Еталонні вимірники якості знань як засіб результативного навчання в ході лабораторного практикуму з фізики //Збірник наукових праць Кам.-Под. державного університету. – КПДУ, інформаційно-вид. відділ, 2003, - Вип. 9. - С. 33-35.
10. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. Н. Петриця ;

Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В.Винниченка. — Кіровоград, 2010. — 20 с. — укр.

11. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навчальний посібник] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Кіровоград, ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. — 252 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Атаманчук Петро Сергійович – професор, доктор педагогічних наук, академік академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету.

Коло наукових інтересів: дидактики і методики навчання фізики, управління у навчанні, формування професійної компетентності та світогляду майбутнього учителя фізики.

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: навчальний фізичний експеримент, управління у навчанні.

Сондак Олена Володимирівна – аспірант Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, голова циклової (предметної) комісії загальноосвітніх дисциплін Рівненського державного базового медичного коледжу.

Коло наукових інтересів: індивідуалізація навчання, компетентнісний підхід.

МОДЕРНІЗАЦІЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДО ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ФОТОМЕТРІЇ

Віктор ВОВКОТРУБ

Розглядаються варіанти модернізації навчального обладнання в плані створення умов для реалізації вимог профільних навчальних програм з фізики до експериментального вивчення основ фотометрії

The variants modernize training equipment in terms of creating the conditions for implementation of the requirements of specialized training programs in physics to the experimental study of the foundations of photometry.

Навчання фізики за профільним рівнем покликане сприяти поглибленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню узагальнених практичних здобутків, компонентами яких є теоретичне обґрунтування методу дослідження і планування експерименту та розвитку вмінь і навичок використання матеріальних засобів навчальних експериментальних установок, їх окремих вузлів, пристроїв і приладів. Тож програмами вивчення фізики в профільній школі визначено [5], що під час організації навчального процесу належна увага повинна приділятися удосконаленню методів навчання, впровадженню проблемних, пошуково-дослідницьких, інтерактивних та інших технологій. Разом з тим мають створюватись умови для забезпечення диференціації експериментальних завдань відповідно з рівнями складності, відтворення творчого підходу учня до виконання завдання.

Рівень складності експериментальних завдань забезпечується через:

- самостійність виконання роботи;
- активізацію самостійної пізнавальної діяльності;
- варіативність вихідних даних та індивідуальність запропонованих ідей дослідження;