



УДК 372.853–057:876
DOI 10.32999/ksu2413-1865/2019-86-23

ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗНАТЬ ІЗ ФІЗИКИ

Косошов І.Г.,
аспірант кафедри фізики та методики навчання фізики
Бердянський державний педагогічний університет

У статті розглянуто особливості використання практико-орієнтованого підходу до навчання фізики в закладах загальної середньої освіти, який передбачає засвоєння учнями знань, умінь та навичок, що дає можливість ефективно їх використовувати в практичній діяльності. Видокремлено складові компоненти методичної системи: цільовий, змістовий, процесуальний та результативний. Висвітлені результати експериментальної перевірки впровадження методичної системи формування практико-орієнтованих знань під час вивчення фізики на основі міжпредметної інтеграції. Наводиться якісний та кількісний аналіз результатів проведеного дослідження.

Ключові слова: *фізика, практико-орієнтований підхід, навчання фізики, старша школа, навчальний процес, методична система.*

В статье рассмотрены особенности использования практико-ориентированного подхода к обучению физике в общеобразовательных учебных заведениях, который предполагает усвоение учащимися знаний, умений и навыков, необходимых им в практической деятельности. Выделены компоненты методической системы: целевой, содержательный, процессуальный и результативный. Освещены результаты экспериментальной проверки внедрения методической системы формирования практико-ориентированных знаний при изучении физики на основе межпредметной интеграции. Приводится качественный и количественный анализ результатов проведенного исследования.

Ключевые слова: *физика, практико-ориентированный подход, обучение физике, старшая школа, учебный процесс, методическая система.*

Kosohov I.H. EXPERIMENTAL AND EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM FOR THE FORMATION OF PRACTICAL-ORIENTED KNOWLEDGE IN PHYSICS

The article discusses the features of using a practice-oriented approach to learning in the teaching of physics in general secondary education institutions, which involves students of various kinds of learning skills and abilities, enables them to act effectively and use the knowledge gained in the conditions and realities of today's life. Conclusions are made about the relationship between students' interest in the study of physics and their desire to explain natural phenomena from the standpoint of physical theories, the ability to apply the acquired knowledge in everyday life. An analysis of the state of physical education shows that for various reasons, the interest of students in the study of physics is constantly decreasing. The development and use in the educational process of a practice-oriented approach makes it possible to solve the problem of developing students' interest in physical and technical knowledge, forming strong skills in their practical application. Separately, the components of the methodological system are targeted, informative, procedural and effective. The results of experimental verification of the implementation of the methodological system for the formation of practice-oriented knowledge in the study of physics based on interdisciplinary integration are highlighted. A qualitative and quantitative analysis of the results of the study is given.

Key words: *physics, practice-oriented approach, physics training, high school, educational process, methodical system of preparing high school students for formation of practice-oriented knowledge in physics.*

Постановка проблеми. Аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури показав, що проблема формування практико-орієнтованих знань із фізики в закладах загальної середньої освіти до кінця не вирішена. Найважливішою вимогою, яку суспільство висуває до системи загальної середньої освіти, є формуванні в учнів знань та умінь застосовувати набуті знання, зокрема з фізики, у майбутній професійній діяльності, побуті, поясненні природних явищ. Особливого значення зв'язок

теоретичних знань із практичною діяльністю набуває в старшій школі, яка готує учнів до вибору майбутнього життєвого шляху. Методика навчання фізики передбачає широке застосування зв'язків фізики з іншими предметами, з виробництвом. Технології в промисловості постійно оновлюються, тому ці зміни повинні бути враховані під час організації освітнього процесу з фізики в закладах середньої освіти. Проте аналіз освітнього процесу з фізики дає підставу стверджувати, що рівень фізико-тех-



нічних знань не завжди відповідає вимогам суспільства щодо рівня й якості підготовки випускників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування готовності учнів до застосування теоретичних знань у практичній діяльності залишається однією з актуальних проблем сучасної школи. Різним аспектам цієї проблеми приділяло належну увагу багато вчених і методистів.

Шляхи вирішення проблеми навчання фізики в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах окреслені в наукових дослідженнях українських учених П.С. Атаманчука, В.Ф. Заболотного, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, А.І. Павленка, М.І. Садового, О.В. Сергеева, В.Д. Сиротюка, Б.А. Суся й інших.

Проблеми вдосконалення змісту та системи навчання фізики фахівців різних напрямів підготовки висвітлені в наукових працях С.П. Величка, О.І. Іваницького, О.А. Коновала, В.В. Мендерецького, І.О. Мороза, В.Д. Шарко; формування фізико-технічних знань – у роботах І.Т. Богданова, В.П. Вовкотруба, А.В. Касперського.

Проте маловивченим залишається питання формування практико-орієнтованих знань із фізики в старшій школі на засадах міжпредметної інтеграції. Педагогічні проблеми, що виникають у процесі підготовки учнів, є відображенням суперечностей між вимогами суспільства до якості практичної підготовки випускників та усталеною практикою формування знань.

Постановка мети. Мета статті полягає у висвітленні результатів експериментальної перевірки запропонованої методичної системи формування практико-орієнтованих знань під час вивчення фізики на засадах міжпредметної інтеграції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час проведення констатувального експерименту здійснено аналіз впливу практико-орієнтованого навчання на якість засвоєння знань учнів старшої школи через складання і розв'язування фізичних завдань. Проведені нами дослідження виявили недостатній рівень цікавості учнів до вивчення фізики, що негативно впливає на результативність навчання, зокрема на вміння використовувати набуті знання в повсякденному житті [2].

Результати проведених нами педагогічних досліджень свідчать про те, що понад 80% учнів не використовують теоретичні знання з фізики в практичній діяльності [3; 4]. За результатами опитування учнів можна зробити висновок, що зацікавленість фізикою як навчальним предметом має середній рівень (54%). Низький та високий рівень

цікавості до предмета зазначено в 16% і 30% респодентів відповідно. Це свідчить про взаємозв'язок цікавості учнів до вивчення фізики та їхньої зацікавленості пошуком пояснень природних та побутових явищ.

Дані, отримані в процесі проведення дослідження, говорять про характер недоліків у практиці формування практичної компетентності. Відповідно до отриманих результатів підготовлено методичний матеріал для проведення експериментального навчання на основі запропонованої методики; встановлено компонентний склад методичної системи формування практико-орієнтованих знань із фізики в учнів старшої школи на засадах міжпредметної інтеграції; визначено основні етапи підготовки учнів до застосування знань у практичній діяльності.

У процесі проведення експерименту ми визначили дидактичні можливості практико-орієнтованих завдань, що істотно впливає на якість засвоєння знань та підвищення мотивації до вивчення фізики.

На етапі пошукового експерименту розроблено методичну систему формування практико-орієнтованих знань із фізики в учнів старшої школи на засадах міжпредметної інтеграції. Методична система спрямована на підвищення навчально-пізнавальної діяльності, що передбачає формування та розвиток в учнів ключових і предметних компетенцій. Методична система розроблена на основі визначених теоретичних основ та цільових програм. Теоретичні основи сприяють формуванню практичної компетентності, а цільові програми визначають змістовий компонент навчального матеріалу в компетентнісно-орієнтованому й особистісно-діяльнісному аспекті його реалізації. Добиралися практико-орієнтовані завдання з фізики, розроблялися методичні посібники, збірник практико-орієнтованих завдань.

На даному етапі 2016 р. на базі закладів загальної середньої освіти м. Бердянська проведено попередній навчальний експеримент із наступним математичним обробленням його результатів.

В експерименті взяли участь учні контрольних і експериментальних класів. В експериментальних класах протягом навчального року під час вивчення фізики пропонувалися завдання та навчальні проекти за запропонованою нами методикою. У контрольних класах використовувалися звичайні завдання, проекти та лабораторні роботи. Результати навчання оцінювалися на основі порівняння досягнутих рівнів засвоєння навчального матеріалу, вивчення якого передбачено програмою з фізики.



Для отримання кількісних даних по завершенні пошукового експерименту учням обох класів запропоновано контрольну роботу із завданнями, що відповідали чотирьом рівням навчальних досягнень: початковому, середньому, достатньому, високому. Зазначеним рівням відповідають критерії оцінювання навчальних досягнень учнів за 12-тибальною шкалою.

Результати пошукового експерименту представлені на рис. 1.

Відповідно до результатів виконання контрольних робіт, можна зазначити, що збільшилися показники навчальних досягнень учнів на достатньому та високому рівнях, у контрольних класах – із 27% до 32%, у експериментальних класах – з 15,3% до 28% відповідно. Водночас зменшилася кількість учнів із початковим рівнем знань із фізики (із 27% до 12%), що є показником покращення рівня навчальних досягнень учнів.

У процесі детального аналізу результатів проведеного пошукового експерименту отримані дані про характер недоліків щодо формування практико-орієнтованих знань із фізики.

На формувальному етапі педагогічного експерименту впроваджено методичну систему формування практико-орієнтованих знань із фізики в учнів старшої школи на засадах міжпредметної інтеграції. Запровадження методичної системи здійснювалося на базі закладів середньої

освіти міста Бердянська, Бердянського, Пологівського та Чернігівського районів Запорізької області, Іванівського району Херсонської області. У проведенні формувального експерименту брали участь 210 учнів.

На початку зазначеного експерименту проведено контрольний зріз знань учнів та визначено контрольні й експериментальні класи.

В експериментальних класах на заняттях користувалися розробленими нами електронним навчальним посібником та збірником практико-орієнтованих завдань [5]. Електронний навчальний посібник учні використовували під час вивчення теоретичного матеріалу. Він містив матеріал практичного змісту, який пояснює природні, побутові, технологічні та технічні процеси й явища з теоретичного погляду, відповідно до теми, що вивчалася.

Якісний аналіз результатів формувального експерименту дозволяє зробити висновок про те, що в експериментальних групах спостерігалось значне підвищення активності навчально-пізнавальної діяльності учнів. Вони цікавилися навчальним матеріалом, про що свідчили осмислені запитання до вчителів, активна навчально-пізнавальна діяльність на уроках, звертання до додаткової літератури тощо.

Зауважено відмінності між учнями експериментальних та контрольних класів щодо бажання й готовності до технічної творчості, мотивації до навчання фізики.

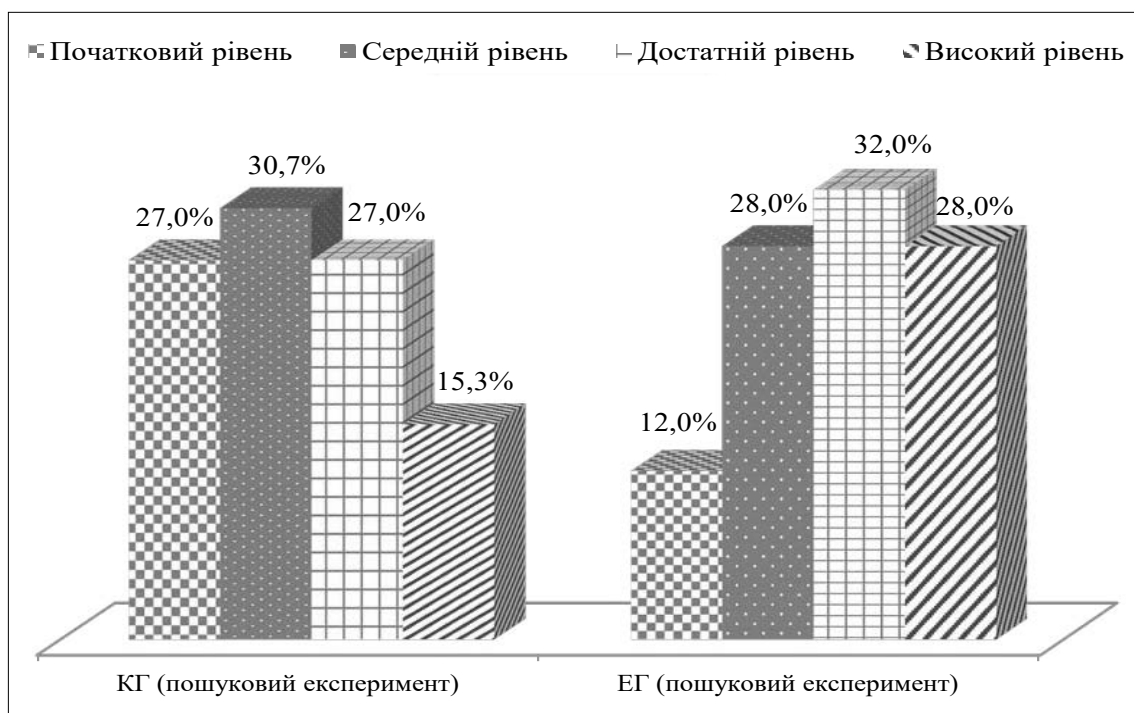


Рис. 1. Результати пошукового експерименту учнів 10-х класів



З метою оцінювання результатів формульованого етапу педагогічного дослідження учням експериментальних та контрольних класів запропоновані контрольні роботи. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів визначалися за 12-тибальною шкалою та відповідали 4 рівням: початковий (1–3 бали), середній (4–6 балів), достатній (7–9 балів), високий (10–12 балів).

Рівні сформованості практико-орієнтованих знань учнів із фізики в контрольних та експериментальних класах на початок даного етапу педагогічного експерименту суттєво не відрізнялися.

Для перевірки ефективності запропонованої методичної системи ми використали загально визнаний у педагогіці критерій χ^2 , або критерій Пірсона [6], отримані під час експерименту дані зазначено в таблиці 1 (2 x C, де C – кількість категорій).

Таблиця 1

Результати виконання контрольних робіт учнями контрольних та експериментальних класів

Вибірки	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень
$n_k = 114$	$Q_{11} = 27$	$Q_{12} = 31$	$Q_{13} = 35$	$Q_{14} = 21$
$n_e = 96$	$Q_{21} = 5$	$Q_{22} = 25$	$Q_{23} = 38$	$Q_{24} = 28$

На основі даних табл. 1. перевірили нульову гіпотезу, яка не визначила суттєвих відмінностей між результатами виконання завдань учнями експериментальних та контрольних класів.

Для перевірки нульової гіпотези підрахували статистичне значення за формулою:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}, \quad (1.1)$$

де Q_{1i} та Q_{2i} – кількість учнів експериментальних та контрольних класів, яких можна віднести за результатами виконання контрольних робіт до початкового, середнього, достатнього та високого рівнів, а i набуває значень від 1 до 4, відповідно до рівня.

Враховуючи, що кількість категорій $C = 4$, формула набуде такого остаточного вигляду:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}. \quad (1.2)$$

Підставимо отримані під час експерименту дані в формулу й отримаємо значення статистики $T = 15,462$.

Згідно з таблицею, F [1] для рівня значущості $\alpha = 0,002$ і кількості ступенів вільності $\nu = \tilde{N} - 1 = 4 - 1 = 3$ критичне значення статистики критерію $\chi_{1-\alpha} = 11,345$.

Порівнявши його з отриманим $15,462 > 11,345$, маємо: $T_{спостер.} > T_{критичн.}$

Відповідно із правом ухвалення рішення, нульову гіпотезу можна відхилити за рівня достовірності більше 99%. Отже, приймається альтернативна гіпотеза, згідно з якою застосування практико-орієнтованих знань у процесі вивчення фізики на основі міжпредметної інтеграції сприяє підвищенню рівня сформованості зазначених знань.

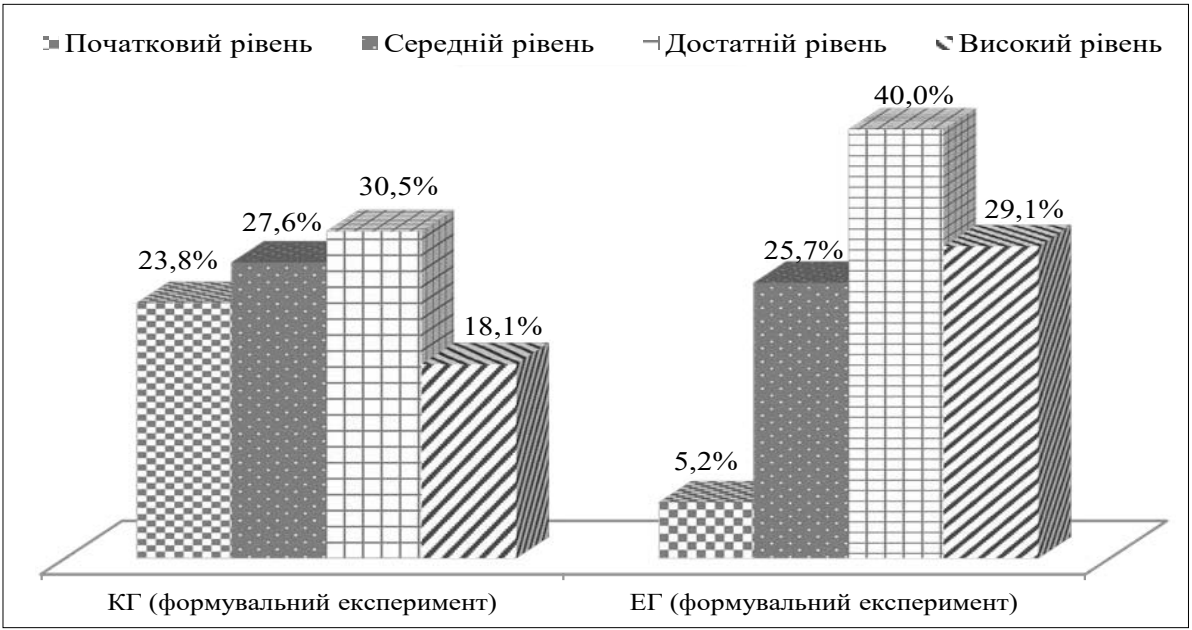


Рис. 2. Результати впровадження методичної системи формування практико-орієнтованих знань із фізики в учнів старшої школи на засадах міжпредметної інтеграції



Аналіз результатів (табл. 1.) дає підстави стверджувати, що формування практико-орієнтованих знань із фізики в учнів більш успішне в експериментальних класах, ніж у контрольних. Під час проведення експериментального навчання ми помітили, що учні експериментальних класів здебільшого опановували практико-орієнтовані знання з фізики на вищому та достатньому рівнях.

Про ефективність запропонованої методичної системи говорить те, що спостерігається явне зменшення кількості учнів із низьким рівнем знань в експериментальних класах на 18,6%. Водночас кількість учнів із середнім рівнем знань із фізики в експериментальних класах зменшилася на 1,9% порівняно з контрольними класами. Кількість учнів експериментальних класів, в яких на високому рівні сформовані практико-орієнтовані знання з фізики на 11% вище, ніж у контрольних класах.

Результати проведеного нами дослідження представлені на рис. 2.

Учні контрольних класів за період експериментального навчання опановували в основному нижчий рівень практико-орієнтованих знань із фізики на засадах міжпредметної інтеграції, тоді як в експериментальних класах знання в учнів виявилися на достатньому та високому рівнях. Учні, що навчалися в експериментальних класах, мають вищий рівень сформованості практико-орієнтованих знань із фізики, ніж учні контрольних класів.

Той факт, що в учнів експериментальних класів практико-орієнтовані знання з фізики сформовані на більш високому та достатньому рівнях, свідчить про явну перевагу запропонованої методичної системи над тією, що традиційно застосовується в навчальних закладах.

Висновки з проведеного дослідження. Результатами експериментального навчання підтверджено, що запропонована методична система формування практико-орієнтованих знань із фізики на заса-

дах міжпредметної інтеграції ефективна. Результати, отримані під час проведення контрольних робіт, показали, що кількість учнів, в яких на високому рівні сформовані практико-орієнтовані знання з фізики на засадах міжпредметної інтеграції, зростає на 11%. 18,1% – у контрольних класах, 29,1% – в експериментальних класах. Про ефективність запропонованої методичної системи свідчить зменшення в експериментальних класах на 18,6% кількості учнів, з низьким рівнем практико-орієнтованих знань.

Отже, очевидною є педагогічна доцільність запровадження розробленої методичної системи в практику навчання фізики учнів закладів загальної середньої освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. Москва : Педагогика, 1977. 136 с.
2. Косоков І.Г., Шишкін Г.О. Аналіз пізнавальної активності учнів старшої школи на уроках фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія «Педагогічна»*. Вип. 23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю / за ред. П.С. Атаманчук та ін. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2017. С. 47–50.
3. Шишкін Г.О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій : моногр. Донецьк, 2014. 365 с.
4. Physical and technical simulations in educational process of pedagogical universities / G.O. Shyshkin, I.G. Kosogov, V.Y. Korobchenko. *Natural and Technical Sciences*. 2016. IV(11). Issue 96. P. 52–56.
5. Косоков І.Г., Шишкін Г.О. Збірник практико-орієнтованих задач із фізики : навч. посібник для учнів закладів заг. сер. освіти. Мелітополь, 2018. 126 с.
6. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург : ООО «Речь», 2000. 350 с.