

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Віктор СЛЮСАРЕНКО

У статті розкриваються результати проведеного експериментального дослідження з упровадження розробленої методики формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплекту на уроках фізики.

In the article the results of the pilot study on introduction of the developed method of forming the experimental competences seniors using the measuring kit for physics lessons.

Постановка проблеми. В умовах стрімкого науково-технічного розвитку й переходу до нового змісту освіти актуальними є досягнення найбільш ефективних результатів розвитку розумових, гуманістичних та фізичних можливостей учнів. Перед школою суспільство ставить завдання вирішення проблеми підготовки не лише «носіїв знань», а активних, мислячих особистостей, здатних не лише орієнтуватися і пристосовуватися до нових умов, але й змінювати їх, пізнавати оточуючий світ та впливати на нього. Згідно освітньо-професійної підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів з фізики формування фахівців у будь-якій сфері повинна здійснюватися на новій концептуальній основі в рамках компетентнісного підходу.

Аналіз досліджень. Проблемами формування експериментальних компетентностей пов'язана з розвитком дослідницьких методів навчання займались В.І.Андрєєв, І.Я.Лернер, М.М.Скаткін, А.М.Матюшкін, П.І.Підкасітий і одержали найбільшого поширення у 60-70-і роки минулого століття під впливом досліджень Л.С.Виготського щодо пошуків способів активізації розумової діяльності учнів [1]. Проблемою формування експериментальних компетентностей займались В.Д. Шарко [9], М. Ю. Галатюк [2], експериментально-методичних компетентностей - А.К. Грабовий [3].

Мета статті. Нами було проведено дисертаційне дослідження на тему: «Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на уроках фізики». Мета статті – проаналізувати результати експериментального дослідження, спрямованого на перевірку розробленої методики формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Для перевірки основних положень наукового дослідження та з метою виявлення ефективності розробленої методичної системи формування експериментальних компетенцій старшокласників на основі вимірювального комплексу впродовж 2010-2014 років було проведено педагогічний експеримент. Експериментальна перевірка проводила в три етапи: констатувальний, пошуковий та формувальний.

На першому етапі педагогічного експерименту проаналізовано формування експериментальних компетенцій під час навчально-виховного процесу. Здійснено аналіз нормативних документів, психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з теми дослідження; проаналізовано передовий педагогічний досвід вчителів фізики. На основі спостережень, бесід з вчителями та на основі виконаних лабораторних занять з фізики, що були проведені нами або відвідувались було зроблено висновок про загалом низький рівень сформованості експериментальних компетенцій учнів з фізики, що є однією з причин того, що знання і вміння старшокласників з фізики не рідко мають формальний характер, що значно мірою негативно впливає на успішність і якість навчання.

Рівень формування експериментальних компетентностей ми визначали через їх складові: проектно-технологічну; інформаційно-комунікаційну та предметну. Кожна з них оцінювалась показниками та рівнями (початковим, достатнім, середнім та високим) (табл. 1, 2).

Табл. 1.

Проектно-технологічні компетентності
здатність до аналізу і синтезу фізичних явища
здатність до організації планування експерименту
Грунтовні базові знання з механіки
грунтовні уміння працювати з приладами з механіки,
навички постановки дослідження
готовність до розв'язання проблем механічних явищ

Табл. 2.

Інформаційно-комунікаційні компетентності
<i>створювати інформаційні об'єкти з механіки та управляти ними</i>
<i>комп'ютерні уміння управляти експериментом</i>
<i>уміння управляти інформацією</i>
<i>висувати, перевіряти навчально-пізнавальні гіпотези</i>
Предметні компетентності
здатність до застосування знань з механіки на практиці
володіння дослідницькими уміннями
готовність навчатись впродовж життя
здатність адаптування до нових ситуацій
здатність породжувати нові ідеї (креативність)
має навички лідерства в постановці дослідів
здатність самостійно ставити експеримент
розробка та управління проектом експерименту
критичність мислення
турбота про якість постановки дослідів
прагнення досягти успіху в дослідженні
наявність ціннісних орієнтацій механічних явища

В ході першого етапу педагогічного експерименту здійснено аналіз навчальних планів, навчальних програм загальноосвітніх шкіл, посібників, методичної, психолого-педагогічної та спеціальної наукової літератури. Ми

визначали на початковому, достатньому, середньому та високому рівнях предметні компетентності (табл. 2).

Для уточнення причин початкового рівня формування експериментальних компетенцій старшокласників з фізики нами було проведено спостереження за виконанням лабораторних та практичних робіт, бесіди з учнями шкіл (384 учні) та тестування трьох середніх загальноосвітніх закладів:

Результати спостережень фіксувались у спеціально розроблених журналах. У журналах фіксувалися:

- рівень мотивації необхідності і важливості вивчення теоретичного матеріалу;
- збудження та розвиток інтересу за допомогою дослідів і спостережень;
- акцентування уваги на зв'язку теоретичного матеріалу, що вивчається, з його практичним застосуванням у повсякденному житті та у майбутній професійній діяльності;
- мультимедійна підтримка, віртуальні досліди зокрема;
- створення проблемних ситуацій за допомогою віртуального та реального фізичного експерименту.

Для виконання завдань констатувального експерименту нами проведено дослідження експериментального навчального середовища 86 шкіл різних областей України щодо визначення рівня відповідності навчального процесу з фізики до визначених потреб фізичної освіти.

На даному етапі охоплено 384 учнів. Класи добиралися таким чином, щоб вони найбільшою мірою відповідали умовам проведення педагогічного експерименту. У цих школах на належному рівні знаходиться матеріальна база фізичного кабінету, майстерень, комп'ютерних класів; методичне забезпечення, середня наповнюваність класів 12-30 учнів, налагоджена позаурочна робота з фізики, для чого створювалися необхідні умови; в

школах працюють досвідчені вчителі-експериментатори, що дозволило залучити їх до роботи за розробленою нами методикою.

Результати аналізу цього етапу педагогічного експерименту дозволили сформулювати припущення щодо можливості здійснити педагогічне дослідження щодо формування в учнів експериментальних компетентностей з допомогою фізичних комплектів та вимірювальних наборів.

Визначено заходи і чинники, складено план подальшого проведення дослідження і перевірки його ефективності.

На підставі результатів науково-теоретичного аналізу психолого-педагогічної та спеціальної літератури були сформовані шляхи вдосконалення процесу навчання фізики в напрямку формування досвіду експериментування, виявлення їх ціннісних складових, можливості застосувати на практиці в старшокласників. Вживались заходи до підвищення якості змісту і методів виконання експериментальних завдань, розроблялись методичні матеріали, забезпечувалось консультування учителів, які були залучені до дослідження.

Ряд заходів спрямовано на забезпечення відповідності змісту практичних завдань до мети кожного етапу, відбору і формування відповідних комплектів завдань. Вагому частину завдань складають різні форми тестових завдань. Для завдань останніх етапів педагогічного експерименту характерна практична спрямованість змісту. Важливим елементом дослідження було впровадження до структури поділу ряду лабораторних робіт за етапами (під компетентності): навчально-формуючий і виконавчо-контрольний.

За аналізом змісту навчального експерименту основна увага зосереджувалась на лабораторних роботах. Впроваджувались методи і форми виконання завдань із сучасним обладнанням і цифровими вимірювальними приладами в кожному класі старшої школи. Кілька разове повторення цих методів і обладнання давало можливість старшокласникам отримувати досвід експериментування.

Ознайомлення старшокласників з перших уроків із сучасними засобами експериментування, новинками вимірювальної техніки, планувалось і здійснювалось за принципом екземпляризму. Вивчались шляхи трансформації сучасних засобів до системи обладнання шкільних фізичних кабінетів і лабораторій з фізики. Визначався зміст «віджитого експерименту» за низького рівня його практичності і політехнічної спрямованості; внесено корективи до співвідношення дидактичних принципів і впровадження новітніх засобів у навчально-виховний процес.

Початковий етап констатувального дослідження (2012 – 2013 рр.) передбачав виконання таких завдань:

1) розробка методичного забезпечення для організації та проведення фізичного експерименту з метою успішного формування та розвитку експериментальної компетентності старшокласників, до якого увійшли: методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт та дослідів,;

2) розробка критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з усіх запропонованих нами видів діяльності;

3) визначення початкового рівня сформованості в учнів 9-11 класів експериментальної компетентності;

4) відбір контрольних та експериментальних класів і шкіл для проведення педагогічного експерименту;

5) здійснення підготовки вчителів загальноосвітніх навчальних закладів до організації та проведення навчальної практики з фізики з дотриманням основних вимог компетентнісної освіти.

Мета формувального етапу педагогічного експерименту полягала у перевірці ефективності розробленої методичної системи формування фізичної компетентності школярів старшої школи. Експеримент проводився в умовах навчально-виховного процесу з залученням розробленої нами методики. Серед основних завдань, які були вирішені під час цього етапу експерименту були такі:

а) забезпечено необхідні умови для впровадження методичної системи розвитку предметних компетентностей учнів 9-11 класів під час навчально-виховного процесу з фізики;

б) розроблено комплекс методичних рекомендацій проведення фізичного експерименту на уроках фізики в 9-11 класах;

в) апробовано комплекс розроблених дидактичних матеріалів, спрямованих на формування та розвиток експериментальної компетентності школярів старшої школи;

г) здійснено діагностування результатів впровадження системи методичних засобів шляхом систематичного спостереження за процесом їх розвитку та анкетування учнів;

д) проведений аналіз та узагальнення підсумків теоретичного та експериментального дослідження, формулювалися висновки, оформлялися результати експериментальної роботи.

На основі аналізу та висунутої концепції вдосконалення процесу виконання фізичного експерименту; відпрацьовувалася методика й техніка запровадження новітнього обладнання у навчальний процес; розроблялися і перевірялися методичні рекомендації для старшокласників щодо впровадження новітнього обладнання, інструкції для учнів до лабораторних робіт і дослідів.

На даному етапі теоретико-експериментальної роботи застосовувались теоретичні та емпіричні методи дослідження, спостереження за технологією виконання робіт.

З метою виявлення ефективності запропонованої методики експериментальних завдань учнями у експериментальних та контрольних класах проводилось тестування. Результати аналізу тестування дали підстави для формування основної робочої гіпотези дослідження.

Всього було охоплено 384 учнів. Одночасно створювались і опрацьовувались матеріали для вчителів фізики, які спрямовані для вивчення і усвідомлення ними важливості оновлення фізичного експерименту [4-8]. Ці

методичні матеріали перевірялися на практичних на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики при обласному інституті післядипломної освіти міста Кіровограда, Києва. Результатом цього етапу педагогічного експерименту була доведена необхідність забезпечення комплексного підходу до процесу організації і проведення навчально-виховного процесу з фізики.

Внаслідок експериментальної роботи на даному етапі та педагогічного експерименту були опрацьовані зміст і методика формування компетенцій при виконанні фізичного експерименту через спостереження за цим процесом та систему тестових завдань, розв'язання експериментальних задач. Було виконано методичне забезпечення впровадження новітнього обладнання німецького виробника «PHYWE».

Здійснено корегування змісту експериментальних завдань для старшокласників. Було відзначено, що ряд робіт фізичного практикуму мають досить низьку оцінку; до них визначена мета, котра адекватна меті експериментальної задачі якісного плану. Відмічено низький рівень підготовки учнів до виконання робіт практикуму, характерних наявністю використання ще не знайомих учням засобів, застосування нових прийомів виконання складних завдань, досягнення мети завдань за наявності ряду допоміжних маніпуляцій. Для експериментальних класів конструювались нові варіанти виконання таких робіт і завдань через віднесення допоміжних завдань до пропедевтичних експериментальних задач, розділення заняття на етапи: навчально-формуючий і виконавчо-контрольний.

На підставі наслідків педагогічного експерименту було визначено зміст навчального фізичного експерименту, підготовлені до друку і видані методичні матеріали для вчителів, учнів, а також встановлена ефективність запропонованих методичних розробок.

Для експериментальної перевірки авторської методичної системи було сформовано контрольні та експериментальні групи. Для поділу старшокласників на експериментальну та контрольну групи нами були

проведені вхідні лабораторні роботи (ВЛР) для виявлення рівня сформованості експериментальних компетентностей старшокласників. ВЛР оцінювалися в 100 балів. Відповідно до отриманих результатів вхідної лабораторної роботи нами сформовані дві групи: експериментальну (188) та контрольну (196).

Результати педагогічного експерименту можна подати у вигляді порівняльних діаграм сформованості компетентностей старшокласників експериментальної контрольної груп на початку та наприкінці експерименту.

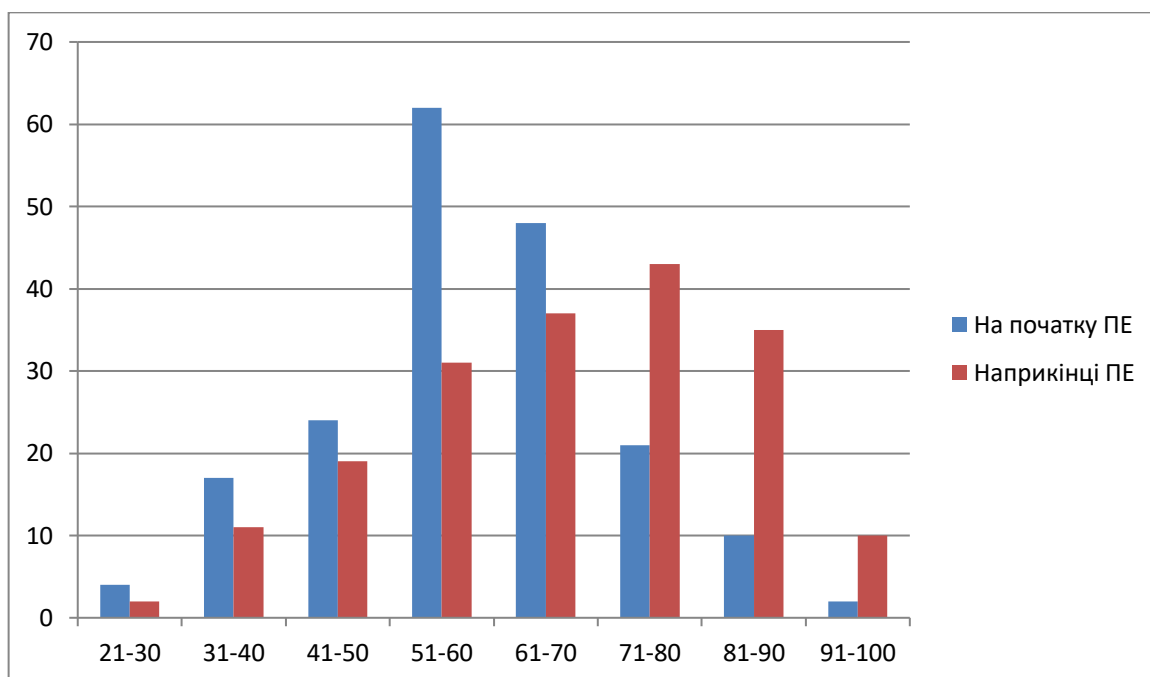


Рис. 1. Порівняльна діаграма сформованості компетентностей старшокласників експериментальної контрольної групи на початку та наприкінці експерименту.

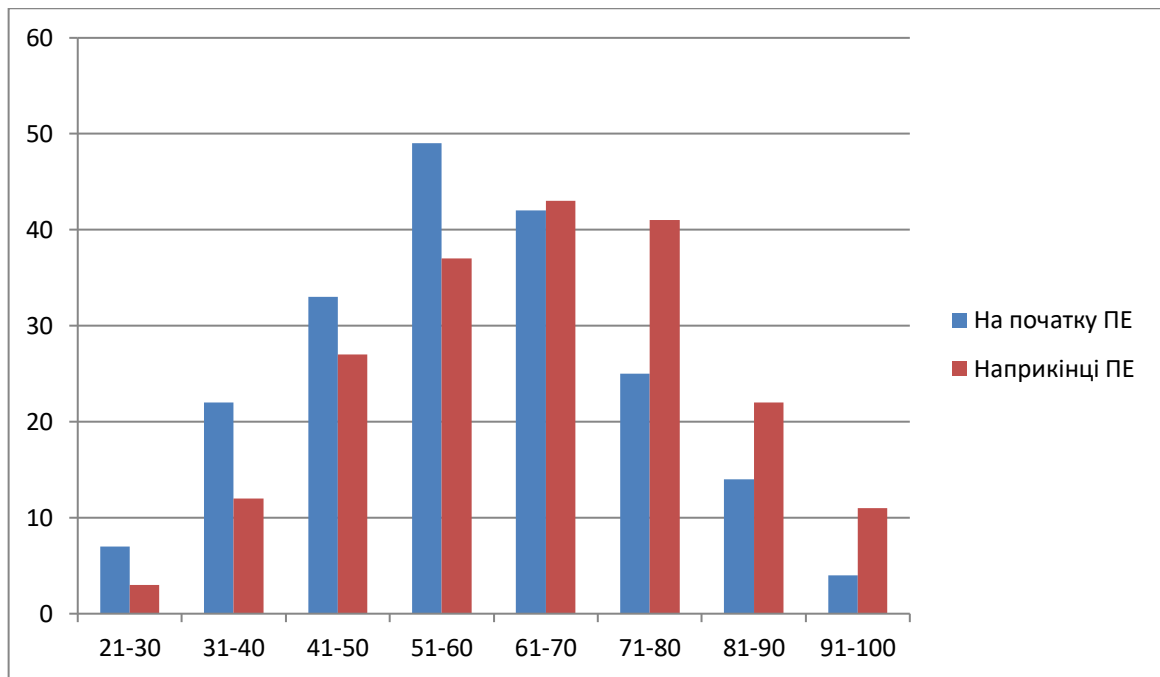


Рис. 2. Порівняльна діаграма сформованості компетентностей старшокласників контрольної групи на початку та наприкінці експерименту.

Як бачимо з результатів успішність учнів в обох групах відзначаємо зменшення кількості учнів, які набрали 21-70 балів, та збільшення тих, які набрали більше 70 балів.

Одержані результати переконливо засвідчують, що традиційна технологія навчання учнів фізики не забезпечує того рівня сформованості експериментальних компетентностей, який досягається за допомогою авторської методичної системи навчання учнів, про що переконливо свідчить порівняння середніх, яке вказує на те, що середні значення балів, отриманих учнями за виконання комплексної лабораторної роботи в експериментальній і контрольній групах, відрізняються значимо.

Висновки. Аналіз результатів педагогічного експерименту показав, що наприкінці експерименту високий рівень сформованості компетентностей старшокласників ЕГ перевищував відповідний рівень учнів КГ на 7,8%, а середній рівень – на 10,8%. На початку експерименту високий рівень сформованості компетентностей старшокласників ЕГ перевищував відповідний рівень КГ на 1,3%, тоді як середній рівень сформованості компетентностей старшокласників ЕГ був нижчий на 0,7% порівняно з КГ.

Підсумовуючи зазначимо, що одержані в результаті статистичного та кореляційного аналізу дані свідчать про ефективність розробленої нами методичної системи формування експериментальних компетентностей старшокласників з фізики засобами навчального фізичного експерименту та доцільність її подальшого впровадження у навчально-виховний процес в школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Выготский Л.С. Собрание сочинений в 6-ти томах / Т. 1: Вопросы теории и истории психологии / под ред. А.Р. Лурия, М.Г. Ярошевского. – 1982. – 488 с.
2. Галатюк М.Ю. Формування експериментальної компоненти у контексті розвитку навчально-пізнавальної компетентності старшокласників. –Рівне: -С. 143.
3. Грабовий А.К. Компетентнісний підхід до учнівського хімічного експерименту /Андрій Грабовий /Біологія і хімія в школі. - 2006. - №4. - С. 13-15.
4. Слюсаренко В. В., Садовий М. І. Методичні забезпечення виконання лабораторних робіт з механіки із новітнім обладнанням «РНУВЕ». – Кіровоград: ТОВ «САБОНІТ», 2013. - 78 с.
5. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Методичні рекомендації до виконання вибраних лабораторних робіт із новітнім обладнанням «РНУВЕ». – Кіровоград: Сабоніт, 2013.– 28 с.
6. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з електрики та магнетизму із новітнім обладнанням «РНУВЕ». – Кіровоград: Сабоніт, 2013.– 40 с.
7. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з оптики, термодинаміки та атомної фізики із новітнім обладнанням «РНУВЕ».–Кіровоград: ПП «Халецький», 2013.– 44 с.
8. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Посібник користувача комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки». – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013.– 84 с.
9. Шарко В. Д. Використання інформаційних технологій у процесі формування екологічної компетентності на уроках фізики / В. Д. Шарко, Н. В. Куриленко // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 41 – 49.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Слюсаренко Віктор Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплекту на уроках фізики.