

РЕАЛІЗАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ В КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Слободяник О.В

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН
України

У статті розкривається можливість подальшого вдосконалення фізичного практикуму у загальноосвітніх навчальних закладах на основі поєднання віртуального та реального експерименту. Реалізація фізичного практикуму в комп'ютерно орієнтованому середовищі загальноосвітнього навчального закладу обумовлена широким запровадженням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, які надають можливість розробки та виконання комп'ютерно орієнтованих лабораторних робіт, що наближені до реальних дослідницьких робіт, а виконуються на основі реалізації віртуального експерименту. Методика підготовки до виконання робіт фізичного практикуму в комп'ютерно орієнтованому середовищі сприяє підвищенню рівня готовності старшокласника до експериментування у ході фізичного практикуму та рівня навчальних досягнень школярів.

Сучасна фізика є не тільки складною наукою, а й досить цікавою. Всі фізичні закони мають міцне підґрунтя, яке називається експеримент. Фізичний експеримент має першочергове значення як для навчання фізики, так і для всебічного розвитку особистості старшокласника, формування його наукового світогляду, розвитку індивідуальних здібностей, критичного мислення. Якість знань і практична підготовка учнів з фізики перебувають у прямій залежності від якості фізичного експерименту. Шкільний фізичний експеримент підводить учнів до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички. Сьогодні, коли відбуваються зміни в області освіти, особлива увага учителя, як організатора освітнього середовища, зосереджена на розвитку особистості. Вчитель фізики має спиратися на такі компоненти і складові навчально-виховного процесу, які крім формування знань, умінь і навичок мають вирішувати питання розвитку і вдосконалення самостійної роботи школярів, креативного мислення, системного підходу до постановки і виконання індивідуальних завдань і навчальних проєктів, уміння

вибрати серед інших видів діяльності саме провідні основні, тобто забезпечують формування фахової предметної компетентності з фізики відповідно до сучасних вимог вивчення курсу фізики в старшій школі. Зазначені якості відносяться до основних, що пов'язані із формуванням фахової компетентності з фізики і зазвичай вирішуються у ході вивчення шкільного курсу фізики та споріднених навчальних дисциплін, і зокрема у процесі підготовки і виконання школярами обов'язкового фізичного практикуму.

Широке запровадження засобів ІКТ, створення програмно-педагогічного забезпечення та методичних рекомендацій стосовно організації самостійної (індивідуальної) навчально-пізнавальної діяльності учнів дозволяє суттєво активізувати пошукову самостійну роботу кожного учня.

Удосконалення практикуму з курсу фізики у загальноосвітньому навчальному закладі можливе на основі поєднання віртуального і реального навчального експерименту, що може реалізовуватися завдяки розвитку методики проведення дослідницької навчальної діяльності школяра у ході фізичного практикуму, що виконується в комп'ютерно орієнтованому середовищі. Така цілеспрямована навчальна діяльність організовується на основі відповідних алгоритмів, індивідуальних навчальних завдань (теоретичного, експериментального, дослідницького та методичного характеру) та відповідного програмно-педагогічного забезпечення, що регламентують пошукову роботу старшокласника під час виконання лабораторної роботи, тобто внаслідок створення сучасного фізичного практикуму у старшій школі, який може бути представлений як інтегроване поєднання віртуального і реального фізичного експериментів, котрі можливі для ефективного відтворення у відповідно створеному навчальному середовищі.

Аналіз раніше виконаних досліджень і публікацій свідчить, що проблемі розвитку практикуму з курсу фізики у загальноосвітніх навчальних закладах надається достатньо уваги у зв'язку з удосконаленням методів, прийомів, засобів навчання та форм організації різних видів навчальної діяльності школярів. За цих обставин у сучасних умовах, коли суттєво посилюється роль самостійної (індивідуальної) навчальної діяльності учнів взагалі у навчальному процесі ЗНЗ, і зокрема у процесі вивчення фізики, вагомими стають ті аспекти організаційної роботи вчителя фізики, що пов'язані із плануванням, підготовкою методичних розробок та

цілеспрямованим керівництвом діяльністю школяра у процесі виконання експериментальних дослідницьких завдань практикуму та зі створенням такого середовища, в якому учень почувався б комфортно і міг обрати свою індивідуальну траєкторію.

Як зазначає Жук Ю.О. «...запровадження у навчальний процес модельного фізичного експерименту ні в якому разі не може повністю замінити роботу учнів з реальним лабораторним устаткуванням, а має бути використаний з метою попереднього ознайомлення учня з виконанням лабораторної роботи або при повторенні та закріпленні навчального матеріалу» [2]. Тому вчитель, організовуючи роботу з підготовки і виконання лабораторних досліджень, має відноситися до діяльності учня, як до особливого виду його саме індивідуальної роботи. Традиційна методика проведення фізичного практикуму передбачає проведення консультативної роботи і підготовку учня до виконання практикуму в лабораторії: підготовка інструкції, вказівок до виконання роботи, інформація про короткі теоретичні відомості, способи обробки результатів дослідження, визначення похибок, формулювання висновків.

За сучасних умов широкого запровадження засобів ІКТ і комп'ютерної техніки та суттєвого посилення ролі школяра, як суб'єкта навчання, підготовча робота може бути суттєво вдосконалена завдяки створенню відповідних програмних засобів, тобто завдяки організації індивідуальної роботи учня з метою самостійного опрацювання конкретних алгоритмів, індивідуальних завдань і вправ теоретичного, експериментального і дослідницького характеру, що є досить вагомим у підготовці випускника ЗНЗ. Подібні пропозиції про ефективне запровадження засобів ІКТ у проведенні фізичного практикуму та розв'язування індивідуальних завдань ідеться й в інших дослідженнях [6], а також у дослідженні О.А. Забари [3] та О.В. Задорожної [4], С.Г. Ковальова [5].

Створення методики організації та виконання сучасного фізичного практикуму у старшій школі у процесі профільного навчання курсу фізики з урахуванням зазначених досліджень базується на підвищенні ролі індивідуальної підготовки школяра та виконанні роботи фізичного практикуму на основі взаємозв'язку й взаємообумовленості реального та віртуального експерименту з кожної із робіт, яка включена до практикуму і має три основні етапи виконання: 1 – індивідуальна робота учня у період підготовки

до фізичного практикуму; 2 – виконання роботи, яке будується на реальному дослідженні явищ і процесів з реальним обладнанням і отриманням реальних результатів; 3 – аналіз та перевірка результатів, що поєднують реальне і віртуальне дослідження і дають можливість співставити отримані значення параметрів з можливим коригуванням кінцевого результату.

Робота учня на першому етапі полягає в знайомстві з темою та метою лабораторної роботи практикуму, вивченні теоретичного матеріалу та обладнання. Опрацьовуючи запропоновані програмні продукти, учень виконує віртуальний експеримент, який є аналогом реальної роботи в лабораторії; апробує різні можливі варіанти складання схем, послідовності дій у ході дослідження, використання приладів, вимірювання фізичних параметрів та їх інтерпретації і таким чином самостійно і усвідомлено готується до виконання роботи практикуму, досконало знайомиться з методикою дослідження явища чи визначення фізичної величини або встановлення залежності. Даний етап роботи учень має можливість виконувати в домашніх умовах, маючи доступ до мережі Інтернет (або відповідне ППЗ).

Ознайомившись з теоретичними відомостями та запропонованими методами і обладнанням до роботи, старшокласник використовує рекомендований програмний продукт з відтворення віртуальної лабораторної роботи. Віртуальний експеримент максимально наближений до реального практикуму. Таким чином, учень має змогу достатньо досконало вивчити запропонований спосіб чи методику у ході експериментування, або визначити оптимальний варіант виконання дослідження і встановлення досліджуваної залежності. Отримані при цьому знання і навички позитивно впливають на загальну успішність і точність виконання реального експерименту. Вчитель має можливість надати необхідну методичну підтримку, проаналізувавши результати віртуального експерименту. Таким чином, виконаний віртуальний експеримент розглядається як основа в ході виконання робіт фізичного практикуму і сприяє його вдосконаленню.

На другому етапі виконання фізичного практикуму старшокласник, отримавши допуск, виконує реальну лабораторну роботу практикуму на основі отриманого ним досвіду у ході віртуального експерименту. Результативність навчальної діяльності

на цьому етапі зводиться до того, що отриманий дослід виконання комп'ютерно-змодельованої лабораторної роботи і отримані результати у віртуальному експерименті наближені до реальних (до тих, що закладені у відповідному ППЗ) і таким чином орієнтують школяра на такий кінцевий результат, який відповідає реальному з достатньою достовірністю.

За умов, що на попередньому етапі у віртуальному експерименті учень має змогу спостерігати фізичне явище, при виконанні реального досліду, обравши для себе ефективний варіант досягнення кінцевої мети, учень має можливість глибше з'ясувати сутність фізичного явища, не витрачаючи часу на додатковий пошук найбільш оптимального способу його дослідження.

На третьому етапі старшокласник виконує віртуальний експеримент в автоматичному режимі, згідно запропонованого ППЗ, підсумком якого є майже ідеальні досліджувані в роботі закономірності або шукані фізичні величини і параметри. Програма дозволяє одержувати готові таблиці з даними, експонувати одержані результати та графічно інтерпретувати їх. Старшокласник має змогу ознайомитися з точними залежностями і досліджуваними величинами та бажаними й очікуваними в роботі кінцевими результатами. Порівнюючи віртуальні дослідження з реальними, учень оцінює якість і достовірність отриманих результатів, робить відповідні висновки, за необхідності коректуючи їх.

Перевагою роботи в такому середовищі є достовірність отриманих результатів при правильному виконанні роботи за інструкцією, можливість глибокого усвідомлення виконання дослідження та запроваджуваних методів, посилення значущості самостійної творчої діяльності школяра як при виконанні віртуального експерименту, так і в ході реальних дослідів, до мінімуму зводиться негативний вплив нав'язування, котре обмежує прагнення учня до самостійної діяльності в досягненні результатів для вирішення поставлених цілей, сприяє самостійності і саморозвитку школяра.

Третій етап дослідницької діяльності у ході фізичного практикуму, що пов'язаний із використанням ППЗ, яке дозволяє одержувати «ідеальні» результати, дає можливість учневі проаналізувати власні дослідження у вигляді таблиць і графіків, виявити можливі допущені помилки і повторити неправильно виконаний етап дослідження з метою наближення його до точного.

Шкільний фізичний практикум є обов'язковим і невід'ємним елементом у навчанні фізики. Пропонована методика і відповідно створені ППЗ дозволяють успішно виконувати фізичний практикум з курсу фізики, вони створюють у комплексі таке навчальне середовище для організації і ефективної реалізації індивідуальної самостійної роботи взагалі, і зокрема під час виконання експериментальних завдань і вправ, розв'язування фізичних задач і навчально-наукових проектів та вдосконалення практикуму з фізики, яке відповідає сучасним вимогам принципу індивідуалізації навчання та побудови навчально-виховного процесу.

Література

1. Величко С.П. Сучасні засади розвитку системи навчального експерименту та обладнання з фізики / С.П. Величко, С.Г. Ковальов, О.А. Забара // Інноваційні технології управління якістю підготовки фахівців фізико-технологічного профілю: зб. матер. міжнар. наук. конф.; 1-2 жовт. 2013р.: текст наук. доп. – Кам'янець-Подільський, 2013. – С. 17-20.

2. Жук Ю.О. Фізичний експеримент на екрані комп'ютера /Ю.О.Жук// [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/3097/1/>

3. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму / О.А. Забара : наук. ред.: проф. С.П. Величко. – [2-е вид., доп.]. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 54 с.

4. Задорожна О.В. Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / О.В. Задорожна. – Кіровоград, 2014. – 301 с.

5. Ковальов С.Г. Методичні засади розроблення та використання навчального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики в університетах: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / С.Г. Ковальов. – Бердянськ, 2014. – 288 с.

6. Соменко Д.В. Використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в навчальному процесі з фізики: [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. унів-тів] / Д.В. Соменко. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 88 с.