

лексів : навч.-метод. посібн. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. 120 с.

9. Morze N., Strutyńska O., Umryk M. Освітня робото-техніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасної університету*. 2018. С. 178–187. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.178187> (дата звернення: 01.10.2021 р.).

**Mykola Sadovyi, Dmytro Somenko, Olena Tryfonova**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University*

#### ROBOTIC KITS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

A characteristic feature of modern society are integration processes. Education does not stand aside from this. The essence of integration is manifested both through the combination of content components and teaching aids, which from the object of research in one

area become a means of teaching and research in another. This is not a simple addition to the content of learning, but a clarification of the common generating elements of fundamental concepts. Thus, robotic kits, which are the object of study in the courses «Fundamentals of Robotics», «Mechatronics», technical disciplines, etc. for students majoring in 015.39 Vocational Education (Digital Technologies) become a means of learning in the educational process of the course «Methods of teaching natural sciences» in the preparation of students majoring in 014.15 Secondary education (Natural Sciences). The article offers examples of implementation of this integration, in particular, during laboratory work, diploma projects, which ensures the development of professional competence of future professionals.

**Key words:** educational process, natural sciences, integration, educational robotics, robotic sets, robot platform, digitalization, STEM education.

Отримано: 3.10.2021

УДК 378.147:37.011.3-051:53

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.128-131

**Р. В. Семенишена<sup>1</sup>, О. В. Шевчук<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет*

*<sup>2</sup>Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж*  
e-mail: <sup>1</sup>Ruslanas@i.ua, <sup>2</sup>evruka@i.ua; ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-2969-3635, <sup>2</sup>0000-0002-0557-2994

#### РОЛЬ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ У ФОРМУВАННІ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглядається вплив віртуальних лабораторних робіт на формування фахової компетентності майбутніх фахівців. Організація та проведення лабораторних робіт. Дослідження полягає у виявленні позитивного впливу віртуальної лабораторії на формування професіоналізму майбутніх фахівців, шляхом виконання завдань лабораторного практикуму. На сьогоднішній день велику роль у навчальному процесі відіграє практика – можливість відтворити побачене, перевірити певну закономірність, у цьому нам допомагають лабораторні роботи. Адже лабораторні роботи допомагають скоординувати свої знання. Відповідно до національної рамки кваліфікації компетентність це здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості. Лабораторне заняття – це практичне заняття, цілю якого є реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів. При виконанні лабораторних робіт у студентів формуються експериментаторські здібності, а при роботі в віртуальній лабораторії вони можуть моделювати певні фізичні процеси використовуючи віртуальне обладнання, адже ціни на деякі фізичні лабораторії досить великі. Робота у віртуальних лабораторіях дає можливість проводити велику кількість досліджень.

**Ключові слова:** професійна компетентність, лабораторний практикум, віртуальна лабораторія.

Освіта сьогодення в умовах пандемії зазнала кардинальних змін зумовлених евоінтеграційним процесом диктує нові умови що до розвитку майбутнього покоління фахівців, досвідчених, висококваліфікованих, компетентних.

На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо. Такі особистісні якості легко формуються на суб'єкт-об'єктній основі організації навчального процесу. Подібна постановка проблеми вимагає якісно нового підходу щодо формування фахових знань майбутніх фахівців економіки. На сучасному етапі реформування освіти особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних науковців щодо прогно-

зування, об'єктивізації, діагностики та управління фаховою підготовкою.

Проблемою розвитку фахової компетентності займається багато дослідників які зробили великий внесок у скарбницю розвитку фахової компетентності. Актуальними питаннями методики навчання лабораторних робіт визначаються напрямки активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності [5]. Проблеми організації пізнавального процесу з легко розв'язуються за умов збільшення об'єму дидактичного матеріалу з використання еталонних вимірників якості фізичних знань, удосконалення системи викладу навчального матеріалу з використанням дидактичних ресурсів, чим і займаються ряд вчених-дослідників [3; 7]: П.С. Атаманчук, В.І. Баштовий, С.П. Величко, О.І. Ляшенко, І.В. Корсун, Є.В. Коршак, В.В. Мендерецький, А.І. Павленко, В.Д. Сиротюк та інші.

Спільним у визначеннях дослідників поняття «компетентність» є розуміння її як здатності індивіда справлятися з усілякими задачами, як сукупність

знань, які необхідні для виконання конкретної роботи; як певні стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Злагоджена взаємодія цієї безлічі окремих аспектів приводить нас до комплексного розуміння компетентності, що виявляється у контексті умов і вимог, як зовнішніх, так і внутрішніх [4]

На сьогоднішній день велику роль у навчальному процесі відіграє практика – можливість відтворити побачене, перевірити певний закон чи закономірність, у цьому нам допоможе лабораторний практикум. Адже лабораторні роботи допоможуть нашим студентам скоординувати свої знання. Відповідно до національної рамки кваліфікації компетентність це здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості [6]. Розвиток фахової компетентності викладача допоможе розвинути такі аспекти своєї професійної діяльності як:

- науково-теоретичні;
- методичні;
- психолого-педагогічні.

Одним із основних занять для студентів економічного профілю є лабораторна робота (комплексне дослідження), а самі лабораторні роботи класифікують за такими ознаками: фронтальні лабораторні роботи, фізичні практикуми, домашній експеримент.

Самі лабораторні роботи проводяться за одним із методів, а саме: репродуктивним, частково-пошуковим (евристичним), проблемно-пошуковим або дослідницьким.

Репродуктивний метод виконання лабораторної роботи полягає в тому, що в даному випадку не передбачається самостійне здобуття нових знань, а лише підтверджуються вже відомі факти й істини або ілюструються теоретично встановлені твердження [6]. Такі лабораторні роботи регламентують порядок проведення самої роботи і вимагають від викладача *науково-теоретичних* та *методичних* навиків для організації такої роботи.

Дослідницький метод у чистому вигляді може бути використаний лише в індивідуальній роботі з студентами які мають кращу успішність [2].

А лабораторні роботи частково-пошукового характеру та проблемно-пошукового вимагають своєрідного психолого-педагогічного підходу, адже ці лабораторні роботи у порівнянні з вище перерахованими у своїй структурі не мають такого елемента як «Хід роботи» і студенти самостійно будують свою роботу, складають план, ґрунтуючись на назві роботи та меті. При виконанні цих робіт частково-пошукового характеру чи проблемно-пошукового характеру студент на практиці може продемонструвати ті знання, які засвоїв на лекційних курсах та застосує на практиці, адже саме від засвоєних знань залежить результат лабораторного дослідження. Така організація вимагає врахування *психолого-педагогічної* комунікації. Психолого-педагогічна підготовленість складається із знань методологічних основ і категорій педагогіки; закономірностей соціалізації і розвитку особистості: суті, цілей і технологій навчання та виховання; законів вікового анатомо-фізіологічного і психічного розвитку [7].

Лабораторне заняття, як форма навчання для вироблення знань, має велику продуктивність, ніж лек-

ційне чи практичне заняття формування вмінь і навичок. На цьому занятті відсутня регламентація навчальної діяльності, дається великий простір для прояву ініціативи і винахідливості. Завдяки цьому студенти виконують великий обсяг роботи, велику кількість тренувальних дій. Заняття такого характеру ефективніше, ніж лекція, адже воно сприяє формуванню самостійності як якості особистості:

- планування своєї роботи,
- усвідомлено прагнути до мети,
- ефективніше займатись самоконтролем.

Однак варто відмітити, що лабораторні заняття проводяться тільки після лекцій і інших форм організації навчання.

У професійному навчанні лабораторні роботи займають проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служать одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку, досягається закріплення й удосконалювання знань студентів, з іншого боку – у них формуються визначені професійні уміння, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання.

Лабораторне заняття – це практичне заняття, що проводиться як індивідуально, так і із групою студентів; його ціль – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями [5]. Студенти опановують систему засобів і методів дослідження: експериментального, практичного розширення можливостей використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач.

Зараз неможливо уявити навчальний процес без використання сучасних інформаційних технологій, інформаційних та комунікаційних засобів які в свою чергу сприяють зростанню професіоналізму та освітніх можливостей навчального процесу. Фізика – наука експериментальна, тому фізичний експеримент у вигляді демонстраційних дослідів та лабораторних робіт є невід'ємною частиною навчального процесу. Найчастіше всі лабораторні роботи та експерименти проводяться безпосередньо в аудиторії. На жаль, не завжди є можливість продемонструвати певний фізичний експеримент в умов лабораторії, проте цю проблему можна вирішити за допомогою віртуальних лабораторій. Існує велика кількість програмних продуктів, які дають можливість реалізовувати імітаційні моделі реальних експериментів, що базуються на різних програмно-апаратних платформах. Віртуальні лабораторії дозволяють самостійно займатися експериментальною роботою.

Розглянемо деякі програми. Найбільш зручні у використанні віртуальні фізичні лабораторії «Експерименти вдома». Цей додаток має зручний інтерфейс у ньому представлено чотири групи експериментів: з водою, з їжею, з вогнем та досліді без категорії. У кожному блоці міститься від 3 до 7 експериментів. Кожен досвід містить докладний опис його проведення, що включає перелік необхідних компонентів, які можна придбати у звичайному магазині. Наводиться опис ходу експерименту, в якому описуються всі його кроки з детальними та інформативними ілюстраціями.

Після опису досвіду слідує його пояснення, де докладно розповідається, за рахунок чого відбувається те чи інше явище і чому.

Додаток Virtual Lab «Mechanics» Demo. У цьому додатку представлено одинадцять лабораторних робіт, що моделюють механічні явища, які можна використовувати, зокрема, і для поглибленого вивчення деяких розділів кінематики та динаміки. Розглянуто такі теми як: рівноприскорений рух, рух з рівномірним прискоренням, закони зіткнення, вільне падіння, пуск під кутом, обертальний рух з рівномірним прискоренням, момент інерції горизонтального стрижня, визначення моменту різних тіл, маятник Максвелла.

Програма також зручна тим, що дає можливість змінювати масштаб картинки та кут огляду, що дозволяє розглянути досвід під різними кутами. Програма підтримує англійський та російський інтерфейс. Цей застосунок також реалізує тривимірну модель унікального чи типового обладнання. Максимальне наближення до реальних умов роботи дає можливість з високим ступенем реальності брати участь у фізичному експерименті.

Додаток «Physic Virtual Lab». У віртуальній лабораторії «Physic Virtual Lab» є 6 різних блоків для проведення фізичних експериментів: Light (природа світла), Mechanic (механіка), Electricity and Magnetism (електрика та магнетизм), Waves (хвильові явища), Thermodynamic (термодинаміка), Quantum (квантова механіка). Кожен блок включає кілька лабораторних робіт з тем розділу. Представлені моделі фізичних дослідів супроводжуються яскравою графікою, що забезпечує привернення уваги до досліджуваного процесу. Однією з головних переваг цієї програми є можливість зміни параметрів моделей та супровід майже кожного досвіду фізичною формулою. Ця лабораторія доступна тільки англійською мовою

Використання віртуальних лабораторій у процесі вивчення фізики дозволяє проводити експерименти на імітаційних моделях, які є досить наочними, інформативними та допускають зміну параметрів, що може підвищити інтерес до вивчення фізики, розвивати мислення за допомогою нових інформаційних засобів. Крім того, представлені інформаційні продукти можна використовувати для проведення самостійними дослідженнями в рамках проектної діяльності з фізики, що є актуальним завданням сучасної освіти.

Якщо розміщення будь-якого лекційного матеріалу може бути повністю виконане за допомогою спеціалізованої програми BookViewToG, створення автоматизованої системи, що забезпечує грамотне виконання лабораторної роботи вимагає особливого підходу з урахуванням специфіки поставленого завдання.

Розглянемо одну з лабораторних робіт віртуальної лабораторії з фізики, яка полягає у визначенні коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса. Для цього необхідно докладно ознайомитися з реальною установкою, вибрати мову програмування, розробити інтерфейс та створити закінчений додаток для виконання лабораторної роботи

Віртуальна лабораторія повинна обов'язково містити опис лабораторної роботи, реальної установки, віртуальну модель установки та її опис, необхідні теоретичні відомості на цю тему, таблиці для запису результатів. Лабораторія повинна надати користувачеві

можливість зробити лабораторну роботу, не виходячи з дому, але маючи при цьому постійну можливість консультування у викладача. Робота полягає в наступному: користувач опускає кульку в колбу з гліцерином, вимірює діаметр кульки за допомогою лінійки, обчислює коефіцієнт в'язкості рідини. Для цього необхідна установка, що складається з колби з гліцерином, набір кульок різного діаметру та мікроскоп.

Як правило, усі лабораторні заняття по визначеній навчальній дисципліні поєднуються в єдину систему і звуться «лабораторний практикум», що дозволяє говорити про існування значної подібності між лабораторними і практичними формами проведення занять.

Лабораторні роботи – найбільш цінний метод навчання, адже він вимагає компетентнісного підходу і характеризується організацією пізнавальної діяльності у лабораторії, розвиває світоглядність студентів. Застосування лабораторних робіт виявляється корисним у викладанні багатьох навчальних дисциплін [6].

**Висновки.** Проблема методичної підтримки процесу навчання постійно є предметом уваги переважної більшості викладачів. Внаслідок їх зусиль сучасна дидактика, в своїх проектно-креативних розбудовах, має можливість визначатись і утверджуватись, опираючись на широкий арсенал засобів навчання, що розробляються для доповнення (або ж і часткової заміни) підручника. Це – робочі зошити, дидактичні матеріали, методичні рекомендації, конкретні методики, методичні керівництва, методичні доповнення, методичні коментарі, збірники, моделі, таблиці, програмні засоби, системи штучного інтелекту для організації процесу самонавчання (навчальні бази даних, експертні навчальні системи, навчальні бази знань), навчальне та демонстраційне обладнання, спряжене з комп'ютером, навчальні аудіо – та відеозаписи, система “віртуальної реальності” (технологія мультимедіа), система еталонних вимірників якості знань тощо.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділь. держ. пед. ун-т, 1999. 174 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. 196 с.
3. Батъшев С.Я. Профессиональная педагогика : учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. 904 с.
4. Кузьмина Н.В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения. Москва: Высшая школа, 1989. 167 с.
5. Національна рамка кваліфікації. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>
6. Професійна компетентність. URL: <http://books.br.com.ua/25647>
7. Шевчук О.В., Семенишена Р.В. Формування наукового світогляду студентів в процесі виконання лабораторних робіт. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній*

школі : збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. Вип. 15. С. 106-113.

Ruslana Semenyshena<sup>1</sup>, Oleksander Shevchuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Agricultural and Engineering University in Podillia

<sup>2</sup>Podilsky Special Educational-Rehabilitation  
Social-Economic College

### THE ROLE OF VIRTUAL LABORATORY WORKS IN THE FORMATION OF STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

The article considers the influence of virtual laboratory works on the formation of professional competence of future specialists, organization and carrying out of laboratory works. The study is to identify the positive impact of the virtual laboratory on the formation of professionalism of future professionals by performing the tasks of the laboratory workshop. For today, an

important role in the educational process is played by practice – the ability to reproduce what is seen, to check a certain pattern, in this we are helped by laboratory work. After all, laboratory works help to coordinate their knowledge. According to the national qualification's framework, competence is a person's ability to perform a certain type of activity, which is expressed through knowledge, understanding, skills, values, and other personal qualities. Laboratory lesson is a practical lesson, the purpose of which is the realization of skills, abilities, beliefs with the use of instruments, tools and other technical means. When performing laboratory work, students develop experimental abilities, and when working in a virtual laboratory, they can simulate certain physical processes using virtual equipment, because the prices for some physical laboratories are quite high. And work in virtual laboratories makes it possible to conduct a large number of studies.

**Key words:** professional competence, laboratory workshop, virtual laboratory.

Отримано: 28.09.2021

УДК 37.016:531/534]:004

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.131-135

Г. О. Шишкін<sup>1</sup>, К. М. Зикова<sup>2</sup>

Бердянський державний педагогічний університет

e-mail: <sup>1</sup>ur3qugs@gmail.com, <sup>2</sup>klava.zykova@rambler.ru; ORCID: <sup>1</sup>0000-0003-2617-6699

### ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПОБУДОВІ МОДЕЛЕЙ МЕХАНІЧНОГО РУХУ ТА ВЗАЄМОДІЇ ТІЛ

Підвищення якості навчання фізики неможливе без формування у здобувачів освіти навичок побудови образних фізичних моделей явищ та процесів, що вивчаються. Формування фізичних та математичних моделей залежностей між фізичними величинами є однією з актуальних проблем методики навчання фізики. Наше дослідження спрямоване на вирішення проблеми формування в студентів-фізиків та учнів старших класів закладів середньої освіти уявних моделей фізичних процесів на основі використання цифрових технологій. В роботі використовували цифровий вимірювальний комплекс разом з персональним комп'ютером. Доведено, що проведення навчального фізичного експерименту з одночасним відображенням результатів дослідження у вигляді таблиць і графіків підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу. Для формування у здобувачів освіти навичок побудови математичних моделей різних видів механічного руху та взаємодії тіл, пропонується використовувати програмне забезпечення та методи цифрової обробки результатів проведеного експерименту. Зміни параметрів об'єктів з одночасним знаходженням відповідних математичних залежностей дає можливість здобувачам освіти встановлювати взаємозв'язки між математичними символами та фізичними величинами. Такий підхід забезпечує формування вміння будувати математичні моделі процесів або об'єктів та значно підвищує якість засвоєння навчального матеріалу.

**Ключові слова:** навчальний експеримент, уявна модель, механічний рух, цифрові технології.

Вивчення фізики, як навчального предмету, в закладах середньої та вищої освіти відіграє важливе значення у формуванні світогляду здобувачів освіти, підготовці до життя в сучасному світі техніки й технологій. У фізичній системі освіти на перше місце висуваються завдання інтелектуального розвитку учнів та студентів у процесі навчання, підготовки до майбутньої професійної діяльності, розвитку творчих здібностей, формування мотивів навчання.

Результати наших досліджень довели, що проблема підвищення якості навчання фізики, перш за все, пов'язана з недостатньо розвиненими абстрактним й образним мисленнями учнів, а також необхідністю засвоєння знань на мові математики [1].

Повноцінне вивчення фізики передбачає: оволодіння здобувачами освіти модельного підходу до аналізу явищ, процесів і систем; освоєння експериментальних методів пізнання; придбання навичок розв'язування

не тільки ідеалізованих, але і реальних фізичних задач [3]. Розв'язання цих проблем необхідне для вдосконалення фізичної освіти, для створення оптимальних умов розвитку молоді з новим рівнем свідомості, здатної до критичного мислення, заснованого на природничо-науковому світогляді.

Особливу роль в процесі формування міцних знань, навичок наукового пізнання відіграють фізичні моделі процесів, що вивчаються. Моделювання фізичних явищ та процесів значно полегшує засвоєння навчального матеріалу, проведення експериментальних досліджень, забезпечує довготривалість знань. Розрізнене вивчення базових фізичних понять, законів процесів часто призводить до того, що знання здобувачів освіти виявляються фрагментарними, безсистемними, неповними. У зв'язку з цим, в даній роботі, зроблена спроба частково розв'язати проблему навчання фізики в сучасних закладах середньої та ви-