

УДК 378.1

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/63-2-45>

Ірина СМІРНОВА,
orcid.org/0000-0003-2085-5391
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри управління в транспортній галузі
Дунайського інституту
Національного університету «Одеська морська академія»
(Ізмаїл, Одеська область, Україна) *phd.smyrnova@gmail.com*

Андрій КОНОНЕНКО,
orcid.org/0000-0001-5153-422X
кандидат педагогічних наук, вчитель вищої категорії,
викладач
Дунайського інституту
Національного університету «Одеська морська академія»
(Ізмаїл, Одеська область, Україна) *svyukononenko@gmail.com*

ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА» МАЙБУТНІМ ФАХІВЦЯМ З «УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ І КОМПЛЕКСАМИ»

У статті розглянуто використання інноваційних технологічних методів навчання фізики, поєднання інформаційних технологій, сучасних педагогічних технологій для підвищення ефективності навчання. Ця стаття призначена для викладачів дисципліни «Фізика», спеціалістів і майбутніх фахівців з «Управління технічними системами і комплексами». Зазначено, що курс з дисципліни «Фізика» становить фундаментальне підґрунтя інженерної освіти і є базовою основою для навчальних дисциплін технічного напрямку, таких як: теорія та устрій судна, навігація та локація, управління судном та ін. Проблеми у викладанні дисципліни «Фізика» можна звести до мінімуму, обравши відповідний метод викладання, наприклад проєктне навчання, яке дозволить сформувати пізнавальні, інформаційні, комунікативні компетентностей майбутніх фахівців з «Управління технічними системами і комплексами».

Авторами в процесі викладання навчальної дисципліни «Фізика» був запроваджений експеримент з введенням проєктного навчання; сформовано дві групи по 25 здобувачів у кожній. Дві експериментальні групи навчалися за допомогою керованого наукового експерименту протягом 5 тижнів. В якості інструментів для цього дослідження було використано тести, проведені після вивчення трьох тем: «Робота маятника Обербека», «Визначення коефіцієнтів в'язкості різних рідин», «Дослідження явища дифракційних спектрів».

Як свідчать результати проведення опитувань в двох контрольних групах, майбутні фахівці з «Управління технічними системами і комплексами» отримали вищі середні бали за контрольні тести під час проєктного навчання. Навчання фізики на основі проєктів видається авторам одним з найефективніших методів викладання науки для розуміння, оскільки тут поєднуються індивідуальні та групові форми роботи, активізується участь майбутній фахівців у освітньому процесі; формується і вдосконалюється пізнавальна зацікавленість дисципліною.

Ключові слова: методи навчання, майбутні фахівці, дисципліна «Фізика», заклад вищої освіти, проєктне навчання, освітній процес.

Iryna SMYRNOVA,

orcid.org/0000-0003-2085-5391

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Management in the Transport Industry
Danube Institute of National University "Odessa Maritime Academy"
(Izmail, Odesa region, Ukraine) phd.smyrnova@gmail.com*

Andrii KONONENKO,

orcid.org/0000-0001-5153-422X

*Candidate of Pedagogical Sciences, Teacher of the Highest Category,
Lecturer
Danube Professional College
of National University "Odessa Maritime Academy"
(Izmail, Odesa region, Ukraine) svpukononenko@gmail.com*

TEACHING THE DISCIPLINE "PHYSICS" TO FUTURE SPECIALISTS IN "MANAGEMENT OF TECHNICAL SYSTEMS AND COMPLEXES"

The article deals with the use of innovative technological methods of teaching physics, the combination of information technology, modern pedagogical technologies to improve the effectiveness of teaching. This article is intended for teachers of the discipline "Physics", specialists and future specialists in "Management of technical systems and complexes". It is noted that the course in the discipline "Physics" is the fundamental basis of engineering education and is the basic basis for technical disciplines, such as: theory and structure of the ship, navigation and location, ship management, etc. Problems in teaching the discipline "Physics" can be minimized by choosing an appropriate teaching method, such as project-based learning, which will allow the formation of cognitive, informational, and communication competencies of future specialists in "Management of Technical Systems and Complexes".

In the process of teaching the discipline "Physics", the authors conducted an experiment with the introduction of project-based learning; two groups of 25 students were formed. The two experimental groups were trained using a controlled scientific experiment for 5 weeks. Tests conducted after studying three topics were used as tools for this study: "Operation of the Oberbeck pendulum", "Determination of the viscosity coefficients of various liquids", and "Study of the phenomenon of diffraction spectra".

According to the results of surveys in two control groups, future specialists in "Management of Technical Systems and Complexes" received higher average scores on control tests during project-based learning. Teaching physics based on projects seems to the authors to be one of the most effective methods of teaching science for understanding, since it combines individual and group forms of work, activates the participation of future specialists in the educational process; cognitive interest in the discipline is formed and improved.

Key words: *teaching methods, future specialists, discipline "Physics", higher education institution, project-based learning, educational process.*

Постановка проблеми в загальному вигляді.

В сучасних умовах у сфері вищої освіти існує заклик до розвитку змістовного навчання, яке уможливує формування компетентностей у майбутніх фахівців для вирішення питань дослідницького, наукового характеру, а також питань, які пов'язані зі спеціальністю. Тому важливим є підбір методів та підходів при викладанні природничих дисциплін, і фізики зокрема. Застосування дидактичного підходу дасть змогу майбутнім фахівцям з «Управління технічними системами і комплексами» розвивати компетентності, підвищувати якість практичної діяльності, інтегрувати набуті знання у вирішенні питань, пов'язаних з їхніми сферами спеціалізації. Необхідність і цінність фізичних знань не підлягає сумніву, що визначається не тільки тією роллю, яку фізика відіграє у розвитку інших наук, але й (що дуже важливо) надзвичайно широким спектром прак-

тичних застосувань наслідків фізичних теорій, законів тощо, що дозволило їй стати основною ланкою технічного прогресу, сучасних технологій і виробництва (Краснобокий, 2014). Одним із засобів підвищення зацікавленості майбутніх фахівців до освітньої діяльності та досягнення високих пізнавальних результатів, як на заняттях, так і в позааудиторній роботі, є проектна діяльність здобувачів, яку варто запроваджувати при викладанні природничих дисциплін.

Аналіз наукових досліджень. Особливості методики профільного навчання фізики розглядались в наукових працях В. Рибалка, В. Сергієнка, П. Атаманчук, І. Богданова, С. Пастушенко, О. Пономаренко, Г. Шишкіна та ін. У переважній більшості наведених вище досліджень підкреслюється, що організація освітнього процесу є ефективною, якщо в її основу покладено диференційований, особистісно-орієнтований, адаптивний

підхід навчання, оскільки саме вони передбачають врахування здібностей кожного здобувача до того чи іншого виду діяльності.

Мета даної роботи є:

1. Аналіз сучасного стану викладання фізики майбутнім фахівцям, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Управління технічними системами і комплексами»;

2. Оновлення методів проведення занять з дисципліни «Фізика» за допомогою проєктного навчання.

3. Визначити чи проєктне навчання дає вищі результати успішності в порівнянні з традиційним.

Основний виклад дослідження. Завдання сучасної освіти полягає не лише в тому, щоб передавати знання, а в тому щоб перетворювати знання в інструмент для творчого освоєння світу. Питання про те, як цілеспрямовано розвивати інтелект майбутнього фахівця, його творче мислення, формувати науковий світогляд і активну життєву позицію, використовують спеціальні педагогічні засоби та методики. Основне завдання закладів вищої освіти полягає у підготовці фахівців широкого профілю, кваліфікація яких повинна відповідати світовому рівню. При цьому курс загальної фізики становить фундаментальне підґрунтя інженерної освіти і є базовою основою для навчальних дисциплін технічного напрямку, таких як: теорія та устрій судна, навігація та локація, управління судном та ін.

Педагогічні дослідження та багаторічний досвід вказують на пряму залежність рівня сприймання та розуміння матеріалу з фізики здобувачами освіти в ЗВО від рівня їх шкільної підготовки з вказаної дисципліни. Вхідні тестування знань з фізики майбутніх фахівців показують, що у значної частини здобувачів рівень знань з курсу фізики загальноосвітньої школи бажає бути кращим (Сільвейстр, 2013). Зокрема, чимало здобувачів освіти не розуміє різниці між загасаючими та вимушеними коливаннями; між поняттями постійного та змінного струму; не знають визначень та одиниць вимірювання основних фізичних величин, таких як маса, швидкість, амплітуда, напруга, імпульс, сила тощо. Виникають проблеми із застосуванням відомих законів і співвідношень під час розв'язання навіть простих задач. Викладання фізики зіштовхується з дилемою як для викладачів, так і для здобувачів. Навчальні програми з фізики повинні прищеплювати здобувачам творче мислення та критичний аналіз, а математичні основи повинні бути частиною навчальної програми, щоб розвивати концепції та ідеї фізики. Викладання фізики страждає через

обмеженість ресурсів, обладнання та найновіших підручників з фізики. Проблеми у викладанні дисципліни «Фізика» можна звести до мінімуму, обравши відповідний метод викладання, наприклад проєктне навчання.

Проєктна діяльність здобувачів вищої освіти під час навчання забезпечує орієнтацію всього освітнього процесу на засвоєння соціально значущих знань, умінь та набуття професійного досвіду, що відповідає сучасній парадигмі особистісно-орієнтованої освіти, тому що саме ці знання, вміння та досвід дають змогу молоді успішно професійно реалізуватись та навчатись упродовж життя (Шевченко, 2017). Проєктне навчання є одним з ефективних методів навчання, орієнтованих на здобувача; він дозволяє вчитися у процесі практичної діяльності. За допомогою проєктного навчання майбутні фахівці мають можливість значно покращити свої навички в практичній діяльності, науковій обробці інформації за допомогою запитань, дискусій, спостережень та прогнозів, проведення експериментів, збору та аналізу даних і, зрештою, досягнення висновків та обміну результатами.

Проєктна навчальна діяльність, яка широко практикується в природничих галузях, добре підходить для курсів фізики. Принципи і теорії фізики в усіх сферах повсякденного життя мають місце в застосуванні методів проєктів у навчанні. Використовуючи метод проєктів, майбутні фахівці беруть активну участь у розв'язуванні поставлених фізичних задач. Можна стверджувати що, окрім покращення ставлення та мотивації здобувачів освіти до уроків фізики, викладання з використанням методу проєктів може призвести до підвищення успішності майбутніх фахівців. Іншими словами, метод проєктів є ефективним підходом для розвитку когнітивних, емоційних, професійних навичок здобувачів (Kizkapan, 2017).

Формування пізнавальної, інформаційної, комунікативної компетентностей майбутніх фахівців буде успішним, якщо організувати проєктну і дослідницьку діяльність під час вивчення фізики як систему, яка враховує інтеграцію природничих знань і забезпечує поетапність та можливість розвитку учнів по індивідуальних траєкторіях (Сокурєнко, 2013).

Авторами в процесі викладання навчальної дисципліни «Фізика» було запроваджене проєктне навчання. Випадковим чином було сформовано дві групи по 25 здобувачів у кожній. Дві експериментальні групи навчалися за допомогою керованого наукового експерименту протягом 5 тижнів. В якості інструментів для цього дослі-

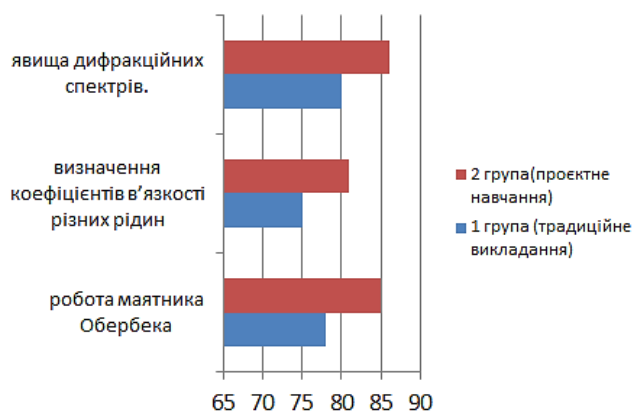


Рис. 1. Результати контрольних тестів двох груп з різних тем в процесі навчання дисципліни «Фізика»

дження було використано тести, проведені після вивчення трьох тем: «Робота маятника Обербека», «Визначення коефіцієнтів в'язкості різних рідин», «Дослідження явища дифракційних спектрів».

Одна група здобувачів навчалась за звичайною програмою, з семінарами, лекціями, практичними і лабораторними роботами. В другій групі було запроваджено проектне навчання. Основним фокусом цього дослідницького експерименту було активне залучення майбутніх фахівців до наукового пошуку на заняттях. Майбутні фахівці 2-ї групи були поділені на невеликі підгрупи, щоб розвивати ідеї один одного для кращого розуміння. Для теоретичної частини були передбачені інтерактивні лекції та семінари. Для практичної частини використовуються наступні методи навчання: семінари, методи навчання, орієнтовані на завдання, спостереження та мікро-викладання. Після закінчення терміну експерименту, здобувачі склали тести за пройденими темами (рис. 1).

Як свідчать результати проведення опитувань в двох контрольних групах, майбутні фахівці з «Управління технічними системами і комплексами» отримали вищі середні бали за контрольні тести під час проектного навчання (Тема «Явища дифракційних спектрів» – 80 балів перша група та 86 балів друга контрольна група; тема «Визначення коефіцієнтів в'язкості різних рідин» – 75 балів перша група та 81 бал друга контрольна група; тема «Робота маятника Обербека» – 78 балів перша група та 85 балів друга контрольна група). Варто зазначити, що проектне навчання включене в дидактику фізики разом з іншими методами, які підходять до підкреслення важливості власної

активності здобувачів освіти. Навчання фізики на основі проектів викладання і навчання видається одним з найефективніших методів викладання науки для розуміння, оскільки тут поєднуються індивідуальні та групові форми роботи, активізується участь майбутніх фахівців у освітньому процесі; активізується, формується і вдосконалюється пізнавальна зацікавленість дисципліною. Результатом цих процесів є їхнє самостійне визначення мети подальшої навчально-дослідницької діяльності. Майбутній фахівець отримує можливість замислитися над природою об'єкта, що вивчається; вчиться формулювати питання як співвідношення вже відомої та нової інформації та робити власні висновки.

За спостереженнями авторів, в процесі експерименту існувала значна різниця між проектним методом навчання та проведенням занять традиційним методом, що впливало на успішність майбутніх фахівців з «Управління технічними системами і комплексами» в процесі освоєння дисципліни «Фізика». Різниця між середніми балами за тест з фізики в експериментальних групах була значущою і статистично свідчила на користь проектного методу. Це довело, що викладання фізики проектним методом підвищує успішність, зацікавленість та розуміння дисципліни «Фізика». Тобто здобувачі освіти, які навчались за ОПП «Управління технічними системами і комплексами» під час вивчення дисципліни «Фізика» з використанням проектного навчання, розв'язували фізичні задачі краще, ніж друга група здобувачів, які навчались в традиційному форматі. Також вони мали вищу зацікавленість та відзначили краще розуміння самої дисципліни.

Висновки. В процесі експерименту встановлено, що існує багато переваг і недоліків проектного навчання. Ми дійшли висновку, що перевагами цього типу навчання є активність майбутніх фахівців з «Управління технічними системами і комплексами» та можливість вирішувати міждисциплінарні проблеми. Проекти спонукають до командної роботи, здобувачі вчать працювати як дослідники, використовуючи різні інструменти, технології та матеріали. Викладання та навчання на основі проектів може бути частиною мотиваційної діяльності; в процесі навчання можна показати, що фізика є незамінна для прогресу нашого суспільства, адже сучасні інформаційні технології пов'язані з фізикою, і сприяють розвитку навичок мислення та розуміння інших наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Farkhodovna, A. M. The problems of preparing students for the use of school physical experiment in the context of specialized education at secondary schools. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. 2020. 8 (9), p. 164–167.
2. Kizkapan O., Bektas O. The Effect of Project Based Learning on Seventh Grade Students' Academic Achievement. *International Journal of Instruction*. 2017. 10(1), p. 37–54.
3. Atoyeva M.F. Use of Periodicity in Teaching Physics. *Eastern European Scientific Journal*. Düsseldorf-Germany. 2017. № 4. P. 35–39.
4. Краснобокий Ю. Про навчання фізики і астрономії в гуманітарних класах старшої профільної школи. *Проблеми методики фізико-математичної* & Сільвейстр А.М. Сучасний стан та завдання навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології у педагогічних університетах. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна. 2013. Вип. 19. С. 185–188.
5. Сокурєнко О. О., Нотич О. О. Нові педагогічні технології в роботі з обдарованими учнями: система очно-дистанційного навчання. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2013. № 15–16, т. 8. С. 135–138.
6. Шевченко А.І. Методика навчання художнього проектування майбутніх фахівців з дизайну : дис. канд. пед. наук : 13.00.02. Київ. 2017. 351 с

REFERENCES

1. Farkhodovna, A. M. The problems of preparing students for the use of school physical experiment in the context of specialized education at secondary schools. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 2020. 8 (9), p. 164–167.
2. Kizkapan O., Bektas O. The Effect of Project Based Learning on Seventh Grade Students' Academic Achievement. *International Journal of Instruction*, 2017. 10(1), p. 37–54.
3. Atoyeva M.F. Use of Periodicity in Teaching Physics. *Eastern European Scientific Journal*. Düsseldorf-Germany, 2017. № 4. P. 35–39.
4. Krasnobokiy Yu. Pro navchannia fizyky i astronomii v humanitarnykh klasakh starshoi profilnoi shkoly [On teaching physics and astronomy in the humanitarian classes of a senior specialized school]. *Problemy metodyky fizyko-matematychnoi naukovi zapysky i tekhnolohichnoi osvity*, 2014. [in Ukrainian].
5. Silveistr A.M. Suchasnyi stan ta zavdannia navchannia fizyky maibutnykh uchyteliv khimii i biolohii u pedahohichnykh universytetakh [The current state and tasks of teaching physics to future teachers of chemistry and biology in pedagogical universities]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohienka. Ser.: Pedahohichna*, 2013. Vol. 19. P. 185–188. [in Ukrainian].
6. Sokurenko O. O., Notych O. O. Novi pedahohichni tekhnolohii v roboti z obdarovanymy uchniamy: systema ochno-dystantsiinoho navchannia [New pedagogical technologies in working with gifted students: a system of full-time and distance learning]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti*, 2013. № 15–16, t. 8. P. 135–138. [in Ukrainian].
7. Shevchenko A.I. Metodyka navchannia khudozhnoho proektuvannia maibutnykh fakhivtsiv z dyzainu : dys. kand. ped. nauk : 13.00.02 [Methods of teaching artistic design to future design specialists: Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.02.]. Kyiv, 2017. P. 351 [in Ukrainian].