

competence of future physics teachers at the initial stage of study in a higher education institution (HEI). A fragment of the working curriculum of the course "Fundamentals of Scientific Research", which is the first stage in the preparation and organization of research work of students majoring in 014 Secondary Education (Physics).

Key words: training of physics teachers, formation of competence, research competence, research activities, basics of scientific research.

Отримано: 30.10.2021

УДК 007.52

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.125-128

М. І. Садовий¹, Д. В. Соменко², О. М. Трифонова³

Центральноукраїнський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

e-mail: ¹smikdpu@i.ua, ²somenkod@gmail.com, ³olenatrifonova82@gmail.com;

ORCID: ¹0000-0001-6582-6506, ²0000-0001-6426-1507, ³0000-0002-6146-9844

РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Характерною особливістю сучасного суспільства є інтеграційні процеси. Освіта не стоїть осторонь цього. Сутність інтеграції проявляється як через об'єднання змістових компонент, так і засобів навчання, які з об'єкту дослідження в одній галузі стають засобом навчання та проведення досліджень в іншій. Це не просте додавання змісту навчання, а з'ясування спільних генеруючих елементів фундаментальних понять. Так робототехнічні комплекти, які є об'єктом вивчення у курсах «Основи робототехніки», «Мехатроніки», технічних дисциплін та ін. для студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) стають засобом навчання в освітньому процесі курсу «Методика навчання природничих наук» при підготовці студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки). У статті запропоновані приклади реалізації зазначеної інтеграції, зокрема, під час виконання лабораторних робіт, дипломних проєктів, що забезпечує розвиток професійної компетентності майбутніх фахівців.

Ключові слова: освітній процес, природничі науки, інтеграція, освітня робототехніка, робототехнічні комплекти, робоплатформа, цифровізація, STEM освіта.

Сучасний розвиток науки й освіти тягнє до інтеграції. Сутність інтеграції проявляється як через об'єднання змістових компонент, так і засобів навчання, які з об'єкту дослідження в одній галузі стають засобом навчання та проведення досліджень в іншій. Це не просте додавання змісту навчання, а з'ясування спільних генеруючих елементів фундаментальних понять.

Так, робототехнічні комплекти, які є об'єктом вивчення у курсах «Основи робототехніки», «Мехатроніки», технічних дисциплін стають засобом навчання в освітньому процесі курсу «Методика навчання природничих наук» при підготовці студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки).

Питання використання цифрових комплектів у навчанні природничих наук не є новим для методики їхнього навчання. Проблемі цифровізації освітнього процесу з природничих наук приділяли увагу О.І. Іваницький, В.Ф. Заболотний, А.М. Кух, О.С. Мартинюк, В.В. Сіпій, М.В. Хомутенко та ін.

Об'єктом дослідження робототехнічні комплекти виступають в процесі підготовки студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології), для яких однією з визначальних складових професійної компетентності майбутніх фахівців є цифрова компетентність, яка визначає здатність та вміння доцільно і системно застосовувати інформаційні технології у практичній діяльності.

Проєктна форма наукової роботи студентів, що є основою STEM освіти, вимагає постійного поповнення матеріально-технічної бази. Як правило, така форма роботи об'єднує дипломні проєкти із практикою з фаху. Студенти отримують досвід, максимально наближений до майбутньої професії. При цьому працюють над складним технологічним проєктом у команді, розвиваючи свої «гнучкі» навички.

За даними Всесвітнього економічного форуму, саме когнітивні здібності та системні навички є першочерговими щодо технічних.

Визначальною дисципліною для створення матеріально-технічної бази для ґрунтовної фахової підготовки студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) є освітня робототехніка, яка має великі перспективи розвитку. Для повноцінного впровадження робототехніки в освітній простір потрібен системний підхід університету та скоореговані дії викладачів фахових дисциплін, а саме для Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, це наступні: основи робототехніки, ремонт та модернізація персональних комп'ютерів, комп'ютерні мережі та захист даних, технологія створення мультимедійних web-програми, комп'ютерний дизайн та мультимедія, проєктування та експлуатація інформаційних систем, комп'ютерне моделювання та візуалізація, ергономіка цифрових технологій.

Створення сучасної матеріально-технічної бази системи неперервної професійної освіти в університеті й, одночасно, частини середовища розвитку технічної творчої діяльності студентів на основі проєктної діяльності сприяє формуванню і розвитку компетенцій технічної спрямованості на базі конструкторів LEGO (конструювання, моделювання, програмування); вдосконалення компетенцій технічного спектра на базі апаратно-програмної платформи Arduino з включенням елементів електроніки, електротехніки, 3D-моделювання.

Студенти збираючи та програмуючи діючі моделі, використовують їх для виконання завдань, що, по суті, є вправами з курсів природничих наук, технологій, фізики, математики, а також сприяють розвитку мови та комунікативної компетентності.

Ми вважаємо за доцільне акцентувати увагу на можливості використання робототехнічних комплектів і у навчанні курсу «Методика навчання природничих наук», де здобувачі освіти (майбутні учителі природничих наук, фізики, хімії, біології) не лише досліджують природне явище за допомогою цифрового обладнання, а й самі складають необхідну для дослідження установку. З цією метою нами розроблена система лабораторних робіт [8], яка сформована на основі базового набору LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Розглянемо для прикладу лабораторну роботу на тему «Ефективність використання різних видів енергії», установка до якої виконана на основі набору LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Мета: показати шляхи підвищення ефективності використання різних видів енергії.

Матеріально-технічне оснащення робочого місця: базовий набір LEGO MINDSTORMS Education EV3, персональний комп'ютер, з'єднувальний дріт блоку EV3 з ПК або модуль Bluetooth, програмне забезпечення LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO Education Набір «Відновлювані джерела енергії».

Теоретичні відомості

Проблемі ефективного використання енергетичних ресурсів завжди приділялася значна увага у всьому світі. У 70-ті роки минулого століття вчені зосереджували увагу на розробленні теоретичної бази для обґрунтування, організації, управління й оцінки економічної ефективності програм з енергозбереження та ефективного використання енергоресурсів.

Таблиця 1

Економія палива по основним напрямкам нетрадиційної енергетики, млн. т у.п./р.

Напрями нетрадиційної енергетики	2000 р.	2005 р.	2010 р.
Вітроенергетика	0,018	0,250	0,969
Сонячна енергія	0,033	0,111	0,306
Геотермальна енергія	0,200	2,000	6,400
Мала гідроенергетика	0,068	1,533	3,007
Нетрадиційне паливо	1,720	6,500	20,030
Енергія навколишнього середовища і збройний енерготехнологічний потенціал	0,194	0,828	1,257
Мала теплоенергетика	–	3,950	7,900
Комбіновані енергетичні системи на основі нетрадиційних джерел і систем акумулювання	0,002	0,041	0,263
Загалом	2,235	15,213	40,130

Так як Сонце є джерелом енергії на Землі, то закономірно виникає проблема розумного її використання. В кінці ХХ – на початку ХХІ ст. розвивається один із таких шляхів через використання фотоелектроперетворювачів і вітроенергетичних установок. У світі щороку їхня кількість збільшується на 15-30%. Швидко розвиваються також сонячне теплопостачання, геотермальна енергетика, біоенергетика.

В цьому зв'язку доцільно в освітньому процесі розглянути приклади ефективності використання різних видів енергії.

Хід роботи

1. Запустіть на виконання програмне забезпечення LEGO MINDSTORMS Education EV3.

2. У лобі оберіть «Навколишній світ», далі групу «Енергія» та запустіть на виконання роботу «Ефективність використання енергії».

3. Побудуйте робота за запропонованою моделлю (рис. 1).

4. Ввімкніть модуль EV3.

5. Додайте вітрову турбіну в повітряному потоці вентилятора і спостерігайте за відображуваним напруженням зарядки.

6. Дослід зі зміною відстані між вентилятором і вітровою турбіною: відстань 25 см/50 см.

7. Дослід зі зміною напрямку вітру: 0° (= вітер спереду) / 45° (= бічний вітер).

8. Проведіть дослід, використовуючи різні вітрові турбіни:

- 6 лопатей ротора;
- 3 лопаті ротора;
- 6 лопатей ротора з подовжувачем.

9. Введіть результати дослідів у таблицю.

10. Який ротор дає найвище напруження? Зробіть висновки.

11. Який ротор дає найнижчу напругу? Зробіть висновки.

12. Який вплив має напрямок вітру? Зробіть висновок.

13. Який вплив має відстань від вентилятора (який імітує силу вітру)? Зробіть висновок.

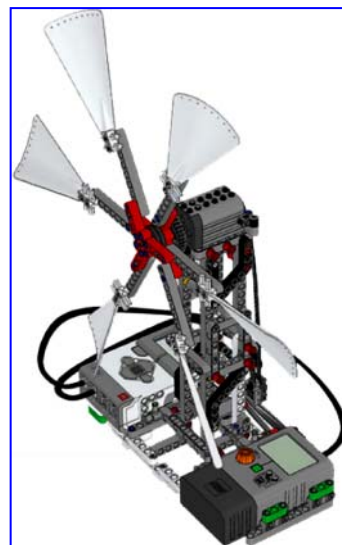


Рис. 1. Модель для роботи «Сонячна енергія»

Контрольні запитання

1. Які шляхи підвищення ефективності використання різних видів енергії?

2. Від чого залежить вибір методу проведення енергетичного аудиту?

3. Які існують типи енергоаудиту? В чому їхні основні відмінності?

4. Як найдоцільніше обрати тип енергоаудиту?

5. З яких основних елементів складається виробнича система?

6. Як краще проводити огляд виробничої системи? Чому?

7. Перелічіть типові установки та виробничі системи?

8. Якими показниками характеризуються енергоємні виробничі системи?

9. Які питання доцільно розглянути для оцінки потенційних можливостей економії енергії?

10. Грунтуючись на яких даних, можна оцінити енергетичного аудитора?

В освітньому процесі студенти разом із використанням промислових комплектів у навчанні природничих наук і технологій широко використовують самостійно укомплектовані набори з популярних і широкодоступних компонентів.

Для реалізації самостійної проєктної діяльності доцільно використовувати більш дешеві та доступні апаратно-програмні платформи. Обов'язковою умовою є наявність широкого ком'юніті та спільноти інтернет-одномумців. Найпопулярнішою є апаратно-програмна платформа Arduino.

Прикладом самостійного проєкту є виготовлення міні-робота рухомої платформи, студентами спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) в рамках гурткової позааудиторної роботи, що дозволяє в подальшому реалізовувати поставлені задачі з предмету «Основи робототехніки» та повноцінно замінити (доповнити) основний функціонал базових Lego-моделей.

Для реалізації проєкту було використано блочне середовище програмування Ardublock та наступний набір компонентів: Arduino UNO, L293D Motor shield, Bluetooth модуль HC-06, ультразвуковий датчик відстані HC-SR04, колекторні електродвигуни, сервопривід SG90, датчик лінії KY-033 (рис. 2). Корпус та шасі надруковані на 3D принтері.

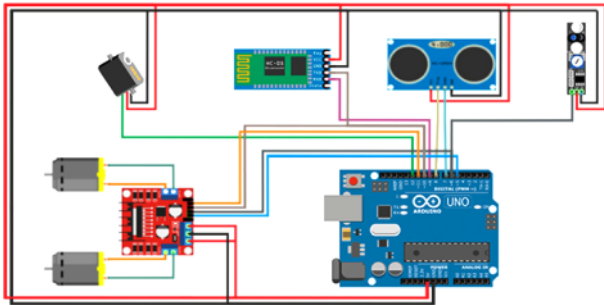


Рис. 2. Принципова електрична схема базової робоплатформи для реалізації завдань програмування з предмету «Основи робототехніки»

Управління та контроль робоплатформи може здійснюватися за допомогою мобільного телефону: Bluetooth-терміналом, готовими програмами, що можуть передавати інформацію через Bluetooth, або власними додатками, створення яких студенти практикують на різних спецкурсах після вивчення предмету «Основи робототехніки».

Готова робоплатформа дозволяє повною мірою забезпечити вивчення базових алгоритмів управління рухомими роботами, створення управляючих програм для переміщення роботів: по траєкторії, по лінії, самостійного орієнтування в місцевості (рис. 3). А також має необмежений потенціал для встановлення додаткових датчиків для розширення функціоналу.

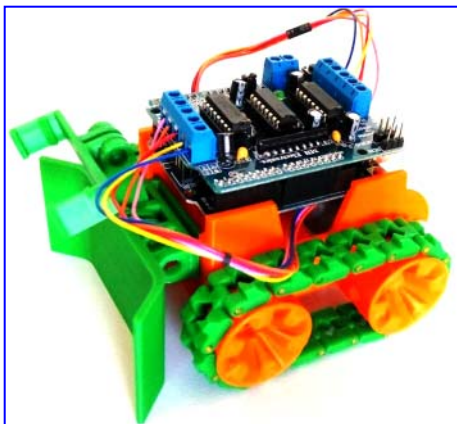


Рис. 3. Зібрана модель робоплатформи для ознайомлення з базовими алгоритмами управління рухомими роботами

Самостійна проєктна діяльність, підкріплена сучасним матеріально-технічним забезпеченням, як умова реалізації системи неперервної професійної освіти, застосування теоретичних знань і практичних умінь у проєктній діяльності та набуття навичок вирішення технічних завдань має за мету реалізувати:

- формування стійкого інтересу до робототехніки і навчальних предметів – фізики, хімії, біології, природничих наук технології, інформатики, математики;
- розвиток вміння працювати за запропонованими інструкціями, а також без них;
- розвиток вміння творчо підходити до вирішення завдання;
- формування вміння довести результат розв'язання задачі до працюючої моделі;
- розвиток вміння викладати думки в чіткій логічній послідовності, відстоювати свою точку зору, аналізувати ситуацію і самостійно знаходити відповіді на питання шляхом логічних міркувань.
- розвиток вміння працювати над проєктом в команді, ефективно розподіляти обов'язки.

Результатом створення діючої комплексної системи ресурсів: матеріальних, фінансових, людських, інформаційних і є модернізована матеріально-технічна база, що спроможна, спираючись на міжпредметну інтегрованість широкого спектру навчальних дисциплін та спеціальних умінь, бути основою для практичної реалізації теоретичних знань, здобутих впродовж навчання, та дає можливість оновити підходи до організації класичного освітнього процесу в університеті на засадах міждисциплінарної інтеграції.

Список використаних джерел:

1. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2010. 40 с.
2. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2005. 492 с.
3. Кух А.М., Кух О.М. Технічне забезпечення сучасного освітнього середовища : навч.-метод. посібн. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2005. 130 с.
4. Мартинюк О.С. Особливості підготовки фахівців у галузі освітньої робототехніки. *Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2013. Вип. 19. С. 168–170.
5. Садовий М.І., Трифонова О.М. Нетрадиційна енергетика та навколишнє середовище : навч.-метод. посібн. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. 52 с.
6. Сіпій В.В. Формування в учнів основної школи політехнічного складника предметної компетентності з фізики : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / ЦДПУ ім. В. Винниченка, Кропивницький, 2018. 330 с.
7. Соменко Д.В. Використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в навчальному процесі з фізики : посіб. для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. унів-тів. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 88 с.
8. Трифонова О.М., Хомутенко М.В., Садовий М.І. Автоматизовані системи програмних навчальних комп-

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 сучасного 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. Семенишена¹, О. В. Шевчук²

¹Подільський державний аграрно-технічний університет

*²Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж
e-mail: ¹Ruslanas@i.ua, ²evruka@i.ua; ORCID: ¹0000-0002-2969-3635, ²0000-0002-0557-2994*

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