

cational process of a higher education institution. The authors deal with the definitions of key concepts, theoretical approaches and practical experience in preparing future ICT educators for the application of the technologies studied in future professional activity. The results of the study reflect the existing problems. Educational information visualization technology is characterized as a system, including: visual ways predictable mechanisms and procedures of visual thinking and its predicted development (in combination with analytical style of thinking). The basics of the observed phenomenon have been investigated, based on the importance of visual information perception, the leading role of imaginative thinking in the processes of cognition and awareness of the increasingly necessary preparation of the individual for the conditions of the modern visual environment. The methodological foundation of this technology, based on the principles of systematic quantization and cognitive imaging, has been characterized. The need for peda-

gogical staff training has been updated with the purpose of forming their readiness for the effective solution of pedagogical tasks using structuring methods, knowledge compaction and visualization, including through multimedia, with the ability to effectively provide educational material for its systematic assimilation by students. Educational information visualization techniques used in the educational process of a higher education institution have been characterized. The experience of organizing training sessions on future specialists professional training on the use of educational information visualization tools based on software products of modern information and communication technologies has been presented.

Key words: visualization, modern technologies of educational information visualization; visualization tools; visualization techniques; professional training of future ICT teachers; information and communication technologies, educational environment of higher education institution.

Отримано: 29.09.2020

УДК 373.091:004.77

DOI: 10.326626/2307-4507.2020-26.101-104

О. С. Мартинюк, О. О. Мартинюк

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

e-mail: oleksandr_lutsk@ukr.net, oleksandr_kyiv@ukr.net;

ORCID: 0000-0003-4473-7883, 0000-0003-1758-2580

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті обґрунтовано ефективність конструктивно-технічної діяльності як засобу формування цифрової грамотності учнів. Проаналізовано результати досліджень учених, які вивчають проблеми формування інформаційно-цифрової компетентності. Аргументовано ефективність методики впровадження проектної діяльності техніко-технологічного спрямування з подальшою участю у різноманітних конкурсах, виставках, фестивалях, тощо, що забезпечує формування цифрової компетентності дослідника. Наведено приклад реального технологічного проекту, робота над яким забезпечила можливість реалізувати окремі засадничі положення формування цифрової грамотності. Описано принцип дії та особливості програмування запропонованої системи. За результатами роботи можна зробити висновки, що застосування набутих умінь та навичок володіння цифровими продуктами учні з успіхом реалізують у творчому розв'язанні реальних технологічних завдань.

Ключові слова: цифрова грамотність, конструктивно-технічна робота, програмування, платформа Arduino.

Рушійним чинником розвитку суспільства на сучасному етапі його розвитку є цифровізація, що декларує позитивну динаміку змін, зокрема, в науці, освіті, бізнесі та повсякденному житті. Україна активно ініціює впровадження державних програм, які активізують формування цифрової грамотності, про що свідчить впровадження цифрового викладання та навчання. Особливо актуальною така робота виявилась під час карантину, оголошеному через поширення та боротьбу з епідемією COVID-19. Цифрова грамотність учнів поняття значно ширше, ніж просто набуття цифрових навичок, тому існує низка засобів для ефективного її формування. Беззаперечним лідером у цьому процесі безумовно є інформаційно-комунікаційні технології [8; 10]. Проте практичне застосування набутих умінь та навичок володіння цифровими продуктами учні з успіхом реалізують у процесі програмування, моделювання, проектування та виготовлення електронного обладнання, конструювання роботизованих засобів – тобто у творчому розв'язанні реальних технологічних завдань. Особливо результативною для забезпечення реалізації такої діяльності є співпраця наукових установ із Малою академією наук України (МАН). Мала академія наук є структурною складовою системи позашкільної

освіти, яка сприяє виявленню здібностей, обдарувань і самовизначенню та реалізації особистості засобами залучення до пошукової, експериментальної, дослідницької роботи в різних галузях науки й техніки, забезпечує її творчий, інтелектуальний, духовний розвиток, фахову орієнтацію, підготовку до майбутньої професійної та громадської діяльності [9].

Аналіз законодавчих, нормативних документів, психолого-педагогічної, спеціальної та технічної літератури, мережевих ресурсів свідчить, що освітня модель має містити педагогічні технології, які ґрунтуються на здобутті знань з результатом, що відображається у практичній, науково-дослідницькій, проектній чи конструктивно-технічній діяльності з активним використанням цифрових засобів. Проблема формування цифрової компетентності студентів та вчителів займалися В. Биков [2], М. Жалдак, А. Кочарян, О. Кузьменко, Н. Морзе, М. Носкова, О. Овчарук, О. Спінрін, Ю. Триус та інші. Визначенню рівня сформованості різного виду компетентностей присвятили дослідження П. Атаманчук [1], І. Адаєв, О. Ляшенко [5], Ю. Жук, Н. Мислицька, О. Пінчук, М. Садовий [6], О. Трифонова. Вагомий внесок у розвиток і популяризацію науково-технічної творчості та конструктивно-технічної діяльності учнів зро-

били А. Давиденко [4], М. Віднічук [3], Б. Кременський, А. Тарара та інші. Багато науковців розглядають конструкторську діяльність як один із засобів формування технічного мислення: Г. Альтшуллер, Т. Кудрявцев, С. Мілерян, В. Моляко, І. Ройтман, П. Якобсон. Ефективною для розвитку науково-технічної та конструктивно-технічної діяльності і формування інформаційно-цифрової компетентності є система STEM-технологій навчання [7]. Зміни, які нині відбуваються у системі освіти передбачають впровадження різноманітних засобів для розвитку цифрової грамотності учнів. Актуальною та ефективною є методика впровадження проектної діяльності техніко-технологічного спрямування з подальшою участю у різноманітних конкурсах, виставках, фестивалях, тощо. Залучення до наукових та технічних досліджень не лише забезпечує формування цифрової компетентності дослідника, а й розвиває креативне мислення, комунікативність, творчість, прогнозованість, логічне мислення тощо.

Метою статті є обґрунтування ефективності та результативності конструктивно-технічної діяльності у формуванні цифрової грамотності учнів.

Як приклад, розглянемо роботу, представлену на конкурс проектів IV Всеукраїнського Фестивалю інновацій. Його мета – популяризувати розробки українських інноваторів, а також залучити інвесторів до розвитку перспективних проектів. На конкурс було подано рекордну кількість заявок – 250 від 122 організацій. Фахові експерти вивчали подані проекти та відібрали з них 60 фіналістів. За результатами відбору проект «Автоматизована система для озвучування туристично-інформаційних таблиць» став фіналістом Фестивалю. Проект представляла команда авторів у складі: Мартинюка О.С. – доктора педагогічних наук, професора кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій, Мартинюка Олександра – аспіранта кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій спеціальності «Середня освіта (фізика)», Коцішевського Володимира – магістранта кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій (нині аспіранта спеціальності «Середня

освіта (фізика)»), Грабця Назара – слухача секції «Електроніка та приладобудування» Волинської Малої академії наук України, учня 10-го класу Волинського наукового ліцею-інтернату Волинської обласної ради (нині студента першого курсу спеціальності «Середня освіта (фізика)») (рис. 1).

Основні положення проекту. Пам'ятні знаки, меморіальні та анотаційні дошки є архітектурно-скульптурними творами малої форми, які встановлюються на фасадах будівель з метою вшанування пам'яті видатних історичних подій і осіб. Проте, не завжди є можливість отримати необхідну інформацію через технічні особливості виготовлення таких форм (малий шрифт тексту, надмірна кількість інформації, значна відстань до об'єкту тощо). Особливою проблемою є отримання інформації людьми з обмеженими можливостями. Тому актуальною є проблема розроблення та використання системи, яка забезпечувала б можливість озвучувати тексти, розміщені на туристично-інформаційних таблицях.

Система начитує текст, при зупинці людини на заданій відстані перед об'єктом. У завершеному варіанті систему монтують у антивандальний водонепроникний корпус. Розміри та дизайн проектують відповідно до стилю місця, де встановлено пристрій. Зовнішній вигляд прототипу конструкції показано на рис. 2.



Рис. 2. Зовнішній вигляд прототипу конструкції

Основою є мікроконтролерна платформа Arduino, ультразвуковий далекомір, модуль Real Time Clock та підсилювач звукової частоти. Система запрограмована середовищем розробки та програмування Processing/Wiring з використанням методу медіанної фільтрації (рис. 3). Для забезпечення безперебійного живлення спроектовано автономний модуль на основі сонячної панелі. Проведено апробацію конструкції в умовах її практичного застосування.

Принцип роботи:

1. На вихід trig (тригер) відправляєм високий рівень тривалістю, як мінімум, 10 мкс.

2. Модуль починає відправляти ультразвукові імпульси з частотою 40 кГц і приймати відбиті імпульси, якщо в зоні видимості є які-небудь перешкоди.



Рис. 1. Склад авторів представлено на Фестивалі проекту (з права на ліво – Грабець Н., Коцішевський В., Мартинюк О., Мартинюк О.)

3. Якщо сигнал повертається, модуль встановлює низький рівень на виході echo на 150 мс. За часом, що минув від пункту 1 до низького рівня на виході echo можна розрахувати відстань до перешкоди за формулою:

$$\text{Відстань} = \frac{= (\text{time} \cdot \text{sound velocity})}{2},$$

де *time* – вимірний час імпульсу, *sound velocity* – швидкість звуку (340 м/с).

Цільова аудиторія: місцеві управління туризму (озвучення пам'яток культури, музейних експонатів, тощо), виробники товарів, якщо використовувати як аудіорекламу, аудіовказівники для людей з обмеженими фізичними можливостями, тощо.

Оскільки цифрова грамотність включає низьку навичок і умінь, то їх формування і забезпечує конструктивно-технічна діяльність, зокрема робота над технологічними проектами, а саме:

- здатність використовувати цифрові пристрої, додатки, програми, зовнішню периферію;
- уміння використовувати цифрові мережі для навчання та проведення досліджень;
- уміння знаходити, аналізувати, систематизувати, керувати інформацією та обмінюватися нею;
- набуття навичок програмування, прототипування, моделювання, радіотехнічного конструювання;
- участь в дослідницьких проектах, які базуються на цифрових та мережевих системах;
- уміння учити й ефективно вчитися у високотехнологічних середовищах;
- здатність керувати цифровою репутацією в соціальних мережах.

Отже, конструктивно-технічна робота сприяє розширенню загального світогляду, удосконаленню професійних якостей, вихованню наукової та творчої ініціативи. Формує складові цифрової компетентності й мотивує до вивчення природничо-математичних та технологічних дисциплін. Ефективною є форма співробітництва між викладачами, студентами та учнями, спрямована на генерування нових ідей технічного характеру та способів їх вирішення. Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження вбачаємо в удосконаленні умов організації конструктивно-технічної роботи, формуванні досконалої методики організації такого виду діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Панчук О.П. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2011. 252 с.
2. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи

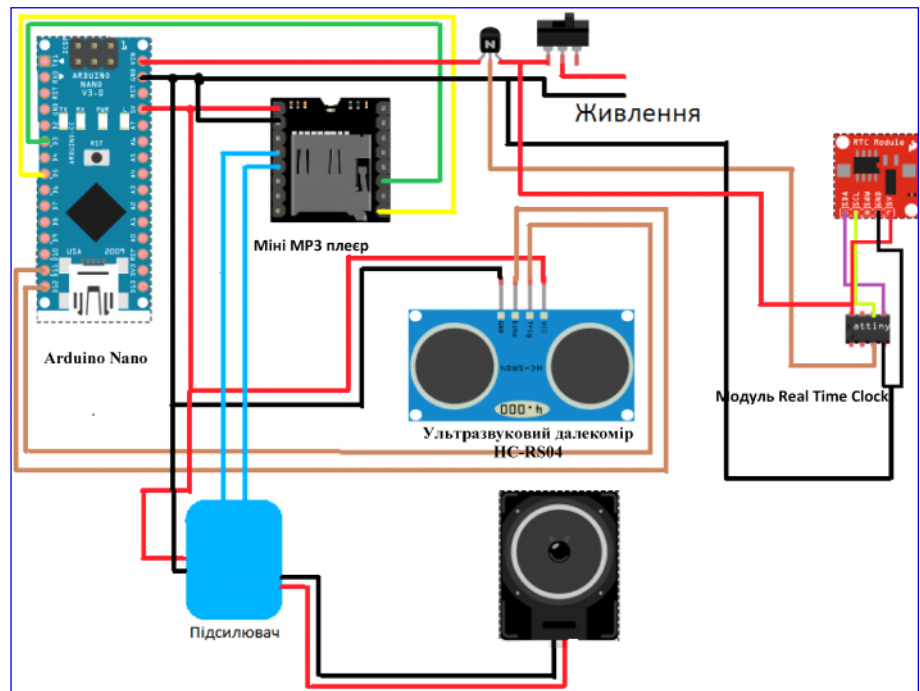


Рис. 3. Загальна схема комутації системи

освіти і науки України. *Матеріали методологічного семінару НАПН України «Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку»*. 4 квітня 2019 р. / [за ред. В.Г. Кременя, О.І. Ляшенка]. Київ, 2019. С. 20-26.

3. Віднічук М.А. Технології технічної творчості. Ч. 2. Київ : Ред. загальнопед. газ., 2004. 120 с.
4. Давиденко А.А. Науково-технічна творчість учнів. Ніжин : ТОВ «Видавництво Аспект Поліграф», 2010. 176 с.
5. Ляшенко О.І. Компетентність як об'єкт оцінювання навчальних досягнень учнів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*. 2014. Вип. 20. С. 36-39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2014_20_14
6. Садовий М.І. Програмні компетентності майбутніх фахівців спеціальності 014 «Середня освіта (природничі науки)»: зміст та особливості формування. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2018. Вип. 24. С. 27-30. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2018_24_9
7. Мартинюк О.О., Мартинюк О.С. Інноваційні напрямки STEM-технологій у формуванні інформаційно-цифрової компетентності студентів та учнів. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів X-ї Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченій 125-річчю з Дня народження Нобелівського лауреата І.С. Тамма*. 25 травня – 4 червня 2020 р. / [відпов. ред. М.І. Садовий]. Кропивницький : РВВ ІДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 29-31.
8. Запустили платформу з навчання цифрової грамотності. URL: <https://osvitoria.media/tag/tsyfrova-gramotnist/>
9. Мала академія наук України. URL: <http://man.gov.ua/ua/index>
10. Цифрова грамотність: що це і навіщо українцям. URL: <https://pingvin.pro/blogy/thoughts/tsyfrova-gramotnist-shho-tse-i-navishho-ukrayintsyam.html>

O. S. Martyniuk, O. O. Martyniuk

*Lesia Ukrainka Eastern European National University, Lutsk***FORMATION OF DIGITAL LITERACY OF STUDENTS
IN THE PROCESS OF CONSTRUCTIVE
AND TECHNICAL ACTIVITY**

The article substantiates the effectiveness of constructive and technical activities as a means of forming digital literacy of students. The results of research of scientists who study the problems of formation of information and digital competence are analyzed. The efficiency of the method of implementation of project activities of technical and technological direction with subsequent participation in various competitions, exhibitions, fes-

tivals, etc. is argued, which ensures the formation of digital competence of the researcher. An example of a real technological project is given, the work on which provided an opportunity to implement certain basic provisions for the formation of digital literacy. The principle of operation and features of programming of the offered system are described. Based on the results of the work, it can be concluded that students successfully implement the acquired skills and abilities to own digital products in the creative solution of real technological problems.

Key words: digital literacy, constructive and technical work, programming, Arduino platform.

Отримано: 18.06.2020

УДК 37.016:53]:04.7

DOI: 10.326626/2307-4507.2020-26.104-107

С. С. Панкевич

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
e-mail: whitely82@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5715-2107*

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАКЛАДАХ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

У статті пропонується ознайомитися з особливостями проведення тестування з використанням хмаро орієнтованих технологій на прикладі організації тесту з фізики коливального руху, який створено на основі GOOGLE форми з можливостями подальшої обробки отриманих результатів для більш точної оцінки здобутих знань студентами закладів медичного профілю. Дане тестування може бути успішно використане педагогами різних закладів освіти для проведення тестування здобувачами освіти школи, коледжу або іншого навчального закладу. Тестування, яке є однією з форм навчання, і яке є одним з успішних, надійних і новітніх методів оцінювання знань може бути використане в умовах дистанційного навчання або карантину, як наприклад під час карантину 2020 року, який введено для запобігання поширенню коронавірусної хвороби COVID-19. Під час карантину освітні заклади могли використовувати будь які методи навчання, які підпадають під дистанційну форму.

Ключові слова: коливання та хвилі, тести з фізики, період, частота, амплітуда, довжина хвилі, Google форма, дистанційне навчання, карантин.

З 12 березня 2020 року в Україні був запроваджений триденний карантин (який потім продовжили до 24 квітня включно) для усіх закладів освіти. Відповідне рішення Уряд ухвалив, 11 березня 2020 року. Карантин запровадили в усіх закладах освіти незалежно від форми власності та сфери управління: дошкільної, загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої, післядипломної освіти. Під час карантину учням та студентам забороняється відвідувати заклади освіти. МОН рекомендувало закладам освіти розробити заходи щодо проведення занять за допомогою дистанційних технологій та щодо відпрацювання занять відповідно до навчальних планів після нормалізації епідемічної ситуації.

Згідно з постулатами концепту нової української школи, сучасний вчитель повинен не просто доносити інформацію до учня, а й формувати компетентності, які будуть використовуватись ним у майбутньому [2]. Отож, якщо теоретичні та практичні заняття можна було реалізувати з допомогою відео конференцій або використання підручників чи їх електронних аналогів, то для проведення поточної або підсумкової атестації потрібно було використовувати сторонні інтернет ресурси, такі як, наприклад, освітній проект «На урок», який містить величезну базу тестових завдань з кожного шкільного предмету [3]. Тести дозволяють отримати: об'єктивні оцінки рівня знань, умінь, навичок і уяв-

лень; виявити прогалини в підготовці; перевірити відповідність випускників тієї чи іншої спеціалізації вимогам державних освітніх стандартів; відібрати кращих претендентів на навчання у вітчизняних і закордонних вузах [1]. У поєднанні з персональними комп'ютерами і програмно-педагогічними засобами тести можуть змінити організацію і форму всього навчального процесу. Від звичних групових форм занять тести змусять нас перейти до індивідуальних, автоматизованих форм навчання і контролю, які підвищують персональну відповідальність студентів і викладачів за результати своєї праці. Сьогодні сукупність хмарних сервісів розширюється доволі швидко. Школа, як і наукові інституції, може використовувати такі технології доволі широко. Більше того, такий підхід має низку переваг [7]. Використання хмарних технологій у процесі навчання фізики, уже розглядалось науковцями з України та світу, зокрема, ця проблема була описана у роботах В. Хомутенко [8], В. Бикова, М. Шишкіної.

Але для конкретних розділів фізики не завжди можна було знайти тестовий матеріал, який би містив необхідні питання з конкретної теми, і особливо це стосується закладів медичного профілю, в яких викладання шкільних предметів повинно бути адаптоване для цього профілю. Тому ми розробили свої власні тести, вибравши необхідні питання, які ми вважали необхідними, для перевірки знань студентами медичного коледжу.