

benefits is the iraccessibility, as they allow experiments to be conducted regardless of the availability of expensive equipment or laboratory environment [4]. This is particularly important for educational institutions that have limited financial resources.

Another key advantage is safety. Chemistry or physics experiments can involve potential risks. Virtual laboratories let avoid dangerous situations since all reactions, interactions, and experiments take place in a digital environment [5]. This is especially important for disciplines such as organic chemistry, electricity, or biological research.

The integration of VR and AR technologies into STEM education not only enhances the visualization of complex processes and phenomena but also stimulates the development of research skills among learners. Using an interactive laboratory format, students learn to analyze experiment results, formulate hypotheses, and find scientific justifications for their conclusions. This helps in shaping the competencies needed for modern scientists, engineers, or technologists.

Thus, the introduction of virtual laboratories and VR/AR technologies into the educational process not only expands access to quality education but also makes learning safer, more engaging, and more effective.

References

1. Wieman, C. E., & Perkins, K. K. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *The Physics Teacher*, 2005, 44(1), pp. 18-23.
2. Christensen, D., & Engel, G. Labster Virtual Labs: A New Frontier in Science Education. *Journal of Educational Technology Systems*, 2019, 48(2), pp. 244-252.
3. Mental.ua. Virtual Reality in Education: How VR and AR Technologies Are Changing Learning. – 2023. URL: <https://mental.ua/virtualna-realnist-v-osviti-yak-teknolohii-vr-i-ar-zminiuiut-navchannia/>
4. Petrenko L. M. Organizational Methods of Distance Learning in Vocational (Vocational-Technical) Education Institutions. *Information Technologies in Education*, 2018, Issue 50, pp. 30-35. URL: <https://www.irbis-nbuv.gov.ua>
5. Tikhonova A. Ye. Formation of Key Competencies in Natural Sciences through Information and Communication Technologies. *Cherkasy University*, 2021. URL: <https://cusu.edu.ua>

ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Линда Л., Мельник В. Й.

Згідно нового Державного стандарту базової освіти в пріоритеті освітнього процесу є компетентнісний підхід [3, 5]. Відповідно до «Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя»

виокремлено 10 ключових компетентностей, серед яких і природничі компетентності [4].

Одним із головних завдань у розвитку учнів на сучасному етапі є формування природничих компетентностей, які включають в себе здатність застосовувати знання для розв'язання практичних завдань з різних галузей природничих наук. Це особливо важливо на уроках біології, де учні повинні не лише оволодіти знаннями, а й здобути практичні навички для вирішення реальних проблем. Вони охоплюють не лише знання, а й уміння аналізувати, оцінювати, приймати рішення та впроваджувати їх у реальне життя. У контексті біології це може включати навички роботи з лабораторними приладами, проведення досліджень, а також розуміння процесів, що відбуваються в природі.

У сучасному світі природничі компетентності є основою для розвитку критичного мислення, аналітичних навичок і здатності до прийняття обґрунтованих рішень. Це важливо для учнів старшої школи, які повинні готуватися до подальшого навчання у вищих навчальних закладах або безпосередньо до професійної діяльності в різних сферах, що пов'язані з наукою та технологіями.

Використання інноваційних методів навчання дозволяє зробити уроки біології більш цікавими та ефективними [7]. Одним із таких методів є інтерактивні технології, що дають змогу учням активно брати участь у навчальному процесі, не обмежуючись лише пасивним сприйняттям інформації. Інтерактивні методи включають використання відеоуроків, інтерактивних презентацій, віртуальних лабораторій тощо.

Ефективним, інноваційним напрямком, що сприяє розвитку природничих компетентностей є використання STEM-підходу, що охоплює міждисциплінарне навчання, яке поєднує знання з різних дисциплін [1]. Важливою перевагою STEM є те, що він дає змогу розвивати не лише знання, а сприяє розвитку критичного мислення та практичних навичок, що є необхідними для вирішення реальних комплексних завдань.

Важливим інструментом для формування природничих компетентностей є використання проєктних технологій, які дозволяють учням працювати над створенням реальних проєктів, що мають практичну цінність [6]. Це можуть бути дослідницькі проєкти, спрямовані на вивчення конкретних природничих явищ або проблем, таких як охорона навколишнього природного середовища, збереження біорізноманіття тощо. Проєктна діяльність дає

можливість учням не лише засвоїти теоретичні знання, але й застосувати їх на практиці, виконуючи завдання, що вимагають застосування наукових методів дослідження, аналізу даних, критичного оцінювання інформації. Проекти можуть бути індивідуальними або груповими, що сприяє розвитку комунікаційних навичок, умінь роботи в команді.

Значно покращується якість освітнього процесу при впровадженні у навчання комп'ютерних технологій та мультимедійних засобів, за допомогою яких можна здійснювати візуалізацію складних природних процесів, що значно полегшує їх розуміння [2]. Інтеграція комп'ютерних технологій дає змогу використовувати новітні досягнення науки для наочності та практичності навчання. Зокрема, комп'ютерні моделі дозволяють демонструвати учням процеси, які важко спостерігати в реальному житті. Онлайн-платформи та ресурси дозволяють організувати самостійну роботу учнів, а також надавати їм доступ до додаткових навчальних матеріалів, що є надзвичайно важливим для поглибленого вивчення тем. Використання програм для створення інтерактивних карт, графіків або моделей є ще одним способом підвищення ефективності навчання і розвитку природничих компетентностей.

Отже, формування природничих компетентностей на уроках біології є необхідною умовою для розвитку учнів, підготовки їх до подальшого навчання та професійної діяльності. Використання комп'ютерних технологій, інноваційних підходів, STEM-освіта та проєктна діяльність значно підвищує ефективність навчального процесу, роблячи його більш інтерактивним, практичним і наближеним до реального життя. Уроки біології в старших класах мають стати не лише майданчиком для здобуття знань, а й тренажером для розвитку критичного мислення, формування дослідницьких навичок та практичних умінь, що будуть необхідні для успішної професійної діяльності учнів у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Бондаренко О. В. STEM-освіта як інструмент формування природничих компетентностей у школярів. Освітній журнал. Київ: 2019. 5(10). 45-50.
2. Виноградова О. Ю. Використання комп'ютерних технологій на уроках біології. Наукові праці, Миколаїв: 2018. 10. 112-115.
3. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року. https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
4. Формування ключових компетентностей на уроках біології. https://www.google.com/search_

5. Закон України «Про повну загальну середню освіту». 2020. <https://mon.gov.ua/ua/news/prijnyato-novij-zakon-pro-povnu-zagalnu-serednyu-osvitu-za-progolosuvali-450-nardepiv>.
6. Коваль Л.І., Ляшенко С.В. Проєктні технології в навчанні: Практичний досвід. Харків: 2017. Видавництво «Педагогіка».
7. Павлов, М. В., Сидорова, І. В. Інноваційні технології в освіті: Теорія і практика. Київ: 2020. Видавництво «Освіта».

ЕКОЛОГІЧНЕ МИСТЕЦТВО З УЛАМКІВ ВІЙНИ

Макара А., Катериняк Т. Б.

Сучасний світ стикається з викликами, пов'язаними з наслідками військових конфліктів, які спричиняють не лише фізичне руйнування, але й завдають значної шкоди природному середовищу та здоров'ю населення. Залишки боєприпасів, уламки техніки та забруднення хімічними речовинами спричиняють екологічні наслідки, які знижують якість життя людей. Погіршується стан фізичного та психічного здоров'я: контакт із токсичними залишками викликає захворювання. А пережите насилля, втрата домівок та близьких залишають глибокі психологічні травми. І хоч ми, жителі Тернопільщини, не знаходимося в центрі активних бойових дій, проте щоденно дізнаємося про страшні та жахливі факти із ЗМІ, в розмовах із очевидцями, відчуваємо страх та небезпеку при прильотах ракет та роботі ППО. Такі умови сьогодення посилюють стрес, тривожність, депресію у населення, емоційне виснаження, втрату мотивації, відчуття безнадії.

Мистецтво є потужним засобом гармонізації, тому твори, створені на основі військових залишків, є унікальним способом об'єднати вирішення екологічних проблем та підтримку психічного здоров'я.

Повторне використання військових залишків зменшує їх негативний вплив на довкілля та сприяє підвищенню екологічної свідомості суспільства, допомагає подолати стрес і травми через творчу діяльність, а публічні виставки та аукціони сприяють соціальному єднанню, залученню людей до спільної справи, покращенню їх емоційного стану.

Предмет і об'єкт дослідження: військові залишки, зокрема гільзи, що використовуються для створення виробів та процес перетворення їх на екологічні мистецькі об'єкти.

Мета екологічного проєкту: сприяти екологічному та культурному переосмисленню військових залишків через створення