
УДК 373.5.091.3:[57+613:004]

Галина БІЛЕЦЬКА

докторка педагогічних наук, доцентка,
професорка кафедри екології та біологічної освіти,
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0002-6299-1853
biletska_galina2017@ukr.net

Ольга ЄФРЕМОВА

кандидатка технічних наук, доцентка,
доцентка кафедри екології та біологічної освіти,
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0001-8153-1150
25efrem@gmail.com

Олеся МАТЕЮК

кандидатка педагогічних наук, доцентка,
доцентка кафедри екології та біологічної освіти,
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-00002-0523-7854
olesya_twins@hotmail.com

Андрій ДЯЧУК

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри екології та біологічної освіти,
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна
ORCID: 0000-0002-5974-7286
dyachuk_ao@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У статті обґрунтовано дидактичні можливості цифрових технологій і висвітлено досвід їх використання на уроках біології та основ здоров'я у закладах загальної середньої освіти. Аргументовано, що необхідність використання цифрових технологій навчання під час вивчення біології та основ здоров'я зумовлена особливостями цих навчальних предметів (необхідність проведення спостережень та експериментів, демонстрування природних об'єктів і наочних посібників, моделювання поведінки людини у різних ситуаціях, відпрацювання навичок безпечної для здоров'я поведінки), а також особливостями і потребами сучасних учнів.

З'ясовано, що особливістю цифрових технологій навчання є електронні транзакції, що передбачають використання Інтернету. Обґрунтовано, що використання цифрових технологій у процесі вивчення біології та основ здоров'я надає можливості знайомити учнів із процесами, які в реальних умовах проходять упродовж місяців, років і століть; демонструвати особливості будови об'єктів живої природи, їх процесів життєдіяльності та механізми біологічних процесів у динаміці; проводити експерименти з моделями біологічних систем та явищ; демонструвати явища, що мають звукове відображення; проводити лабораторні і практичні роботи у віртуальних лабораторіях; здійснювати поточний і тематичний контроль знань учнів; забезпечити зручний перегляд, швидко отримання та доцільне використання навчальних матеріалів та ін.

Для інформаційної підтримки уроків біології та основ здоров'я розроблено навчальні ресурси за допомогою онлайн-сервісів Genially,

Learning-Apps і Kahoot! Розроблені ресурси (інтерактивні презентації, плакати, тести, навчальні фільми, анімації, картки, схеми, модулі) дадуть викладачам змогу здійснювати перевірку знань учнів, а учням – закріплювати знання в ігровій формі, покращити сприймання навчального матеріалу, ефективно поєднувати новий навчальний матеріал із уже засвоєним.

Ключові слова: заклади загальної середньої освіти; навчання біології; навчання основ здоров'я; цифрові технології; патогенні мікроорганізми; інфекційні захворювання; імунітет.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Особливістю сучасного етапу розвитку суспільства є його інформатизація, під впливом якої відбуваються кардинальні зміни в усіх сферах життєдіяльності людини. Визначальним фактором розвитку інформаційного суспільства є проникнення інформаційних (інформаційно-комунікаційних, цифрових) технологій у всі сфери суспільного життя. Сучасним етапом інформатизації суспільства є цифровізація (digitalization), що передбачає цифрову трансформацію усіх галузей господарства і життєдіяльності людини. На необхідності формування цифрового суспільства наголошується у низці законодавчих і нормативних документів України (постанова Кабінету Міністрів України “Про деякі питання цифрового розвитку” (2019 р.), розпорядження Кабінету Міністрів України “Про деякі питання цифрової трансформації” (2021 р.), “Концепція розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів її реалізації” (2021 р.) та ін.).

Необхідним і логічним кроком у розвитку цифрового суспільства є цифровізація освіти – впровадження цифрових технологій в освітній процес. У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті зазначено, що пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують удосконалення освітнього процесу та підвищення ефективності освіти. 2021 року Міністерство освіти і науки України підготувало і запропонувало для обговорення проєкт “Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року”, у якій представлено комплексне системне бачення цифрової трансформації цих сфер суспільного життя.

Цифрові технології навчання надають низку нових можливостей під час реалізації освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти. Крім того, використання цифрових технологій сприяє формуванню інформаційно-комунікаційної компетентності – однієї із ключових компетентностей, що визначені Державним стандартом базової середньої освіти. Відтак, сучасний вчитель має враховувати сучасні тенденції освіти і використовувати у процесі педагогічної діяльності цифрові технології навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові підходи до організації і здійснення освіти в інформаційному суспільстві досліджували В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, М. Козяр, В. Кремінь, А. Литвин, Н. Морзе, М. Смұльсон, О. Спірін та ін. Зокрема Р. Гуревич зазначає, що інформатизація освіти забезпечує більшу ефективність педагогічного впливу у навчальному процесі [1, с. 54]. На думку В. Ю. Бикова, “проникнення інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес створює передумови для кардинального оновлення як змістовно-цільових, так і технологічних сторін навчання, що виявляється у суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання і на цій основі – у формуванні нетрадиційних педагогічних технологій, заснованих на використанні комп’ютерів” [2, с. 141]. А. В. Литвин зазначає, що інформатизація освіти дозволяє модернізувати цілі, зміст, методи, засоби й організаційні форми навчання; сприяє розкриттю та становленню індивідуальних здібностей учнів (студентів), їхніх особистісних якостей, формуванню в них пізнавальних здібностей, прагнення до самовдосконалення; сприяє цілісному вивченню явищ дійсності; забезпечує постійне динамічне оновлення змісту, форм і методів навчання та виховання [3, с. 44].

О. Спірін наголошує, що нині інформатизація освіти насамперед передбачає цифровізацію – “насичення інформаційно-освітнього середовища електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливує інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний освітній простір” [4]. Науковець зазначає, що цифровізація освіти головним чином реалізується завдя-

ки цифровим технологіям навчання, тобто електронним транзакціям, що передбачають використання Інтернету [4].

Проблему використання інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій під час вивчення навчальних предметів “Біологія” та “Основи здоров’я” у закладах загальної середньої освіти досліджували З. Вербицька, Ю. Дорошенко, Л. Заціпанюк, М. Кісільова, М. Лукашук, О. Пінчук, І. Сліпчук, І. Судакова, О. Шестопад, Д. Шуліка та ін. Разом з тим, незважаючи на широке висвітлення проблеми інформатизації освіти і використання сучасних технологій навчання у наукових дослідженнях, вчителям під час педагогічної діяльності постійно доводиться вирішувати прикладні завдання, спрямовані на впровадження цифрових технологій навчання й адаптацію навчального процесу до вимог суспільства і потреб сучасних учнів.

Мета статті полягає в обґрунтуванні дидактичних можливостей і досвіду використання цифрових технологій на уроках біології та основ здоров’я у закладах загальної середньої освіти.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Навчальні предмети “Біологія” і “Основи здоров’я” відзначають своєю різноманітністю форм, методів і засобів навчання, що зумовлені специфікою об’єктів вивчення (живі організми, явища живої природи, людина як біологічна і соціальна істота). Наприклад, обов’язковими елементами уроку біології є спостереження, експеримент, демонстрування природних об’єктів і наочних посібників. Використання цих методів навчання іноді є неможливим через відсутність необхідної матеріально-технічної бази закладу освіти. Крім того, більшість природних процесів є тривалими у часі та їхнє безпосереднє вивчення на навчальному занятті не завжди є можливим. І якщо першу проблему можна вирішити за допомогою належного фінансування, то обмеженість у часі є великою перешкодою під час вивчення біології. Навчальний предмет “Основи здоров’я” також має свою специфіку, котра зумовлена тим, що на уроках потрібно моделювати поведінку людини у різних ситуаціях, відпрацювати навички безпечної для здоров’я поведінки. Це зумовлює необхідність створення і використання

цифрових технологій навчання, що надають можливість моделювати природні процеси, проводити спостереження та експерименти в умовах віртуального середовища, відпрацювати життєві навички, необхідні для збереження здоров'я, безпеки життєдіяльності і гармонійного розвитку. Низку нових можливостей під час навчання біології та основ здоров'я надають цифрові технології.

Необхідність використання цифрових технологій навчання під час вивчення біології та основ здоров'я зумовлена й особливостями і потребами сучасних учнів. Це діти Інтернету і сучасних технологій, які значну частину свого життя проводять у віртуальному світі. У навчанні сучасні учні швидко втрачають інтерес до традиційних методів навчання й орієнтовані на практичні аспекти та інтерактив з використанням сучасних технологій.

Для обґрунтування дидактичних можливостей цифрових технологій навчання, як слушно зазначає О. Спірін, потрібно враховувати напрацювання педагогічної науки щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання [4].

Можливості і переваги використання на уроках біології та основ здоров'я інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій навчання висвітлені у низці наукових досліджень. На думку Ю. Дорошенко, використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання біології надає можливості демонструвати процеси, які в реальних умовах проходять упродовж місяців, років і століть (наприклад, ріст і розвиток організмів, еволюцію живих систем та ін.); демонструвати особливості будови об'єктів живої природи, їх процесів життєдіяльності та механізми біологічних процесів у динаміці (наприклад, розмноження бактерій, ріст рослини, запилення квітів та ін.; біосинтез білка, фотосинтез та ін.); проводити експерименти з моделями біологічних систем та явищ за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій; демонструвати явища, що мають звукове відображення (голоси птахів, скрекотання жаб та ін.); проводити лабораторні та практичні роботи у віртуальних лабораторіях; здійснювати поточний і тематичний контроль знань учнів та ін. [5, с. 24].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання біології, на думку Л. Заціпанюк, дозволяє наблизити зміст навчального предмета до учнів, забезпечити зручний перегляд, швидко отримання та доцільне використання навчального матеріалу [6, с. 157]. Дослідниця визначила такі дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання біології: мотиваційну, що забезпечується сприянням заохоченню учнів до навчальної діяльності; інформаційну, що передбачає досягнення учнями результативності пошуку, накопичення, опрацювання, зберігання, подання, передавання даних; дослідницьку, яка сприяє розвитку творчих та аналітичних здібностей учнів, поєднанню їх біологічних знань з життєвим досвідом і майбутньою професійною діяльністю та ін.; демонстраційну, що передбачає візуалізацію навчального матеріалу завдяки використанню презентацій, відеофільмів та ін.; контролюючу, що передбачає використання різних видів тестових завдань, лабораторних робіт тощо для перевірки знань, вмінь і навичок учнів; оцінюючу, що передбачає присвоєння певної кількості балів, відповідно до поставлених задач і критеріїв, учню за виконання тестових завдань, лабораторних робіт та ін. [6, с. 157].

На думку Л. Мосьпан, на уроках біології інформаційно-комунікаційні технології можна застосовувати для демонстрації біологічних процесів та явищ, проведення лабораторних і практичних робіт в online режимі, демонстрації біологічних моделей, створення презентацій і слайд шоу, розробки і проведення біологічних ігор, здійснення проектної діяльності і науково-дослідної роботи тощо [7, с. 4]. Л. Мосьпан зазначає, що використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання біології надає такі дидактичні переваги: залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності завдяки новизні і нетрадиційності викладання навчального матеріалу; формування практичних умінь і навичок у віртуальному просторі (виконання віртуальних лабораторних і практичних робіт, експериментів); розвиток абстрактного мислення (зміна конкретних біологічних об'єктів на схематичні чи символічні зображення); підвищення інтересу і загальної мотивації до навчання (нові форми роботи,

залучення до досягнень науково-технічного прогресу); розвиток творчого мислення (експериментування, встановлення причинно-наслідкових зв'язків); формування умінь самостійно здобувати знання (пошук та використання інформації в мережі Інтернет); забезпечення об'єктивності оцінювання навчальних досягнень учнів (здійснення усіх видів контролю, розв'язування тренувальних задач); індивідуалізація навчання шляхом вибору темпу і змісту завдання [7, с. 4].

Нові можливості інформаційно-комунікаційних технологій відкрилися завдяки використанню в освіті одного з найбільших надбань кінця ХХ ст. – Інтернету. Для означення технологій навчання з використанням Інтернету нині використовується поняття “цифрові технології”.

Цифрові технології навчання можуть бути окремими програмними продуктами або частково реалізуватися в одному з них. Їхня інтеграція відбувається навколо спеціальної платформи для розміщення матеріалів. Така платформа є системою управління навчанням і дозволяє розміщувати електронний навчальний матеріал різних форматів; розмежовувати доступ до навчального матеріалу; здійснювати контроль за процесом засвоєння навчального матеріалу і виконанням завдань; організовувати взаємодію учасників освітнього процесу засобами мережевих комунікацій; розробляти електронний навчальний матеріал [8, с. 76]. Найбільш популярними системами управління є Moodle, Google Classroom, TalentLMS, Learning Apps, Genially, Prometheus та ін.

Застосування цифрових ресурсів у навчальному процесі можна розділити на три групи: програмне забезпечення для створення електронних навчальних посібників; платформи для розміщення навчальних матеріалів та обліку діяльності здобувачів освіти; платформи для інтерактивної взаємодії учасників освітнього процесу [9, с. 9].

Цифрові технології створюють якісно нові можливості для учнів і вчителів. На думку Л. Мосьпан, використання цифрових технологій створює такі дидактичні переваги у навчальному процесі: полегшення сприйняття і запам'ятовування навчального матеріалу; розвиток

абстрактного мислення в результаті заміни конкретних об'єктів на їх схематичні чи символічні зображення; підвищення інтересу і мотивації до навчання завдяки нетрадиційному викладу інформації і використанню нових форм роботи; залучення учнів до самостійної роботи та отримання знань в результаті пошуку інформації в мережі Інтернет; формування в учнів умінь орієнтуватися в інформаційному просторі під час виконання віртуальних лабораторних робіт та експериментів; розвиток творчого мислення в результаті встановлення причинно-наслідкових зв'язків, експериментування тощо; забезпечення об'єктивного контролю та перевірки знань внаслідок використання комп'ютерного тестування; індивідуалізація навчання шляхом вибору темпу і змісту завдань; можливість самоствердження через виконання презентацій і наукових проектів [7, с. 6].

До дидактичних можливостей цифрових технологій зарубіжні науковці відносять такі: публікація навчально-методичної інформації в гіпермедійному вигляді; спілкування між суб'єктами навчального процесу в Інтернеті; дистанційний доступ до інформаційних ресурсів, віддалених бібліотечних каталогів і файлів електронних бібліотек, до файлів користувачів, а також до баз даних і знань; дистанційне використання віддалених обчислювальних ресурсів і дистанційних лабораторних практикумів [10, с. 405].

Науковці також обґрунтовують дидактичні переваги використання цифрових технологій у процесі навчання біології та основ здоров'я. Передусім С. Ставрева-Веселеновська і С. Кірова зазначають, що під час використання цифрових технологій, зокрема ресурсів Інтернет, учні мають можливість: знаходити потрібні дані; досліджувати різні питання; розвивати здібності щодо пошуку і збору відомостей для здійснення навчальних проектів; співпрацювати з іншими учнями за навчальними проектами з використанням мережі інтернет та ін. [11, с. 300]. Також вони наголошують, що інтеграція цифрових технологій у навчальний процес з біології дозволяє більше наблизити зміст навчального предмету до учнів, полегшити навчання, забезпечити зручний перегляд, швидке отримання та доцільне використання наукових матеріалів. Поєднання традиційних і цифрових технологій

навчання (*англ.* mixed learning/teaching) має багато переваг, а саме: учні навчаються самостійно організовувати та планувати свою навчальну діяльність; економія часу на уроці; можливість збільшення завдань для засвоєння учнями навчального матеріалу; заохочення учнів проявляти творчий підхід до рішення проблем, поставлених на уроці, та використовувати метод дослідження; учні набувають звички перетворювати свою індивідуальну роботу в колективну та ін. [11, с. 300].

М. Ланку наголошує, що поєднання у навчальному процесі з біології цифрових технологій і традиційних методів навчання дозволяє презентувати зміст навчального матеріалу; моделювати біологічні процеси і явища; демонструвати зображення біологічних систем (рослин, тварин та ін.) у середовищі їхнього існування; оцінювати навчальні досягнення учнів за допомогою онлайн та офлайн інструментів оцінювання. Також використання цифрових технологій забезпечує зворотній зв'язок під час навчання учнів з негайним зазначенням результатів та повідомленням помилок, що мають бути виправлені учнем; сприяє індивідуалізації навчання, відповідно до потреб і можливостей учнів; здійснює підтримку інтерактивного середовища навчального закладу і спілкування учасників освітнього процесу в мережі Інтернет [12, с. 1501].

Марі-Ноель Бело зазначає, що застосування цифрових технологій підвищує ефективність навчання, оскільки дозволяє швидко опрацювати інформацію і представити її у вигляді таблиць, схем, діаграм [13, с. 31]. Використання інформаційно-цифрових технологій на уроках основ здоров'я дає можливість вчителю зменшити час на вивчення навчального матеріалу за рахунок наочності і швидкості виконання роботи, перевірити знання учнів в інтерактивному режимі, що підвищує ефективність навчання, допомагає реалізувати весь потенціал особистості – пізнавальний, морально-етичний, творчий, комунікативний і естетичний, сприяє розвитку інтелекту, інформаційної культури учнів, робить уроки яскравими та цікавими [13, с. 32].

Отже, використання цифрових технологій навчання на уроках біології та основ здоров'я може покращити якість навчального процесу через урізноманітнення наочності (презентації відеоматеріалів, схем, графіків тощо) і мотивацію учнів до навчання завдяки використанню нових форм організації роботи; активізувати навчальну діяльність учнів шляхом використання привабливих форм подачі навчального матеріалу, удосконалення процесу оцінювання навчальних досягнень учнів тощо.

Викладачами кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету розроблено цифрові навчальні ресурси, що використовувалися вчителями на уроках біології та основ здоров'я у закладах загальної середньої освіти. Також викладачами було проведено навчання щодо розроблення і використання цифрових технологій у процесі навчання біології та основ здоров'я. Наведемо приклади розроблених цифрових навчальних ресурсів.

Під час вивчення теми “Профілактика захворювань” (“Основи здоров'я”, 7 клас) використовувалися електронні презентації, створені за допомогою мультимедійного онлайн-сервісу Genially. Сервіс містить понад тисячу різноманітних шаблонів, за допомогою яких можна створювати інтерактивний контент (презентації, інтерактивні зображення, карти, звіти, інфографіки, вікторини, тести, плакати, відео, ігри, віртуальні навчальні посібники тощо). Увесь контент сервісу зберігається у хмарному сховищі, що робить його доступним з будь-якого пристрою у будь-який час [14].

Створені за допомогою онлайн-сервісу Genially презентації містять інтерактивні слайди, кількість яких відповідає етапам уроку. Це є зручним для вчителя і дозволяє сфокусувати увагу учнів на навчальному матеріалі. Крім того, для максимального залучення учнів у навчальний процес створено QR-код уроку, відсканувавши який, вони зможуть використовувати власні гаджети для самостійного вивчення навчального матеріалу та виконання вправ після уроку (рис. 1).

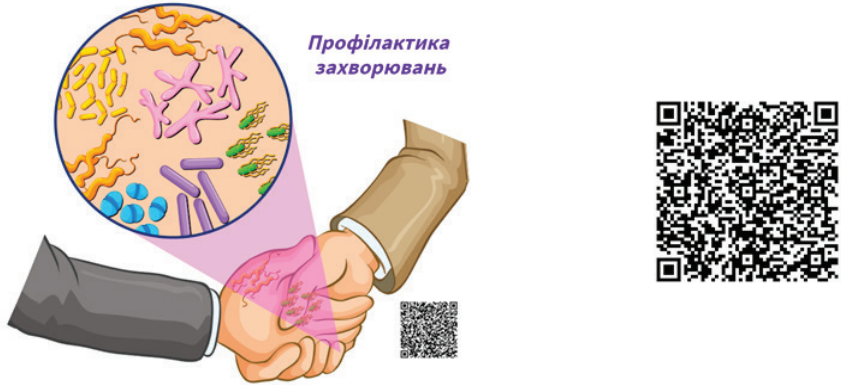


Рис. 1. Слайд 1 інтерактивної презентації

Інтерактивність презентації дозволяла робити коментарі до об'єктів, відкривати спливаючі вікна, робити гіперпосилання на слайди (наприклад, слово “вірусів” на слайді 2 є активним і відправляє на наступний слайд (рис. 2)) і зовнішні ресурси (рис. 3). У спливаючих вікнах презентації, крім рисунків, відкривається текстовий матеріал із гіперпосиланнями, що надає змогу повторити вивчений навчальний матеріал.



Рис. 2. Слайд 2 інтерактивної презентації



Рис. 3. Слайд 3 інтерактивної презентації з гіперпосиланням на відкритий відео-контент у YouTube

Таким чином інтерактивні презентації завдяки використанню відео- та фотоматеріалів покращували сприйняття навчального матеріалу. Гіперпосилання презентацій дозволяли ефективно поєднувати новий навчальний матеріал із уже засвоєним.

Для кращого засвоєння нового навчального матеріалу або повторення вже вивченого ми поєднували онлайн-сервіс Genially із онлайн-сервісом Learning-Apps [15], що призначений для розроблення і зберігання інтерактивних вправ (рис. 4). За допомогою таких вправ учні перевіряли і закріплювали знання в ігровій формі, що забезпечувало формування більш усвідомлених знань і пізнавального інтересу. Також використання онлайн-сервісу Learning-Apps сприяло формуванню здатності оцінювати рівень ризику інфекційних захворювань та здійснювати їх профілактику.



Рис. 4. Слайд 4 інтерактивної презентації з гіперпосиланнями на інтерактивні вправи ресурсу Learning-Apps

Використання інтерактивних презентацій під час вивчення теми “Профілактика захворювань” дозволило ознайомитися із найбільш поширеними інфекційними та неінфекційними захворюваннями, захисними реакціями організму і бар’єрами на шляху до інфекцій, заходами профілактики інфекційних та неінфекційних захворювань. Також учні мали змогу повторити навчальний матеріал з біології про найбільш поширені патогенні мікроорганізми, інфекційні захворювання та заходи їх профілактики.

Під час вивчення теми “Імунна система. Імунітет. Специфічний і неспецифічний імунітет. Імунізація” (“Біологія”, 8 клас) використовувався інтерактивний плакат “Імунна система. Імунітет”, створений за допомогою онлайн-сервісу Genially (рис. 5). Принципи створення та наповнення контентом (інтерактивні вправи, спливаючі посилання, вікна, підказки, тести тощо) інтерактивного плакату такі ж, як інтерактивної презентації. Плакат використовували у класах з інтерактивними дошками і для самостійного вивчення навчального матеріалу.



Рис. 5. Інтерактивний плакат з QR-кодом

Інтерактивний плакат – це засіб представлення інформації, що реагує на дії користувача. Інтерактивність плакату забезпечується за рахунок використання інтерактивних елементів: посилонк (рис. 6), кнопок переходу, спливаючих підказок тощо, які завжди можна

продемонструвати за допомогою спеціальної кнопки у кутку плакату (рис. 7). Перевагою такого представлення матеріалу є лаконічність його візуалізації, оскільки винесення лише ключових питань теми спонукало учнів до аналізу та пошуку взаємозв'язків, сприяло формуванню умінь виокремлювати основне і скласти конспекти. До того ж, основні питання і поняття теми постійно знаходилися у полі зору учня, що забезпечувало краще запам'ятовування навчального матеріалу.



Рис. 6. Приклад спливаючих вікон



Рис. 7. Інтерактивний плакат з активними вкладками

Використання інтерактивного плакату під час вивчення теми “Імунна система. Імунітет. Специфічний і неспецифічний імунітет. Імунізація” дозволило сформувавши в учнів уявлення про механізми імунного захисту організму, що допомагають боротися з бактеріями, вірусами та іншими чужорідними чинниками – збудниками хвороб; ознайомити їх з видами імунітету і типами вакцин; розвинути навички профілактики інфекційних захворювань і дбайливого ставлення до свого здоров’я. Завдяки використанню інтерактивного плакату учні мали змогу повторити навчальний матеріал тем “Різноманітність життя. Поняття про віруси”, “Бактерії – найменші одноклітинні організми” і “Паразитичні одноклітинні організми” (“Біологія”, 6 клас), зокрема будову і процеси життєдіяльності бактерій та вірусів, найбільш поширені патогенні мікроорганізми та інфекційні захворювання, заходи профілактики інфекційних захворювань.

Під час вивчення теми “Імунна система. Імунітет. Специфічний і неспецифічний імунітет. Імунізація” також використовували ресурс ННМІ BioInteractive, що містить навчальні фільми, анімації, картки-завдання, схеми, презентації, інтерактивні модулі [16].

Це англомовний ресурс, але сучасні Інтернет-браузери здійснюють переклад, що нівелює проблему розуміння цифрового контенту усіма учнями. Ресурс використовувався переважно для самостійної роботи учнів, наприклад, під час виконання домашніх завдань, як додаткове джерело інформації для розширення знань учнів з теми.

Для контролю навчальних досягнень учнів із вище зазначених тем використовувалися тести, для створення яких використовувалися такі ресурси:

ClassTime – дозволяє миттєво створювати тести, які можна проводити як під час уроку, так і задавати в якості домашнього завдання;

Online Test Pad – безкоштовний багатофункціональний конструктор кросвордів, логічних ігор, навчальних та психологічних тестів, опитувань;

Kahoot! – дозволяє використовувати мобільні технології під час опитування на уроках. Учні виконують створені вчителем тести за допомо-

гою власних гаджетів, що мають доступ до Інтернету. Сервіс має базу готових запитань і завдань, що спрощує підготовку вчителя до уроку;

МійКлас – українська електронна інформаційна освітня система. Функціонал ресурсу дозволяє вчителям використовувати готові завдання з основних предметів шкільної програми з 1 по 11 клас або оцифровувати власну навчальну програму для впровадження дистанційного навчання.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання цифрових ресурсів під час вивчення навчальних предметів “Біологія” і “Основи здоров’я” у закладах загальної середньої освіти надає низку дидактичних можливостей, зокрема дозволяє динамічно оновлювати зміст, методи, засоби і форми навчання; демонструвати особливості будови об’єктів живої природи, їх процесів життєдіяльності у динаміці; проводити віртуальні експерименти і спостереження; здійснювати різні види контролю знань учнів та ін. Крім того, використання цифрових ресурсів відповідає освітнім потребам сучасних учнів і не потребує залучення додаткових коштів і технологічної підтримки програмного забезпечення.

Для інформаційної підтримки уроків біології та основ здоров’я розроблено навчальні ресурси за допомогою онлайн-сервісів Genially, Learning-Apps, Kahoot! з використанням ресурсів ННМІ BioInteractive, Classtime, Online Test Pad, МійКлас. Розроблені ресурси (інтерактивні презентації, інтерактивні плакати, тести, навчальні фільми, анімації, картки-завдання, схеми, презентації, інтерактивні модулі) дозволять покращити сприйняття навчального матеріалу, ефективно поєднувати новий навчальний матеріал із уже засвоєним, закріплювати знання в ігровій формі і здійснювати перевірку знань учнів.

Перспективи подальших досліджень полягають у створенні і впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти віртуальних лабораторних робіт з біології та інтерактивних вправ з основ здоров’я.

Список використаних джерел

1. Гуревич Р. С. Концептуальні засади інформатизації сучасної освіти. Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. 2006. Вип. 1. С. 52–57.
2. Биков В. Ю. Моделі організації систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с.
3. Литвин А. В. Теоретичні та методичні засади інформатизації навчально-виховного процесу у професійно-технічних навчальних закладах будівельного профілю : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Вінниця. 2011. 495 с.
4. Спірін О. М. Інформаційно-цифрові технології віртуального університету післядипломної освіти “Відкрита освіта та дистанційне навчання: від теорії до практики” : матеріали Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції (Київ, 20 листопада 2019 р.). Київ, 2019. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718722/1/%D0%86.pdf> (дата звернення: 15.11.2021).
5. Дорошенко Ю. О. Біологія та екологія з комп’ютером. Київ : Шкільний світ, вид. Галіцина, 2005. 128 с.
6. Заціпанюк Л. В. Дидактичні особливості інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні біології у середніх класах загальноосвітнього навчального закладу. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2012, Випуск 11(І). С. 154–161.
7. Мосьпан Л. В. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання біології. *Біологія*. 2012. № 5. С. 2–9.
8. Soroka V. Digital education in the international pedagogical discourse. *Comparative Professional Pedagogy*. 2016. Vol. 9(4). P. 74–81.
9. Bykov V. Yu. Digital competence as a necessary condition for digital transformation of educational and scientific activities. *Materials VII international scientific conference “Digital Education at Environmental Universities”* (Kyiv, April 15–16, 2021). Kyiv : Dnipro “Serednyak TK”, 2021. P. 9.
10. Voogt J. Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013. № 29. p. 403–413.
11. Stavreva-Veselinovska S. Application of ICT in teaching biology (Example of a lesson. *6th International Conference “Technics and informatics in education”* (May, 28–29, 2016). Čačak, Serbia. P. 299–300.
12. Iancu M. Assessing the role of new information and communication technologies (I.C.T.) in the potentiation of the didactical methodologies applied

in the study of biological disciplines. *The 6th International Conference Edu World 2014 "Education Facing Contemporary World Issues"* (November, 7–9, 2014). P. 1498–1506.

13. Концепція навчання здорового способу життя на засадах розвитку навичок / авт. упоряд. Марі-Ноель Бело. Київ : Генеза, 2005. 80 с.

14. Genially, the tool for creating interactive content – Genially. URL : <https://genial.ly> (available at: 10.09.2021).

15. LearningApps interactive learning modules. URL : <https://learningapps.org> (available at: 10.09.2021).

16. Empowering Educators. Inspiring Students. HHMI BioInteractive. URL : <https://www.biointeractive.org> (available at: 10.09.2021).

Biletska Halyna, Yefremova Olha, Mateyuk Olesya, Diachuk Andrii.
Use of digital technologies in biology and basics of health in general secondary education institutions

The article justifies the didactic possibilities of digital technologies and reflects their experience in biology and basics of health in institutions of general secondary education. It is argued that the use of digital learning technologies in biology and basic health education is necessary because of the specific nature of these subjects (need for observation and experimentation, demonstration of natural objects and visual aids, simulation of human behaviour in various situations, development of safe behaviour) and the characteristics and needs of up-to-date students.

It was found that electronic transactions using the Internet have been identified as a feature of digital learning technologies. It is proved that in the process of studying biology and basics of health, the use of digital technology in the study of biology and basic health makes it possible to acquaint students with the processes that take place in real conditions over months, years, and centuries; to demonstrate the features of the structure of wildlife objects, their functioning processes and the mechanisms of biological processes in dynamics; to experiment with models of biological systems and phenomena; to demonstrate phenomena with sound representation; to conduct laboratory and practical work in virtual laboratories; to carry out current and thematic control of students' knowledge; to provide convenient viewing, rapid availability, and appropriate use of training materials, etc.

Educational resources have been developed for informational support of biology and basics of health using online services Genially, Learning-Apps, and Kahoot!. The resources developed (interactive presentations, posters, tests, educational films, animations, cards, diagrams, modules) will allow teachers to test the students' knowledge, and students to consolidate their knowledge in a playful form, to improve the perception of educational material, effectively combine new educational material with what has already been learned.

Key words: institutions of general secondary education; biology education; basic health education; digital technology; pathogenic microorganisms; infectious diseases; immunity.

References

1. Hurevych R. S. (2006). *Kontseptualni zasady informatyzatsii suchasnoi osvity* [Conceptual principles of informatization of modern education]. *Informatsiino-telekomunikatsiini tekhnolohii v suchasni osviti: dosvid, problemy, perspektivy* : zb. nauk. pr. Vyp. 1. P. 52–57. [in Ukrainian]
2. Bykov V. Iu. (2009). *Modeli orhanizatsii system vidkrytoi osvity* [Models of organization of open education systems] : monohrafiia. Kyiv : Atika. 684 p. [in Ukrainian]
3. Lytvyn A. V. (2011). *Teoretychni ta metodychni zasady informatyzatsii navchalno-vykhovnoho protsesu u profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladakh budivelnoho profiliiu* [Theoretical and methodical bases of informatization of educational process in vocational and technical educational institutions of construction profile] : dys. ... d-ra ped. nauk : 13.00.04. Vinnytsia. 495 p. [in Ukrainian]
4. Spirin O. M. (2019). *Informatsiino-tsyfrovi tekhnolohii virtualnoho universytetu pislidyplomnoi osvity* [Information and digital technologies of the virtual university of postgraduate education]. *Materialy Vseukrainskoi elektronnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Vidkryta osvita ta dystantsiine navchannia: vid teorii do praktyky* [Open education and distance learning: from theory to practice]" (Kyiv, 20 lystopada 2019 r.). Kyiv. 2019. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/718722/1/%D0%86.pdf> (available at: 10.09.2021). [in Ukrainian]
5. Doroshenko Yu. O. (2005). *Biolohiia ta ekolohiia z kompiuterom* [Biology and ecology with a computer]. Kyiv : Shkilnyi svit, Vyd. Halitsyna. 128 p. [in Ukrainian]

-
6. Zatsypaniuk L. V. (2012). *Dydaktychni osoblyvosti informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii pry vykladanni biolohii u serednikh klasakh zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu* [Didactic features of information and communication technologies in teaching biology in the middle grades of secondary school] . Naukovi zapysky. Seriiia : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Vypusk. № 11(I). P. 154–161. [in Ukrainian]
 7. Mospan L.V. (2012). *Vykorystannia suchasnykh informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii pid chas vykladannia biolohii* [The use of modern information and communication technologies in the teaching of biology]. Biolohiia. № 5. S. 2–9. [in Ukrainian]
 8. Soroka V. (2016). *Digital education in the international pedagogical discourse*. Comparative Professional Pedagogy. Vol. 9(4). P. 74–81. [in English]
 9. Bykov V. Yu. (2021). *Digital competence as a necessary condition for digital transformation of educational and scientific activities*. Materials VII international scientific conference “Digital Education at Environmental Universities” (Kyiv, April 15–16, 2021). Kyiv : Dnipro “Serednyak TK”. p. 9. [in English]
 10. Voogt J. (2013). *Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century*. Journal of Computer Assisted Learning. № 29. P. 403–413. [in English]
 11. Stavreva-Veselinovska S. (2016). *Application of ICT in teaching biology* (Example of a lesson. 6th International Conference “Technics and informatics in education” (May, 28–29, 2016). Čačak, Serbia. p. 299–300. [in English]
 12. Iancu M. (2014). *Assessing the role of new information and communication technologies (I.C.T.) in the potentiation of the didactical methodologies applied in the study of biological disciplines*. The 6th International Conference Edu World 2014 “Education Facing Contemporary World Issues” (November, 7–9, 2014). P. 1498–1506. [in English]
 13. *Kontseptsiiia navchannia zdorovoho sposobu zhyttia na zasadakh rozvytku navychok* [The concept of learning a healthy lifestyle based on skills development] / Avt. uporiad. Mari-Noel Belo. Kyiv: Heneza, 2005. 80 p. [in Ukrainian]
 14. Genially, the tool for creating interactive content – Genially. URL : <https://genially.com> (available at: 10.09.2021) [in English]
 15. *LearningApps interactive learning modules*. URL: <https://learningapps.org>. [in English]
 16. *Empowering Educators. Inspiring Students*. HHMI BioInteractive. URL : <https://www.biointeractive.org> (available at: 10.09.2021) [in English].