

Теорія та методика навчання біології

УДК 378.018.43:5

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-3-7-19

Степанюк А.В.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної біології та
методики навчання природничих дисциплін
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
ORCID ID 0000-0003-3258-9182
e-mail: alstep@tnpu.edu.ua

Міронєць Л.П.

кандидат педагогічних наук, доцент,
декан природничо-географічного факультету
Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка
ORCID ID 0000-0002-9741-7157
e-mail: mironets19@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ ЯК ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ

Актуалізується проблема використання інформаційних пристроїв в процесі вивчення біології в загальноосвітній школі. Обґрунтовано доцільність переходу до змішаної форми навчання, яка передбачає створення полісуб'єктного освітнього середовища (вчитель, учень, інформаційні пристрої). Досліджено стан розробки проблеми в педагогічній теорії та освітній практиці. Розроблено методика використання інформаційних пристроїв у процесі вивчення біології в основній школі, яка передбачає залучення додатків серверу Play Market, Smart-технологій та веб-сайту. Проаналізовано зміст серверу Play Market на предмет наявності додатків (безкоштовних), які доцільно використовувати при вивченні біології в основній школі. Встановлено, що це: «Anatomy 4D», «Animal 4D+», «Augmented Reality Dinosaurs – ту ARgalaxy», «BioInc – Biomedical Plague, BioInc», «Plan+Net». Їх вибір зумовлений специфікою об'єкту біологічного пізнання (життя у всіх його проявах) та концепцією біо(еко)центризму, яка визнає життя будь-якої живої системи найвищою цінністю.

Запропоновано оригінальний підхід до перевірки домашнього завдання, який передбачає окрім комп'ютерної перевірки навчальних досягнень учнів,

використання безпроводної технології Miracast. Для цього необхідно мати смартфон, мультимедійний проектор та адаптер типу Google Chromecast. Наведено методику проведення мобільного фронтального опитування під час навчального заняття з вивченого або поточного матеріалу з біології в тестовій формі за допомогою безкоштовного додатку Plickers. Обґрунтовано доцільність використання конструктору Ucoz.ru для створення навчального веб-сайту з біології. Розроблено методику організації навчального процесу з біології в основній школі з використанням навчального веб-сайту. Узагальнено рекомендації щодо використання навчального веб-сайту з біології. За результатами формувального експерименту обґрунтовано ефективність запропонованої методики використання інформаційних пристроїв у процесі вивчення біології в основній школі.

Ключові слова: *шкільна освіта, змішане навчання, Smart-технології, веб-сайт, біологія.*

Stepanyuk A.V.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Department of General Biology and Methodology of Natural Sciences Teaching
Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-3258-9182
e-mail: alstep@tnpu.edu.ua

Mironets L.P.

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Natural Sciences and Geography
Sumy A. Makarenko State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-9741-7157
e-mail: mironets19@gmail.com

INFORMATION DEVICES AS MEANS OF DISTANCE LEARNING OF THE SCHOOL BIOLOGY COURSE

This paper considers the problem of using information devices in the process of Biology studying in secondary schools. The appropriateness of moving to a mixed form of learning that involves the creation of a polysubjective educational environment (teacher, student, information devices) has been justified. It has been examined how well the scientific problem is developed in pedagogical theory and educational practice. The methodology of using information devices in the process of Biology studying in a basic school, which involves the use of the Play Market server applications, Smart technologies and a website, has been created. After the analyses of the Play Market server content, there have been found several free of charge applications, which can be used while studying Biology in a basic school. Among them are the following: «Anatomy 4D», «Animal 4D+», «Augmented Reality Dinosaurs – my ARgalaxy», «BioInc – Biomedical Plague, BioInc», «Plan+Net».

Their choice is caused by the specifics of the object of biological cognition (life in all its manifestations) and the concept of bio(eco)centrism, which recognizes the life of any living system as the highest value. The paper suggests the original approach for homework checking, which involves besides computer control of students' learning outcomes, the use of Miracast wireless technology. This demands the owning of a smartphone, a multimedia projector, and a Google Chromecast type adapter. The methodology of conducting a mobile front-line survey at the lesson on the learned or current material in Biology in the test form, with the help of the free Plickers application, has been presented. The expediency of using the website builder Ucoz.ru for creation of a training website in Biology has been substantiated. The methodology of organizing the educational process in Biology in a basic school using the training website has been developed. Recommendations for using a Biology training website have been summarized. According to the results of the forming experiment, the effectiveness of the proposed methodology of using information devices in the process of Biology studying in a basic school has been substantiated.

Keywords: school education, mixed learning, Smart technologies, website, Biology.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Специфіка сучасного інформаційного суспільства зумовлює зміну способів життєдіяльності людини. Це спонукає до суттєвих трансформацій освітньої системи. Її перехід в якісно новий стан вимагає оптимізації організації та управління механізмами взаємодії всіх суб'єктів навчального середовища. Його особливістю є функціонування багатовекторних інформаційних потоків, які необхідно враховувати у освітньому процесі. Відбувається заміна суб'єкт-суб'єктної освітньої парадигми на полісуб'єктну. У такій системі відносин усі суб'єкти навчального процесу взаємодіють між собою як активні взаємовпливові учасники. Вони вступають у взаємодію з сучасними інформаційними технологіями, соціальними мережами, Інтернет сервісами тощо. Тому актуалізується нова освітня комунікативна парадигма – спілкування у полісуб'єктному навчальному середовищі.

Сучасні інформаційні технології (ІТ) залучають до розвитку школярів широкі можливості різноманітних соціальних мереж. Внаслідок потенціалу масової інтерактивності, імерсійності, навчання у спільній діяльності, вони стають дієвим засобом навчання. Доцільність використання ІТ в процесі вивчення шкільного курсу «Біології» зумовлена також специфікою об'єкту біологічного пізнання (життя у всіх його проявах) та концепцією біо(еко)центризму, яка визнає життя будь-якого організму найвищою цінністю.

Вивчення біології у закладах загальної середньої освіти спрямоване на формування десяти основних ключових компетентностей, серед яких є: інформаційно-цифрова та основні компетентності у природничих науках і технологіях. Такі компетентності доречно формувати шляхом використання у

освітньому процесі сучасних інформаційних пристроїв. До них ми відносимо: комп'ютер, інтерактивну дошку SMART Board, мультимедійний проектор, планшет, смартфон, адаптер Google Chromecast та ін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Можливості використання комп'ютера у освітньому процесі з біології висвітлені в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених Ю. Дорошенка [3], Н. Матяш [5], Л. Міронець [6], Є. Неведомської [7], А. Степанюк [10], А. Щербакова [12] та ін. Так, Н. Матяш акцентує увагу на необхідності комп'ютерної підтримки шкільного курсу біології для підвищення ефективності уроку та результативності навчального процесу [5]. А. Степанюк досліджує проблему використання комп'ютерних засобів навчання в методичній підготовці майбутніх учителів біології [10], Л. Міронець, Є. Неведомська, досліджуючи рівні інформаційно-комп'ютерних систем, які формують критерії якості теоретичної та практичної реалізації педагогічних комп'ютерних засобів, розглядає позитивні та негативні моменти використання комп'ютерних технологій у навчанні біології [6;7]. Організація дистанційного навчання учнів на уроках біології стало предметом дослідження Л. Нікітченко та Н. Баюрко [9]. Дослідниками охарактеризована модель формування компетентностей учнів в процесі вивчення біології з використанням дистанційних технологій навчання [9, с.13]. Також отримала часткову розробку проблема інтегрованого використання платформи Learning Apps та інформаційних пристроїв в процесі вивчення шкільного курсу біології [13, с. 464]

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Теоретичні аспекти мобільного навчання розкриті у дослідженнях В. Косик [4], Л. Міронець [6], Г. Скрипник [9] та ін. Однак, проведений аналіз науково-педагогічних джерел засвідчить, що практичний аспект використання мобільних інформаційних пристроїв для проведення навчальних досліджень з біології не був предметом окремого дослідження вивчення та висвітлений недостатньо. Отже існує суперечність між інноваційним характером розвитку інформаційних пристроїв і розробкою науково-методичного забезпечення їх впровадження в освітній процес з біології.

Метою статті є окреслення можливостей та обґрунтування доцільності використання інформаційних пристроїв в процесі вивчення шкільного курсу біології.

Виклад основного матеріалу. Дослідження стану проблеми в практиці навчання біології ми розпочали з анкетування 212 вчителів біології та 528 учнів міських шкіл Сумської та Тернопільської областей. Нами проаналізовано як учителі навчають учнів працювати з різними джерелами інформації. Так, 43,87% (93 респонденти) навчають учнів правил роботи з каталогом, 73,58% (156 респондентів) – працювати з апаратом орієнтації підручника, 24,53% (52 респонденти) формують уміння пошуку необхідної інформації у системі Інтернет.

Комп'ютер як засіб навчання біології використовує 198 чол.(93,40 %), інтерактивну дошку SMART Board – 46 чол. (21,70 %), мультимедійний проектор – 86 чол.(40,57 %), планшет і смартфон – 10 чол. (4,72 %), адаптер Google Chromecast – 8 чол. (3,77 %). Усі вчителі 212 чол. (100%) використовують комп'ютер у процесі підготовки до навчальних занять. Однак лише 154 чол. (72,64 %) дають учням на домашнє завдання пошук додаткової інформації в мережі Інтернет, а 198 чол. (93,39 %) пропонують учням підготувати презентації у формі звіту про виконання певного завдання. Названі такі причини недостатнього використання у освітньому процесі сучасних інформаційних пристроїв учителями: недостатній рівень власної комп'ютерної грамотності – 104 чол.(49,06 %); недостатнє матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення вивчення шкільного курсу «Біологія» – 148 чол. (69,81 %); небажання вчителів вивчати явища та процеси живої природи за допомогою комп'ютерних засобів навчання – 52 чол. (24,53 %). Про те, що мобільний пристрій може стати інструментом для навчання біології знає лише 10 чол. (4,72 %).

Більшість учнів виявили помірний інтерес до телепередач про природу (77,65%). Тільки 7,20% вказали, що такі передачі їх зовсім не цікавлять. Спостереження за рослинами і тваринами люблять проводити 60,23 % учнів та 16,10 % відмічають помірний інтерес до такого заняття. До Інтернет джерел за відповіддю на запитання, що виникло на уроці, іноді звертаються 74,43% учнів і 19,70% учнів часто звертаються до різних інформаційних джерел з такого приводу. 5,87% відмітили, що не шукають відповіді на запитання в додаткових джерелах.

Більшість підлітків (87,31%) мають у своєму розпорядженні мобільні пристрої (смартфони, планшети), проте використовують їх переважно для розваг чи спілкування з однолітками в соціальних мережах. Про те, що мобільний пристрій може допомогти у проведенні навчального дослідження як в школі, так і за її межами знають 18,56 % школярів, але використовують смартфони з цією метою лише 4,55 % респондентів.

Разом з тим, вивчення практики роботи закладів загальної середньої освіти та власний досвід практичної діяльності засвідчує, що застосування мережі Інтернет, сприяє кращому засвоєнню учнями навчального матеріалу. Значно підвищується при цьому ефективність уроків, стимулюється в учнів бажання вчитися. Навчальний процес інтенсифікується за рахунок підвищення його інформативності. Завдяки цьому, учні вдосконалюють вміння орієнтуватись в інформаційному просторі і, в даному випадку, вчитель виступає наставником, консультантом. Все це актуалізує потребу розробки методики вивчення біології із застосуванням інформаційних пристроїв.

Розроблена нами експериментальна методика передбачає використання таких інформаційних пристроїв: комп'ютер, інтерактивну дошку SMART Board, мультимедійний проектор, планшет, смартфон, адаптер Google

Chromecast. Основна увага звертається на використання технології «мобільного навчання». Це зумовлено основними перевагами її застосування. А саме: інноваційність технології; можливість використання переносних пристроїв в освітніх цілях; можливість застосування технології в якості додаткового засобу навчання; підвищену ефективність у навчанні осіб з обмеженнями по здоров'ю; можливість одночасної взаємодії як з однією особою, так і з групою осіб; відсутність обмежень за часом, місцем і розкладом навчання та відсутність вікових обмежень [11].

Враховувались і недоліки впровадження технології «мобільного навчання». А саме: висока вартість технології для користувачів; несумісність деяких мобільних пристроїв з іншими програмами та пристроями; неможливість поєднання двох мереж різної архітектури; фрагментація навчання; обмежені розміри і ємність мобільних пристроїв; обмеження освітньої інформації по візуалізації; обмеження по швидкості передачі інформації на мобільні пристрої; функціональні можливості мобільних пристроїв; відсутність в учнів добре розвинених навичок самоконтролю та самокерування власною пізнавальною діяльністю; недостатня «технічна» підготовка вчителів школи у створенні мобільного додатку [11].

Смартфон або планшет на базі операційної системи Android дозволяє використовувати ресурси мережі Інтернет та різноманітні безкоштовні додатки, що завантажуються з сервісу Play Маркет. Аналізуючи сервіс Play Маркет було встановлено, що він містить безліч додатків, які є неодмінними помічниками під час вивчення біології з можливістю безкоштовного завантаження. Всі додатки встановлюються на смартфон учителя, а за допомогою адаптеру типу Google Chromecast виводяться на екран мультимедійного проектора.

Наведемо приклади освітніх додатків, використання яких передбачає наша методика. Додаток «Anatomy 4D» і просте друковане зображення Анатомія 4D переносить учнів, і всіх, хто хоче дізнатися про внутрішню будову тіла людини, в інтерактивний 4D світ людської анатомії, візуально приголомшуючи. Повністю інтерактивний додаток Анатомія 4D використовує доповнену реальність та інші передові технології, щоб створити ідеальний фундамент для освіти 21-го століття. Це набагато більше, ніж просто додаток. «Анатомія 4D» переносить глядачів у подорож всередину людського тіла і серця, виявлення просторових відносин наших систем органів, скелета, м'язів і тіла. Це просте у використанні 3-мірне навчальне середовище відмінно підходить для використання в класі, або в будь-який час.

Додаток «Анатомія 4D» дозволяє: дізнатися і вивчити людське тіло і серце в найдрібніших деталях; виділити різні органи і системи окремо. Так наприклад, ви можете зосередитися тільки на опорно-руховій, травній або дихальній системі; змінити стать досліджуваного тіла; збільшити масштаб, щоб вивчити кожен орган або частину тіла поглиблено.

Додаток «Animal 4D+» дає змогу бачити тварин у доповненій реальності,

що однозначно розширює кругозір і розуміння учнями тварин, їх зовнішню будову. Під час використання додатку картки-ескізи оживають на долонях учнів і поліпшують знайомство з тваринами.

Додаток «Augmented Reality Dinosaurs – my ARgalaxy» занурює учнів у світ динозаврів. А доповнена реальність допомагає відчувати себе частинкою історії розвитку тваринного світу.

Додаток «BioInc – Biomedical Plague. BioInc» – це біомедична стратегія-симулятор, в якій визначається доля пацієнта, розвиваються смертельні захворювання. Додаток ознайомлює учнів з різноманітними хворобами та шляхами їх передачі, показує більш ніж 100 реалістичних біомедичних станів. Гра не лише навчає, але і виховує дбайливе ставлення до свого здоров'я та цінності людського життя.

Додаток «Plan+Net» є потужним визначником рослин по фото. Під час екскурсії учитель робить на свій телефон фото незнайомої рослини, а потім вводить у даний додаток і аналізує отриману інформацію. Після завершення роботи деталі рослини можна перевірити за допомогою друкованого видання визначника рослин. Такий навчальний додаток може бути використаний учнями не тільки на уроках біології, а і під час самостійної роботи у процесі виконання наукових досліджень у Малій академії наук.

Використання інформаційних пристроїв на уроці на етапі перевірки домашнього завдання дозволяє урізноманітнити форми контролю навчальних досягнень учнів. Так, крім комп'ютерної перевірки передбачено використання з цією метою безпроводної технології Miracast. Для цього необхідно мати смартфон, мультимедійний проектор та адаптер типу Google Chromecast. На додатку Google Play Маркет смартфона існує велика кількість навчальних програм, у тому числі призначених для контролю навчальних досягнень учнів. Однією з таких є Plickers. Сервіс Plickers дозволяє проводити мобільні фронтальні опитування під час навчального заняття з вивченого або поточного матеріалу в тестовій формі.

Для роботи необхідно завантажити безкоштовний додаток Plickers на телефон вчителя. Далі у окремому додатку підготувати тести та роздрукувати комплект карток. Один комплект карток можна використовувати для різних класів. У кожному класі номер картки буде відповідати окремому учню (згідно зі списком). Відкрити додаток Plickers на своєму телефоні (смартфоні).

Обрати клас та необхідне питання з черги питань. Обране на мобільному пристрої питання автоматично відображається за допомогою проектора на екран. За допомогою камери телефону просканувати відповіді учнів – картки учні повинні повернути так, щоб літера правильної відповіді була розташована вгорі. Кольорове виділення допомагає швидко зорієнтуватися, наскільки правильно учні відповідають на питання: сірим кольором позначені учні, що ще не відповіли, червоним кольором – неправильні відповіді учнів, зеленим кольором – відповіді правильні.

Використання SMART технологій дає можливість вирішувати такі актуальні питання: використовувати у навчання здобутки новітніх інформаційних технологій; удосконалення навички самостійної роботи учнів в інформаційних базах даних, мережі Інтернет; поліпшувати засвоєння учнями знань, умінь та навичок; зробити процес навчання цікавішим та змістовнішим; розвиток творчого потенціалу; здійснення контролю завдяки тестуванню і системи запитань для самоконтролю; підвищення пізнавальної активності учнів за рахунок різноманітної відео- та аудіо- інформації [1].

SMART Board – це зручний сенсорний екран, який працює разом з комп'ютером. Зображення на дошку передає мультимедійний проектор, який також є частиною дошки. Управління програмним забезпеченням, яке зберігається в основній пам'яті комп'ютера, здійснюється дотиком до дошки.

Інтерактивна дошка допомагає вчителю працювати з різними мультимедійними наочностями, що дозволяє відобразити об'єкт різними способами. Вчитель біології під час своєї роботи може використовувати все, що учень здатний сприйняти наочно.

Під час роботи учнів зі SMART Board відбувається стрімке збільшення об'єму зорової інформації, що в свою чергу підвищує якість та ефективність проведення уроків. Унікальні можливості SMART залучають учнів до активної пізнавальної діяльності та активізують їх творчий потенціал. На уроці реалізується можливість опрацювання великої кількості інформації, що створюють оптимальні умови для виконання індивідуально-дослідницьких робіт учнів з біології. Проводиться робота з комп'ютерними моделями, в ході якої вони можуть проводити експериментальні досліди на практичних роботах та перевіряти гіпотези.

У роботі зі SMART Board реалізується ряд традиційних дидактичних принципів: послідовність, систематичність, науковість, наочне навчання, активність і свідомість учнів, зв'язок теорії з практикою, доступність та тривалість знань. Принципи наочності, доступності та систематичності реалізуються через додавання при поясненні нового матеріалу таблиць, відео та аудіо матеріалів, аналіз матеріалів електронних підручників. Проте найбільш наглядно засобами інтерактивної дошки користується принцип наочності, завдяки якому можна подавати навчальний матеріал у вигляді схем, динамічних алгоритмів чи узагальнюючих таблиць, які є стислим викладом та зображенням основних положень матеріалу та застосування його на занятті.

Наша методика передбачає використання веб-сайту як засобу підвищення ефективності навчального процесу. У сучасних умовах створити веб-сайт має можливість будь-який педагог. Для цього існує ряд конструкторів зі створення веб-сайтів. Надається, як безкоштовна, так і за оплату, інформаційно-технологічна база і реальний ресурс у вигляді електронного простору, модулів, шаблонів, систем управління.

Сторінки сайтів можуть бути простим статичним набором файлів або

створюватися спеціальною комп'ютерною програмою на сервері. Вона може бути або зроблена на замовлення для окремого сайту, або бути готовим продуктом, розрахованим на певний клас сайтів. Структура веб-сайту складається з двох частин: внутрішньої і зовнішньої. Внутрішня частина структури – це рубрики, підрубрики, розділи сайту, мітки та інші елементи навігації. Зовнішня частина структури веб-сайту – це схема контентних блоків, тобто те, як розташовані шапка, основна тематична частина, блок з коментарями та інші елементи сайту. Правильно побудована структура, де зручний та цікавий інтерфейс поєднується з актуальною інформацією – дуже важливий момент при розробці даного ресурсу, він краще сприймається користувачами [6].

Провівши аналіз функцій і завдань різних веб-сайтів, ми обрали конструктор Ucoz.ru. На нашу думку, даний конструктор містить у собі всі необхідні складові для створення навчального веб-сайту. Він містить достатньо велику кількість шаблонів освітньої категорії, з відповідним інтерфейсом, зручні способи додавання та редагування уже створених і розміщених на сайті, веб-сторінок, варіантність управління сайтом як з панелі управління, так і з панелі адміністратора, що відкидає форс-мажори під час навчання, адже у разі виникнення проблем входу в панель адміністратора, вчитель зможе керувати сайтом через панель управління.

В контексті експериментального навчання нами була розроблена методика організації навчального процесу з біології в основній школі з використанням навчального веб-сайту. Даний засіб навчання ми використовували варіативно на різних етапах навчання, на уроках різних типів та різних формах: на вступному уроці, для активації пізнавального процесу і повідомлення нових знань; на уроці вивчення нового матеріалу – з метою розширення та поглиблення знань учнів; на узагальнюючому уроці або для підсумкового контролю і корекції знань; під час проведення навчально-практичних занять; під час організації віртуальних екскурсій; під час організації самостійної дослідницької роботи учнів; під час виконання домашньої роботи учнями.

Експериментальне дослідження здійснено на базі ЗОШ I-III ст. №№ 24, 26 м. Тернополя, Теремовлянській ЗОШ I-III ст. № 1 Тернопільської області та комунальній установі Сумська спеціалізована школа I-III ст. № 25 м. Суми, Сумської області. Констатувальний експеримент охоплював 528 учнів і 212 учителів біології. Формувальний експеримент проводився впродовж двох років (2019-2021 н.р.) у 7-8 класах. В ньому взяло участь 553 учні (220 чол. – в контрольних (К) і 333 чол. – в експериментальних (Е) групах). Ефективність запропонованої методики перевірялась в ході формувального експерименту. Учні експериментальних груп в сьомому і восьмого класах навчалися за запропонованою нами методикою, в контрольних групах – за традиційною. Після здійснення експериментального навчання проводився діагностичний зріз

з метою визначення ефективності запропонованої методики. Вивчались окремі показники якості повноцінно засвоєних знань: повнота, усвідомленість, системність та систематичність. Ці показники найбільш тісно пов'язані зі змінами в знаннях учнів, які вони отримували із використанням інформаційних пристроїв.

Показник «повнота знань» визначався кількістю всіх знань про предмет вивчення, які передбачені навчальною програмою. Відповіді учнів класифікували на групи у відповідності до наступних критеріїв: правильна повна відповідь; правильна неповна відповідь; нема відповіді. В правильній повній відповіді були подані всі знання про об'єкт, які передбачені навчальною програмою з біології. В правильній неповній відповіді відтворена лише частина необхідних знань.

Показник «усвідомленість знань» характеризується розумінням зв'язків між ними, шляхів отримання знань, умінь їх обґрунтовувати. Відповіді учнів також розподілялись на три групи: правильна відповідь; неправильна відповідь; нема відповіді. Системність знань передбачає систематичність як свою передумову і містить певні її характеристики. Тому показники «системність і систематичність» досліджувались разом. Відповіді учнів класифікували на 4 групи: правильно співвіднесені поняття різного рівня загальності; зроблено одне порушення в співвідношенні понять; зроблено два і більше порушень у в співвідношенні понять; нема відповіді. Достовірність різниці в показниках між окремими групами оцінювалась за допомогою критерію χ^2

Результати перевірки ефективності запропонованої методики використання інформаційних пристроїв в процесі вивчення біології, що відображені в зміні якості знань школярів Е і К класів, подані в таблиці.

Таблиця.

Результати перевірки якості знань учнів програмного матеріалу з біології

Показники якості знань	Групи відповідей	Кількість учнів, відповіді яких відповідають виокремленим групам			
		Контрольні класи		Експериментальні класи	
		К-сть учнів	%	К-сть учнів	%
Повнота	I	136	61,8	303	91,0
	II	72	32,7	24	7,3
	III	12	5,5	6	1,8
Усвідомленість	I	74	33,6	292	87,7
	II	124	56,4	32	9,6
	III	22	10,0	9	2,7
Системність і систематичність	I	60	27,3	182	54,7
	II	60	27,3	74	22,2
	III	66	30,0	55	16,5
	IV	34	15,4	22	6,6

Результати перевірки знань учнів за показником «повнота знань»

засвідчили, що більш повно засвоєні знання учнями Е класів. 91,0% учнів цих класів дали правильні повні відповіді. В К класах такі відповіді дали лише 61,8% учнів. Не дали відповіді на запитання 1,8% учнів Е класів і 5,5% учнів К класів. Учні Е класів краще усвідомлюють здобуті знання ніж учні К класів. Правильні відповіді дали відповідно 87,7% та 33,6% учнів. 10% учнів К класів не усвідомлюють різницю в шляхах отримання знань та засобах їх обґрунтування (показник «усвідомленість знань»).

Аналіз результатів за показником «системність і систематичність знань» засвідчив, що якість засвоєння знань учнів Е класів за цим показником вища, ніж в учнів К класів. Правильно співвіднесли поняття різного рівня загальності 54,7% учнів Е класів. В К класах такі відповіді складають лише 27,3%. Більша кількість учнів К класів (15,4%) ніж Е класів (6,6%) не дали відповіді на запитання.

Таким чином, всебічний аналіз результатів формувального експерименту дає підстави для висновку про ефективність запропонованої методики використання інформаційних пристроїв при вивченні шкільного курсу біології. Для більшої достовірності отриманих висновків проведено статистичний аналіз результатів якості засвоєння учнями знань з біології з використанням критерій χ^2 . Він підтвердив, що навчання за експериментальною методикою сприяє підвищенню якості засвоєння учнями біологічних знань, що знайшло відображення в зміні оцінок (балів) учнів, і ці зміни не є випадковими.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сучасні інформаційні технології дозволяють створити єдине інформаційне середовище, основою якого є інтегровані комп'ютерні мережі та системи зв'язку, яке дозволяє супроводжувати та координувати освітні процеси. При впровадженні інформаційних пристроїв у навчальний процес з біології необхідно дотримуватись принципу розумного консерватизму і наступності. Комп'ютер у навчальному процесі не є заміником педагога, а лише засобом розширення можливостей оволодіння новими знаннями. У будь-якій освітній інновації вчитель завжди має відігравати ключову роль. Це обґрунтовує доцільність переходу до змішаної форми навчання, яка передбачає створення полісуб'єктного освітнього середовища (вчитель, учень, інформаційні пристрої).

Навчальний процес із використанням інформаційних пристроїв спонукає до самостійної роботи кожного учня, створює сприятливу комунікативну ситуацію та умови для розвитку творчих здібностей особистості, які особливо значущі для кожного учня; підвищує мотивацію та пізнавальну активність учнів, покращує індивідуалізацію, диференціацію та інтенсифікацію процесу навчання, розширює та поглиблює міжпредметні зв'язки, систематизує та інтегрує знання окремих навчальних предметів, організовує систематичний та достовірний контроль, уникає суб'єктивізму в оцінці.

Подальшого дослідження потребують проблеми: вплив використання

інформаційних пристроїв на формування загальних компетентностей учнів у процесі вивчення біології; моделювання біоетичної поведінки школярів; підготовка майбутніх учителів біології до проектування освітньої діяльності із застосуванням інформаційних пристроїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бонч-Бруєвич Г. Ф., Абрамов В. О., Косенко Т. І. Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі. К: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. 102 с.
2. Горбатюк Р. М., Тулашвілі Ю. Й. Мобільне навчання як нова технологія вищої освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2013. №27. С. 31-34.
3. Дорошенко Ю., Семенюк Н., Семко Л. Біологія та екологія з комп'ютером. К.: Вид. дім «Шкільний світ»: Вид. Л. Галіцина, 2005. 128 с.
4. Косик В. М. Використання мобільних пристроїв та планшетів на базі ОС Android в навчальному процесі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. № 4. С. 19-21.
5. Матяш Н. Ю. Погляд на проблему комп'ютеризації навчального процесу. *Біологія та хімія*. 2004. № 4. С. 55-56.
6. Міронець Л. П., Степанюк А. В. Методика використання веб-сайту у процесі навчання біології в основній школі *Актуальні питання природничо-математичної освіти* : зб. наук. пр. № 1 (13). Сум. держ. пед. ун-т ім. А.С.Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2019. С.137-144.
7. Неведомська Є. Комп'ютерні технології під час навчання біології. *Біологія і хімія в школі*. 2007. № 4. С. 10-14.
8. Нікітченко Л. О., Баюрко Н. В. Організація дистанційного навчання учнів на уроках біології. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. № 2. 2022. С.7-17.
9. Скрипник Г. В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. №3. С. 28-31.
10. Степанюк А. В. Використання комп'ютерних засобів навчання в методичній підготовці майбутніх учителів біології. *Педагогічний альманах*. Херсон, 2011. Вип.12. Частина 1. С. 58-64
11. Цесарська Г. Роздуми про користь та шкоду комп'ютерної павутини. *Бібліотека*. 2002. №5. С. 36-37.
12. Щербаків А.Г. Комп'ютерне тестування важливий методичний інструмент сучасного вчителя. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2006. № 4. С. 30 -31.
13. Stepanyuk, A., Mironets, L., Tsidylo, I., Olendr, T. and Kormer, M. Integrated Use of the LearningApps.org Resource and Information Devices in the Process of Biology School Course Studying. In Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology (AET 2020). Volume 2. P. 452-465. Copyright 2022 by SCITEPRESS. Science and Technology Publications, Lda.

REFERENCES

1. Bonch-Bruievych, H.F., Abramov, V.O., Kosenko, T.I. (2007) Metodyka

zastosuvannya tekhnolohii SMART Board u navchalnomu protsesi. K: KMPU imeni B.D. Hrinchenka [in Ukrainian].

2. Horbatiuk, R. M., Tulashvili, Yu. Y. (2013) Mobilne navchannia yak nova tekhnolohiia vyshchoi osvity. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, 27, 31-34 [in Ukrainian].

3. Doroshenko, Yu., Semeniuk, N., Semko, L. (2005) Biolohiia ta ekolohiia z komp'uterom. K.: Vyd. dim «Shkilnyi svit»: Vyd. L. Halitsyna [in Ukrainian].

4. Kosyk, V. M. (2014) Vykorystannia mobilnykh prystroiv ta planshetiv na bazi OS Android v navchalnomu protsesi. *Komp'uter u shkoli ta sim'i*, 4, 19-21 [in Ukrainian].

5. Matiash, N.Yu. (2004) Pohliad na problemu komp'iuteryzatsii navchalnoho protsesu. *Biolohiia ta khimiia*, 4, 55-56 [in Ukrainian].

6. Mironets, L. P., Stepaniuk, A. V. (2019) Metodyka vykorystannia veb-saitu u protsesi navchannia biolohii v osnovnii shkoli *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*: zb. nauk. pr. № 1 (13). Sum. derzh. ped. un-t im. A.S. Makarenka. Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka, 137-144 [in Ukrainian].

7. Nevedomska Ye. (2007) Kompiuterni tekhnolohii pid chas navchannia biolohii. *Biolohiia i khimiia v shkoli*, 4, 10 – 14 [in Ukrainian].

8. Nikitchenko, L.O., Baiurko, N.V. (2022) Orhanizatsiia dystantsiinoho navchannia uchniv na urokakh biolohii. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnychykh nauk*. 2, 7 – 17 [in Ukrainian].

9. Skrypnyk, H. V. (2015) Vykorystannia mobilnykh dodatkov dlia provedennia navchalnykh doslidzhen pid chas vyvchennia predmetiv pryrodnycho-matematychnoho tsykladu. *Komp'uter u shkoli ta sim'i*, 3, 28-31 [in Ukrainian].

10. Stepaniuk, A. V. (2011) Vykorystannia komp'iuternykh zasobiv navchannia v metodychnii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv biolohii. *Pedahohichniy almanakh. Kherson*, Vyp.12. Chastyna 1, 58-64 [in Ukrainian].

11. Tsesarska, H. (2002) Rozdumy pro koryst ta shkodu komp'iuternoї pavutyny. *Biblioteka*, 5, 36-37 [in Ukrainian].

12. Shcherbakov, A. H. (2006) Komp'iuterne testuvannia vazhlyvyi metodychni instrument suchasnoho vchytelia. *Komp'uter u shkoli ta sim'i*, 4, 30 –31 [in Ukrainian].

13. Stepanyuk, A., Mironets, L., Tsidylo, I., Olendr, T. and Kormer, M. (2020) Integrated Use of the LearningApps.org Resource and Information Devices in the Process of Biology School Course Studying. In Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology (AET 2020). Volume 2. P. 452-465. Copyright 2022 by SCITEPRESS. Science and Technology Publications, Lda. [in English].

Статтю надіслано до редколегії 31.10.2022 р.
Статтю рекомендовано до друку 17.11.2022 р.