



Оксана БОГДАНОВА
Наталія ПРОКОПЕЦЬ

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-РЕСУРСІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ

Особливістю сучасного етапу розвитку суспільства є його інформатизація, під впливом якої відбуваються кардинальні зміни в суспільному житті. Інформатизація спричиняє проникнення інформаційних технологій у всі сфери діяльності людини, зокрема суттєві зміни інформаційної складової освіти. Зокрема, у Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті зазначено, що впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є пріоритетним напрямком розвитку освіти та, в подальшому, забезпечить удосконалення освітнього процесу та підвищення ефективності освіти.

Інформаційні технології стають потужним засобом навчання, вони мають забезпечити впровадження в практику програмно-педагогічних розробок, спрямованих на інтенсифікацію навчального процесу, вдосконалення форм і методів організації навчання. В колі завдань освітньої сфери наразі першочерговою є проблема адаптації здобувача освіти до цього швидкоплинного, динамічного процесу інформатизації, у якому головним рушієм прогресу є індивідуальний розвиток особистості.

Сучасне покоління дітей значну частину свого життя проводять у віртуальному світі та перебувають під постійним тиском інформаційного, емоційно напруженого середовища. У навчанні вони швидко втрачають інтерес до традиційних методів навчання й орієнтовані на практичні аспекти та інтерактив з використанням сучасних технологій, тому виникає необхідність підготовки школярів до швидкого сприйняття й обробки інформації. Тобто шкільна освіта має максимально спрямувати свою діяльність на формування інформаційно-комунікаційної компетентності, як однієї із ключових компетентностей, зазначеної у Державному стандарті базової середньої освіти. Відтак, сучасний вчитель має враховувати сучасні тенденції освіти і використовувати, у процесі педагогічної діяльності, цифрові технології



навчання та адаптувати навчальний процес до вимог суспільства і потреб здобувачів освіти [3].

Інтернет-технології дозволяють швидко поширювати інформаційний матеріал у навчальному середовищі, що дозволяє підвищувати загальну доступність до багатьох онлайн-ресурсів, надавати зручний і гнучкий оперативний доступ до педагогічної інформації, незалежно від місця перебування вчителя чи учня [1].

Використання онлайн-ресурсів є актуальним з огляду на перехід до змішаного та дистанційного навчання. Саме ці форми навчання надають більше можливостей щодо використання на уроках персонального компютера, планшетів, мобільних телефонів та Smart-дошок. За допомогою онлайн-ресурсів можна не тільки повідомляти фактичну інформацію, забезпечену ілюстративним матеріалом, а й наочно демонструвати ті чи інші процеси, які неможливо показати при використанні стандартних методів навчання. Це дозволяє зробити процес отримання і засвоєння знань гнучким, доступним, персоналізованим, створюється можливість безперервного обміну інформацією.

Біологія – це один з тих навчальних предметів, у вивченні якого надзвичайно важливу роль відіграє комп'ютерна підтримка, застосування мультимедійних технологій та мережі Інтернет, що забезпечує ефективне формування в учнів цілісного уявлення сучасної природничо-наукової картини світу, роль і місце людини в природі, вироблення у школярів ключових компетенцій, яких потребує сучасне життя [1].

Саме біологія відзначається своєрідністю форм, методів і засобів навчання, що зумовлено специфікою об'єктів вивчення (живі організми, явища живої природи, людина як біологічна 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. Це зумовлює необхідність використання інтернет-ресурсів, що надають можливість моделювати природні процеси, проводити спостереження та експерименти в умовах віртуального середовища [3].

Вчитель біології у процесі педагогічної діяльності, спрямованої на застосування онлайн-матеріалів, повинен дотримуватися дидактичних принципів: системності та послідовності, доступності, диференційованого підходу, науковості та ін. Слід враховувати, що онлайн-ресурси, у навчальному процесі з біології, можуть виконувати наступні функції:

- презентацію наукового змісту дисципліни шляхом застосування методів пошуку інформації та аналізу різноманітних інформаційних джерел;
- підвищення інтенсивності навчання за рахунок реалізації можливостей мультимедійних навчальних систем;
- контроль навчальних досягнень учнів, використання можливостей онлайн та офлайн-інструментів оцінювання;
- моделювання досліджуваних процесів, явищ, дії законів біології;
- підвищення уявленості освітнього процесу через демонстрацію зображень біологічних систем та середовища їх існування, які не можуть бути представлені в реальності (класі/лабораторії/території школи і т.д.);
- практику використання дидактичних ігор, які вимагають розвитку творчого мислення учнів, спостереження, уваги та уваги;
- стимулювання наукової цікавості, використовуючи вільний доступ до баз даних;
- забезпечення зворотного зв'язку у процесі навчання, шляхом оперативного аналізу навчальних результатів, акценту на допущені помилки та шляхи їх усунення;
- індивідуалізацію навчання, відповідно можливостей сприйняття та потреб учнів;
- виконання практичних завдань; таких, як створення моделей, схематичного зображення біологічних систем, рівнів інтеграції та організації живих організмів та ін.;
- створення інтерактивного навчального середовища, організація різних форм роботи: парної, групової, колективної;
- активізацію позакласної роботи, участь у наукових конференціях, написання науково-дослідницьких робіт МАН [5].

Використання інтернет-ресурсів під час навчання біології сприяє залученню учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності завдяки новизні і нетрадиційності викладання навчального матеріалу; формуванню практичних умінь і навичок у віртуальному просторі (виконання віртуальних лабораторних і практичних робіт, експериментів); розвитку абстрактного мислення (зміна конкретних біологічних об'єктів на схематичні чи символічні зображення); підвищенню інтересу і загальної мотивації до навчання (нові форми роботи, залучення до досягнень науково-технічного прогресу); розвитку творчого мислення (експериментування, встановлення причинно-наслідкових зв'язків); формуванню умінь самостійно здобувати знання (пошук та використання інформації в мережі Інтернет); забезпеченню об'єктивності оцінювання навчальних досягнень учнів (здійснення усіх видів контролю, розв'язування тренувальних задач); індивідуалізації навчання шляхом вибору темпу і змісту завдання [6].

Крім того, застосування онлайн-матеріалів, 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. [4].

Таким чином, можна визначити основні дидактичні особливості використання онлайн-ресурсів у професійній діяльності вчителя біології:

- ✓ мотиваційна, що забезпечується сприянням заохоченню учнів до навчальної діяльності;
- ✓ інформаційна, що передбачає досягнення учнями результативності пошуку, накопичення, опрацювання, зберігання, подання, передавання даних;
- ✓ дослідницька, яка сприяє розвитку творчих та аналітичних здібностей учнів, поєднанню їх біологічних знань з життєвим досвідом і майбутньою професійною діяльністю та ін.;
- ✓ демонстраційна, що передбачає візуалізацію навчального матеріалу завдяки перегляду презентацій, відеофільмів та ін.;
- ✓ контролююча, забезпечує використання



різних видів тестових завдань, лабораторних робіт та ін. для перевірки знань, вмінь і навичок учнів;

✓ оцінююча, що передбачає присвоєння певної кількості балів учню, відповідно до поставлених задач і критеріїв, за виконання тестових завдань, лабораторних робіт та ін. [5].

✓
Інтернет-ресурси ідеально підходять для вивчення й викладання біології, можуть використовуватися у різних видах урочної і позаурочної діяльності, визначають траєкторію самоосвітньої діяльності не лише учня а й учителя. Ці ресурси можна використовувати під час пояснення нового матеріалу, узагальнення, закріплення, контролю. Що дозволяє більше наблизити зміст навчального предмету до учнів, полегшити навчання, забезпечити зручний перегляд, швидке отримання та доцільне використання наукових матеріалів. При цьому вони виконують функції джерел навчальної інформації, наочного посібника, тренажера, засобу діагностики і контролю і оцінки знань.

Як показує практика, застосовувати онлайн-ресурси в освітньому процесі можливо в різних режимах:

- демонстраційний (демонстрація навчальної інформації, відеоконтенту);
- індивідуальний (організація індивідуальної роботи учнів з використанням онлайн-джерел інформації);
- комбінований (поєднання демонстраційного й індивідуального режимів).

Слід зазначити, що при підготовці до уроку з використанням онлайн-матеріалів вчитель не повинен забувати, що це урок, а значить мати чіткий структурований план заняття, виходячи з його цілей. Той арсенал онлайн-ресурсів, що він планує застосовувати, визначається досвідом та стилем його роботи, набором педагогічних прийомів, що є в його використанні. При цьому Інтернет-джерела не повинні повністю замінювати вчителя, а тільки доповнювати його. Перед вчителем постає завдання спочатку здійснити підбір онлайн-ресурсів, а потім власноруч створити таке віртуальне навчальне середовище, яке вміщує науковий матеріал у вигляді відео-, аудіо- контенту, презентаційних матеріалів; електронної бібліотеки наукових матеріалів; бази тестів для перевірки та самоперевірки знань учнів та ін.

В Інтернет мережі існує велика кількість інформаційних ресурсів з біології, які можуть значно підвищити ефективність викладання вчителя чи допомогти учням під час підготовки до занять. Останнім часом на теренах українського Інтернету з'являються сучасні та інформативні ресурси, деякі з них ми пропонуємо для використання.

Перелік популярних онлайн-ресурсів

Електронні посібники, інформаційні ресурси з біології:

«Моя наука» (розділ «Біологія») <https://my.science.ua/category/biology/>

«Станіславівський натураліст» (цікаві біологічні статті) <http://www.naturalist.if.ua/>

Інтерактивна бібліотека з цитології, мікробіології, імунології, генетики [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <https://www.cellsalive.com/>

Учені-лауреати Нобелівської премії <http://nobelprize.org> (англійська мова)

Український біологічний сайт (архіви завдань Всеукраїнських олімпіад з біології олімпіад та предметних турнірів; література для підготовки до конкурсів та ін.) <http://www.biology.org.ua>

EdEraBooks(сервіс інтерактивної освітньої літератури з біології «Біологія. Рослини, гриби та лишайники») <https://www.ed-era.com/books/biology>

Біологія: рослини, гриби та лишайники (включає в себе не тільки матеріал з ботаніки, а й базову інформацію, необхідну для розуміння біологічних процесів <https://courses.ed-era.com/courses/EdEra/b102/B102/about>

Сайт національного ботанічного саду(віртуальні екскурсії, 3-D зображення експонатів) <http://www.nbg.kiev.ua>

Сайт національного природничого музею НАН України. (віртуальні екскурсії 3-D зображення експонатів) <http://museumkiev.org>

Корисні онлайн-ресурси (віртуальні екскурсії, онлайн-лабораторії, онлайн-симулятори, онлайн дослідження, проекти, анімації, інтерактивні вправи):

Інтерактивні вправи (практичні завдання з різних предметів, у тому числі з біології) <https://learningapps.org/index.php?overview&s=&category=0&tool=>

Microbiology Online <http://microbiologyonline.org>

3D-моделі (база 3D-моделей з різних галузей і тем) <http://surl.li/bxezl>

Інтерактивна 3D-модель людини (англійська мова) <https://www.zygotobody.com/>

Онлайн-додаток TeamLabBody (розміщені 3D-моделі тіла людини (англійська мова)) <https://www.teamlabbody.com/en/index.html>

Мобільний додаток з 3D-моделлю людини(більшість розділів у складі платної підписки) <https://umity.in.ua/course/?id=112397>

Youtube-канал з 3D-моделями (15 відео з 3D-анімаціями різних частин людського тіла та пояснення (англійська мова)) <http://surl.li/bxeze>

Мобільні додатки з доповненою реальністю (безкоштовні та платні) <https://umity.in.ua/course/?id=112397>



Збірник 3D атласів з анатомії людини (збірник 3D-атласів з мобільними програмами, доступними для смартфонів, планшетів та настільних комп'ютерів) <https://medical-club.net/uk/prilozhenija-po-anatomii>

Технологія доповненої реальності Anatomy AR (доповнена реальність застосування людського тіла та його компонентів у реальному масштабі із зазначеннями та примітками для вивчення) <http://surl.li/bxfaf> <http://surl.li/bxfah>

Мобільний додаток для AR (доповнена реальність для мобільних додатків та веб-додатків) <https://www.blippar.com/>

База звуків (записані звуки птахів, тварин та інших істот) <https://freesound.org/search?q=cat>

Бібліотека Маколея (якісні фотографії тварин (англійська мова)) <http://surl.li/bxfbb>

Демонстраційні відео (якісні відео, анімації біологічних процесів, сучасних методичних методів тощо (англійська мова) <https://umity.in.ua/course/?id=112397>

Анімації (ілюструють найбільш складні та цікаві теми з біології) <http://surl.li/bxexp>

Triventy (ігрова платформа для запису, запуску і проведення біологічних вікторин) <https://www.triventy.com/>

«Цікава наука» (україномовний youtube-канал, на якому представлена добірка пізнавальних відеосюжетів, зокрема інтерактивні та анімаційні фільми і короткі відео про досягнення біології, функціонування тих чи інших систем) <http://surl.li/bxexi>

Досліди для вивчення певної конкретної теми для всіх класів:

<http://onlinelabs.in/biology>
<http://www.occc.edu/biologylabs/>

Універсальні онлайн-ресурси біологічного спрямування (онлайн-курси, інтерактивні платформи):

Онлайн-платформа (завдання практичного та теоретичного характеру; дає можливість проходити тести, створювати пазли, граючись навчатися (англійська мова) <https://learningapps.org/>

Інтернет на користь: вивчаємо біологію, залучаємо технології (добірка онлайн-ресурсів у межах шкільної програми та поза нею) <http://surl.li/bxexb>

Інтерактивна платформа (додаток дозволяє створювати 3D-моделі та графіки різних процесів; зокрема, під час вивчення генетичних закономірностей для підрахунку статистичних даних та моделювання різних біологічних систем (англійська мова)) <https://www.scilab.org/>

Всеукраїнська біологічна школа «Від теорії до практики один крок» (матеріали літньої Всеукраїнської біологічної школи для обдарованих учнів 8-11 класів) <https://biomed.knu.ua/vseukrainska-biologichna-shkola.html>

[ua/vseukrainska-biologichna-shkola.html](https://biomed.knu.ua/vseukrainska-biologichna-shkola.html)

Добірка корисних онлайн-ресурсів «Біологія дистанційно» (систематизований для кожного класу) <https://cutt.ly/wyFq6hD>

Для контролю навчальних досягнень учнів з біології та підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання можна використовувати інформаційні ресурси, що містять базу готових завдань та тестових запитань, зокрема:

Бази онлайн-тестів з біології:
<https://umity.in.ua/course/?id=112397>
<https://naurok.com.ua/test>
<https://vseosvita.ua/test>

Онлайн-тести з біології (сервіс для онлайн-тестування, опитування, використання логічних ігор; вбудований конструктор дозволяє самостійно створювати завдання) <https://naurok.com.ua/test/biologiya>

Український ерудит (тести і вікторини з біології, систематизовані за темами та класами) <https://ukrerudyt.com/biology.php>

Електронна освітня платформа «Мій Клас» (матеріали до уроків 6-9 класів: стислий теоретичний матеріал, практичні завдання та тести) <https://miyklas.com.ua/p/biologiya>

EdEra-Osvitoria BIO Автостопом по біології (онлайн-курс для підготовки до ЗНО з біології; містить живі приклади, візуалізації, конспекти до кожної теми, тестові запитання) <http://surl.li/bxewv>

ЗНО онлайн (розміщені тести, що склали абітурієнти під пробної та основної сесії ЗНО 2009-2020 років) <https://zno.osvita.ua/biology/>

Використання нових Інтернет технологій в освітньому процесі також дозволить вчителю біології реалізувати власні педагогічні ідеї та поділитися авторськими напрацюваннями з колегами. Розгляньте деякі методичні розробки та долучайтеся до творчої роботи.

Методичні розробки для вчителів (конспекти уроків, презентації):

«Урок. Освіта UA» (розробки уроків з різних тем курсу біології) <https://urok.osvita.ua/biology/>

На урок (сервіс методичних розробок для вчителів, містить конспекти уроків, презентації) <https://naurok.com.ua/biblioteka/biologiya>

Всеосвіта (ресурс з методичними матеріалами з біології) <https://vseosvita.ua/library/my>

Готові шкільні презентації (авторські презентації, створені у програмі Power Point з будь-яких предметів) <https://gdz4you.com/prezentaciyi/biologiya/>

Онлайн-ресурс (розробки уроків, презентації, вебінари як для вчителів, так і для батьків та дітей) <https://naurok.ua/>

Слід зазначити, що перераховані онлайн-ресурси можна застосовувати під час очного навчання, а також в рамках дистанційної роботи. Використовуючи ці ресурси на уроках біології,



можна залучити до певного виду роботи весь клас, групи учнів або організувати парну чи індивідуальну роботу.

Пропонуємо методичні поради щодо використання зазначених онлайн-ресурсів:

Очне навчання

Самостійне опрацювання нового матеріалу:

– Сформулювати проблемне питання й запропонувати учням індивідуально переглянути дидактичний матеріал зі смартфона або комп'ютера; у кожного учня може бути окрема частина матеріалу або в усіх однакове; по завершенню провести обговорення, спільно знайти відповідь на проблемне питання;

– Сформулювати проблемне питання для кожної групи (у групах може бути лише один гаджет на всіх, але учасники мають розподілити обов'язки); після цього групи презентують свої результати або навчають одне одного за методом «Ажурна пилка» [8].

Практичні/творчі завдання, мікропроекти:

– Учні індивідуально або в групах виконують інтерактивні індивідуальні тренувальні завдання й виявляють прогалини у своїх знаннях; надалі вчитель й учні працюють із виявленими недоліками;

– Учні індивідуально або в групах добирають та аналізують інформацію за проблемним питанням, оформлюють знайдене в наданому вчителем онлайн-сервісі; презентують результати у класі або публікують (наприклад, на спільній дошці Padlet) й обговорюють результати. [8]

Дистанційна робота

– Учніма надається покликання на дидактичний матеріал, який вони мають опрацювати й відповісти на запитання (тест або завдання з відкритою відповіддю);

– Учні мають виконати практичні тренувальні вправи або тести; у разі труднощів звернутися до вчителя за додатковими роз'ясненнями або самостійно знайти додатковий матеріал з теми;

– Учні працюють у спільному документі, презентації або дошці, комунікуючи за допомогою чату й створюючи єдиний проект за наданим вчителем матеріалами [8].

В подальшому необхідно створити комфортні умови для навчання з можливістю отримувати миттєвий зворотній зв'язок між вчителем та учнем, здійснювати оперативне керування процесом засвоєння інформації та чіткий контроль навчальних досягнень учнів.

Безперечно швидкий розвиток інформаційних технологій і комп'ютерної техніки безповоротно змінив освітній процес. З одного боку, це надає безліч нових можливостей, з іншого — негативно впливає на здоров'я, тому слід звернути увагу на важливість чіткого дотримання гігієнічних вимог роботи з технічними засобами навчання. Загальновідомо, що організм дитини, який

постійно перебуває у стані росту й розвитку, є дуже чутливим до впливу чинників зовнішнього середовища, тому активне залучення ТЗН потребує обізнаності та гігієнічного контролю їх негативного впливу на здоров'я учнів.

Повсюдне використання гаджетів призводить до зростаючого навантаження на органи зору дитини і появи нової медико-соціальної проблеми під назвою «комп'ютерний зоровий синдром», це сукупність функціональних і органічних змін у зоровому аналізаторі, які виникають на тлі тривалої роботи поблизу монітора. Цей синдром призводить до підвищення ступеня стомлюваності, що виникає в результаті частоті переадаптації зору, спричиненої напруженням роботи здорового аналізатора. За різними статистичними даними, цей синдром, різного ступеня вираженості, виявляють у 40-70% постійних користувачів персональних комп'ютерів, ноутбуків, телефонів і планшетів.

Крім того, застосування гаджетів супроводжується вимушеною сидячою статичною позою, що у поєднанні з недоцільним режимом роботи призводить до напруження плечового поясу та проявів порушення постави. Як результат тривалого використання ТЗН, існує висока ймовірність негативного впливу на стан здоров'я, що вимагає обов'язкового врахування та дотримання гігієнічного нормування режимів безперервної роботи на них.

До орієнтовних принципів організації роботи учнів з технічними засобами навчання можна віднести:

- обладнання робочого місця меблями що відповідають їх віковим особливостям;
- гігієнічне нормування чинників, що впливають на навчальне середовище учня;
- нормування тривалості безперервної роботи з ТЗН залежно від віку і стану здоров'я дитини;
- формуванням в учнів гігієнічної культури використання гаджетів.

Для профілактики зорового стомлення учнів, відповідно до санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти (який діє з 1 січня 2021 року), необхідно дотримуватись певних рекомендацій.

Так, обмежено час безперервної роботи з технічними засобами навчання:

- для учнів 5-7 класів – не більше 20 хвилин;
- для учнів 8-9 класів – 20-25 хвилин;
- для учнів 10-11 (12) класів на 1-й годині занять – до 30 хвилин, на 2-й годині занять – 20 хвилин;

• при здвоєних навчальних заняттях для учнів 10-11 (12) класів – не більше 25-30 хвилин на першому навчальному занятті та не більше 15-20 хвилин на другому навчальному занятті [7].

Після занять із застосуванням ТЗН рекомендується проводити вправи з рухової



активності та комплекс вправ гімнастики для очей. Комплекси відповідних вправ наведені у додатку 3 до Санітарного регламенту наказу МОЗ № 2205 від 25.09.2020 року «Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти».

Важливо завжди пам'ятати, що різноманітні гаджети не лише цінні помічники в організації освітнього процесу, але й шкідливий фактор зовнішнього середовища. Тому, під час їх використання, необхідно дотримуватись принципу «не нашкодь» та вчасно запобігати надмірному стомленню учнів.

Отже, онлайн-ресурси, як елемент сучасного освітнього інформаційного простору, є перспективним напрямом інформатизації освіти. Їх застосування, у професійній діяльності вчителя біології, дозволяє динамічно оновлювати зміст, методи, засоби і форми процесу навчання. Дає можливість підвищити предметну компетентність учнів через активізацію їх навчальної діяльності, урізноманітнити наочність та використовувати весь спектр способів отримання інформації. Зокрема, онлайн матеріалами на заняттях з біології можна користуватися для демонстрації біологічних процесів та явищ у динаміці, проведення віртуальних експериментів і спостережень в онлайн-режимі під час лабораторних і практичних робіт, демонстрації біологічних моделей, розробки і проведення біологічних ігор, здійснення проектної діяльності і науково-дослідної роботи, різного виду контролю знань та ін.

Це сприяє вирішенню прикладних завдань щодо якісного формування предметних та ключових компетентностей здобувачів освіти, реалізувати актуальні завдання освітньої галузі щодо впровадження інформаційних технологій навчання й адаптації освітнього процесу до вимог суспільства і потреб сучасних учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколов І.В. Інтернет-технології у професійній діяльності вчителя біології. – Чутове, 2020. – 18 с.
2. Яворська Н.В. Мультимедійні технології в сучасній освіті / Н.В. Яворська, В.В. Титар, С.С. Федущко // Актуальні проблеми педагогічної науки: матеріали Х Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11-12 листопада 2016р.) – Київ: ГО «Інститут інноваційної освіти», 2016. – С.34-42.
3. Дячук А. Використання цифрових технологій на уроках біології та основ здоров'я у закладах загальної середньої освіти // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України Серія: педагогічні науки. – 2021. – № 4(27) . – С. 16-35.
4. Дорошенко Ю.О. Біологія та екологія з комп'ютером. – Київ: «Шкільний світ», 2005. – 128 с.
5. 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.
6. Мосьпан Л.В. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання біології // Біологія. – 2012. – № 5. – С. 2-9.
7. Наказ МОЗ № 2205 від 25.09.20 року «Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти» – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/77778/
Інтернет ресурси:
8. Методичний курс «Ефективне використання онлайн-ресурсів для навчання біології». Платформа УМІТИ. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <https://umiti.in.ua/course/?id=112397>.