

УДК 37.016:373.5:57

**ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ
VERNIER ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Черниш Вікторія Ігорівна

здобувач спеціальності

014.05 Середня освіта Біологія та здоров'я людини

Житомирський державний університет

імені Івана Франка

Константиненко Людмила Анатоліївна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки,

біоресурсів та збереження біорізноманіття

Житомирський державний університет

імені Івана Франка

Анотація. У межах публікації висвітлено використання цифрового вимірювального комплексу Vernier при вивченні біології рослин в закладах середньої освіти, розкрито роль у професійній діяльності вчителя у формуванні дослідницької компетентності учнів. Використання STEM-освіти на уроках Формування дослідницької компетентності учнів закладів середньої освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, комплекс Vernier, датчик, рослини, учні.

Однією з актуальних проблем закладів середньої освіти є формування пізнавального інтересу учнів на уроках біології, що необхідно не лише при вивченні матеріалу, але і розвитку вмінь його застосовувати у повсякденному житті. Сучасні навчальні заклади відійшли від пережитків минулого і крокують в ногу з сучасністю. В умовах інтенсивного розвитку сучасної української школи головним завданням стає професійна орієнтація учнів, що визначає здатність учнів успішно соціалізуватися, мати змогу на професійну навчальну діяльність. Окрім того, при вивченні біології потрібно формувати інтерес до природничих наук, математики, технологій та дослідницьку компетентність.

Аналіз останніх досліджень перспективи і проблеми STEM-освіти (S–science, T – technology, E – engineering, A – art/мистецтво, M – mathematics) висвітлені в роботах: О.О. Патрикеева, Т.І. Андрущенко, С.М. Бревус, В.Ю.Величко, С.А.Гальченко, Н.О.Гончарова, К.Д. Гуляєв, В.В, О.Г. Кіт, Приходнюк, Е.Я. Клімова, , Горбенко С.Л ,О.В. Лозова, Дзюба С.М, В.В.Камишин, М.А. Попова, , Крутій К.Л, Василяшко І.П. [1,с.28].

Метою статті є розкриття значення елементів STEM-освіти, зокрема цифрового вимірювального комплексу, а саме розкриття актуальності його застосування на уроках біології.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками. STEM-навчання дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього. Залучення в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника [2]. Орієнтуючись на сучасний ринок праці, фахівці освітньої сфери кардинально переглядають навчальні програми з метою підготовки підростаючого покоління до нових ролей у суспільстві, оволодіння ними такими технологіями, компетентностями, що задовольняють у майбутньому потреби інформаційного суспільства. Аналізуючи глобальні тренди, можна зазначити, що сьогодні продуктивним напрямом в освітньому процесі є поширення STEM-освіти.

Мета STEM-освіти полягає у цілеспрямованому створенні зв'язків між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза школою. Учень не просто вчиться генерувати цікаві ідеї, але й відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання і наявних ресурсів, що обов'язково стане йому в нагоді у реальному житті [3,с.26]. Основним завданням STEM-освіти є поглиблення знань з інформатики,

хімії, біології, математики, фізики, англійської мови для професійного самовизначення учнів, формування резерву для участі в предметних олімпіадах, турнірах, творчих конкурсах [4,с.64]. Отже, STEM-освіта відіграє важливу роль в сучасній освіті, надає можливість формувати сучасну молодь спрямовану на застосуванні отриманих знань на практичній діяльності.

Сьогодні STEM є одним з головних трендів інноваційної освіти. Зокрема, в США у рамках Стратегічного плану з розвитку STEM-освіти до 2020 року збільшено до 50% учнів, залучених до STEM; підготувати 100 000 нових ефективних STEM-вчителів. У більш ніж 10 країнах Європи розроблені національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEM-освіти (Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Італія, Ірландія, Іспанія та інші) [4]. В Україні Міністерство освіти і науки у рамках реформування системи шкільної освіти розвиває напрямок співпраці з LEGO для використання новітніх методик навчання математики та інших 8 природничих дисциплін через робототехніку. Наголошується, що робототехніка – напрям, що потребує об'єднання знань, і в його межах діти мають можливість засвоювати знання через діяльність, творчість, що стимулює інтерес і розвиває любов до предметів. Уряд України виділяє кошти на оснащення в школах лабораторій зі STEM-освіти та природничих кабінетів [2]. Тож маємо великі сподівання на те, що цифрові лабораторії нарешті стануть основою для навчання сучасним галузям науки та технології в усіх регіонах України. Згідно з наказом МОН України №574 від 29.04.2020 р. основою для будь-якої навчальної лабораторії мають стати сучасні ЦВК [5]. Сучасний вчитель повинен мати ІКТ-компетентності на різних рівнях: загально користувацькій, загально педагогічній і предметно-педагогічній. Останній рівень особливо важливий, оскільки використання інноваційного обладнання в контексті змісту предмета є важливим для мотивації учнів до навчання, придбання ними нових знань у галузі біології. Цифрове обладнання формує необхідність роботи з ресурсом, проводити урок в умовах сучасних вимог, знаходити варіанти активного залучення учнів в освітньому процесі, особливо тоді, коли

спостерігається зниження мотивації до навчання. Розвиток дослідницької діяльності з використанням сучасних ІКТ технологій та цифрового обладнання підвищує мотивацію до освіти; прагнення самостійного зростання, розвитку інтелекту, набуття практичних умінь та навичок, формулювати проблему, ставити гіпотезу, знаходити докази, використовувати різні методи – спостереження, виміри, порівняння.

Актуальність цієї проблеми незаперечна, оскільки пріоритетним напрямом у діяльності вчителя стає виховання творчої ініціативи учнів. Для цього на уроках слід використовувати такі методи, як спостереження та дослідження. Вчитель і учень разом роблять невеликі відкриття, що формує у учнів вдумливе і осмислене ставлення до експериментів.

Відомо, що використання різноманітних форм практичних робіт на уроках біології та інших предметах природничо-наукової спрямованості надає неповторний колорит урокам. Уміла організація та проведення таких робіт робить уроки незабутніми, привабливими для учнів, підвищує їх інтерес до предмета і як наслідок – підвищує якість освіти загалом.

Освоєння навичок роботи з біологічними об'єктами та лабораторним обладнанням допомагає учням у здійсненні різноманітної дослідницької та проектної діяльності, сприяє успішному виступу на регіональному та заключному етапах Всеросійських олімпіад школярів з біології, допомагає виконувати завдання практичної спрямованості державної підсумкової атестації.

В українських реаліях це відносно нове поняття, отже потребує детальнішої уваги всіх учасників освітнього процесу. Одним із провідних виробників високоточного навчального обладнання майже півстоліття є американська компанія Vernier, що оснащує шкільні та університетські лабораторії в понад 150 країнах світу. Віднедавна лабораторне обладнання Vernier стало доступним і на українському ринку — а це різноманітні датчики, аналізатори даних, набори для комплексного вивчення розділів природничих наук та багато іншого. ЦВК Vernier складають 23 високоточні датчики, що

здатні вимірювати будь-які необхідні в навчально-дослідному процесі показники: температуру (навіть до 1400°C), тиск, вологість, прискорення, кут повороту, ультрафіолетове та радіоактивне випромінювання, серцебиття, рівень кисню та вуглекислого газу тощо. Комплект оснащено сучасним реєстратором даних LabQuest 2 з сенсорним екраном та програмним забезпеченням для обробки даних. До цифрового комплексу входять як дротові, так і бездротові датчики, що дозволяють однаково успішно працювати в навчальних та професійних лабораторіях, а також проводити досліди в польових умовах [6]. Через свою багатофункціональність та виняткову якість ЦВК Vernier є найкращим рішенням для комплексного оснащення навчальних закладів. Ключовою його перевагою є можливість комплексної роботи над дослідними проблемами з усіх галузей науки. Цифрова лабораторія з біології представлена датчиками температури та рН, що входять і до комплекту з хімії, а також: датчиком частоти серцевих скорочень, що дозволяє вивчати серцеві ритми до, під час та після фізичних навантажень; датчиком ЕКГ, який реєструє електричні сигнали, що виникають під час скорочення серця або м'язів. Прилад працює в межах ± 200 мВ із роздільною здатністю 0,024 мкВ та швидкістю реєстрування показників до 400 за с. Всі цифрові датчики Vernier Go Direct оснащені акумуляторними батареями, що забезпечують їхню стабільну автономну роботу, та комплектуються USB-дротами для підзарядки й роботи на комп'ютерах, що не мають Bluetooth-зв'язку [5]. Цифрові лабораторні датчики мають ряд переваг, їх можна підключати до демонстраційних та лабораторних установок, тобто підвищить ступінь наочності експерименту та візуалізації його результатів: модернізувати традиційні експерименти, розширити їх список, отримати дані, недоступні у традиційних дослідах. Особливо ефективним є застосування цифрової лабораторії у комплексі з інтерактивним USB мікроскопом. У комплекті є спектрофотометр, який використовують для визначення концентрації речовин у розчинах та вивчення забарвлення різних розчинів. Його застосування підвищує наочність та точність експериментів, дозволяє стежити за зміною параметрів на екрані комп'ютерів. Біологію

вивчати складно, та й дуже цікаво. Використання лабораторних та практичних робіт сприяє підвищенню рівня мотивації учнів щодо предмета, вносить різноманітність у процес навчання, збагачує життєвий досвід, формує навички роботи з біологічними об'єктами, які можуть стати в нагоді у подальшій навчальній та дослідницькій діяльності.

За допомогою таких лабораторій учень може не лише дослідити фотосинтез та дихання рослин, гомеостаз, а і самостійно здійснити і розробити методику досліджень, що розвиває самостійність учня. Лабораторії оснащені не лише датчиками, а і лабораторними планшетами для більш точних вимірювань через автоматичний запис даних, з метою побудови графіків, діаграм, проєкцій та моделей. В LabQuest за допомогою апарата Vernier, можна проводити лабораторні дослідження з всього курсу біології з 6 по 11 клас. Наприклад, при вивченні фотосинтезу в курсі біології рослин проведення лабораторного дослідження за допомогою ЦВК дозволить краще засвоїти досить складну тему. Для цього можна об'єднати учнів в групи, провести інструктаж з техніки безпеки, і далі кожна група за допомогою інструктивної карти виконує свій крок в лабораторному дослідженні, після проведення якого юні дослідники мають змогу проаналізувати отримані дані за допомогою LabQuest. Така діяльність пробудить пізнавальний інтерес та покращить роботу в команді. Учні з легкістю зможуть визначити вплив світла на процес фотосинтезу, дослідити, яким чином впливає кип'ятіння рослинних клітин на процес фотосинтезу, порівняти швидкість, з якою протікають процеси фотосинтезу у рослинах в різних умовах освітленості та зробити відповідні висновки.

Використання цифрових лабораторій сприяє значному підняттю інтересу до предмета та дозволяє учням працювати самим, при цьому отримуючи не тільки знання в галузі природничих наук, а й досвід роботи з цікавою та сучасною технікою, комп'ютерними програмами, досвід взаємодії дослідників, досвід інформаційного пошуку та презентації результатів дослідження, учні отримують можливість займатися дослідницькою діяльністю, не обмеженою темою конкретного уроку, і аналізувати отримані дані. Велика кількість

спостережень та демонстрацій не забезпечують формування умінь учнів самостійно та цілісно проводити дослідження. Саме лабораторний експеримент, у якому школярі мають можливість самостійно виконувати лабораторні роботи, викликає найбільший інтерес учнів і найбільш ефективний з педагогічного погляду.

Загалом, у процесі самостійної експериментальної діяльності учні набувають такі конкретні вміння: спостерігати та вивчати явища та властивості живих організмів; описувати результати спостережень; висувати гіпотези; відбирати необхідні для проведення експериментів прилади; виконувати виміри; представляти результати вимірювань у вигляді таблиць та графіків; інтерпретувати результати експериментів; робити висновки; обговорювати результати експерименту, брати участь у дискусії. Всі ці вміння формуються значно швидше, якщо під час проведення навчального експерименту поряд із традиційним використовуються цифрові вимірювальні прилади та системи.

Таким чином, як показали результати проведеного дослідження, варто відмітити у пошуках напрямів реформування освіти світова практика обрала компетентнісний підхід, STEM є одним з головних трендів інноваційної освіти, що потребує об'єднання знань, і в його межах діти мають можливість засвоювати знання через діяльність, творчість, що стимулює інтерес і розвиває любов до предметів. Головне завдання освіти, зацікавити учня, але одночасно зробити його громадянином своєї держави. Саме STEM-освіта – це крок в майбутнє.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василяшко І. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу / І. Василяшко, Т. Білик // Управління освітою. – К., 2017. – № 2 (386). – С. 28–31.
2. [Електронний ресурс]-<https://b-pro.com.ua/statti/komplekti-cifrovih-datchikiv-vernier#:~:text=%D0%A6%D1%8C%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83%20%D0%A3%D1%80%D1%8F%D0%B4%20>

%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%BB%D0%B8%D0%B2,%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B2%20%D1%83%D1%81%D1%96%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%85%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.

3. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 2 (12). – С. 26 – 30.

4. Развитие STEAM-образования в мире и Казахстане [Електронний ресурс]. – Загол. з екрану. – Мова рус.

5. [Електронний ресурс]-<https://b-pro.com.ua/statti/komplekti-cifrovih-datchikiv-vernier>.

6. Патрикеева О. STEM-освіта : умови впровадження у навчальних закладах України / О. Патрикеева, О. Лозова, С. Горбенко // Управління освітою. – 2017. Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23382/1/Danuluk.pdf>