

*Павлик Тетяна Зеновіївна, учитель хімії Шевченківської спеціалізованої загальноосвітньої школи-інтернат з поглибленим вивченням предметів гуманітарно-естетичного профілю Черкаської обласної ради, заступник директора з НВР;*

## **ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ: STEM-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

У наш час змінюється звична для нас форма навчання. За STEM-освітою учні вчаться знаходити шляхи вирішення проблеми не з теорії, а з практики, шляхом проб і помилок. В цьому сучасному вчителю на допомогу приходять сучасне обладнання: комп'ютерна техніка, проекційна апаратура, копіювальні і друкуючі пристрої. Освоєння нових інструментів вимагає від учителя не лише витрат сил і часу, а і деякого ентузіазму, проте саме вони дозволяють внести в нашу звичну роботу нові можливості, розширити коло досліджуваних явищ, підняти викладання на більш високий рівень, а учень має можливість розвивати критичне мислення, вміння працювати як в команді, так і самотійно. Цифрові лабораторії Einstein™, програмне забезпечення MiLAB, а також Labwe Interactive Whiteboard - саме ті інструменти, які допоможуть зробити матеріали більш наочними, доступними, познайомлять учнів з сучасними методами дослідження, дозволять зменшити час на підготовку і проведення експерименту, побудови графіків функцій, створення порівняльних діаграм, спонукатимуть до осмислення і пошуку причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки та комунікативних здібностей.

З вересня 2017 року під час вивчення хімії і біології учні нашої школи розпочали працювати з використанням цифрової лабораторії Einstein™ та програмного забезпечення MiLAB, а на уроках математики і географії з використанням програмного забезпечення Labwe Interactive Whiteboard, тому можна сказати, що перший етап освоєння цієї техніки пройдено, використання обладнання вбудовано в освітній процес, розробляються уроки із застосуванням датчиків лабораторій, інструментів програм для побудов графіків функцій, діаграм, визначення значень функцій у заданих точках, а налагодження техніки перестало вимагати багато часу і сил.

Завдяки використанню цифрових лабораторій, програмного забезпечення в освітньому процесі виникає можливість підвищення мотивації учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін, що для умов сучасної освіти є ключовим питанням, враховуючи значущість особистісного включення школяра в процес вивчення певної дисципліни. Іншим безперечним досягненням є можливість забезпечення підтримки школярів з урахуванням їх особистісних потреб, що сприятиме успішній реалізації компетентності у природничих науках і технологіях [3].

У процесі вивчення хімії передбачено забезпечення формування умінь проведення простих експериментальних досліджень, прямих і непрямих вимірювань з використанням аналогових і цифрових вимірювальних приладів і

навичок адекватної оцінки отриманих результатів, набуття досвіду застосування наукових методів пізнання, спостереження явищ, тощо [5]. Цифрова лабораторія Einstein™ дозволяє проводити демонстраційні і лабораторні експерименти з використанням цифрових датчиків, які у повній мірі відповідають сучасним освітнім вимогам, оскільки вони поєднують повноцінний експеримент з можливостями сучасних комп'ютерних технологій.

Переваги використання учителем хімії цифрової лабораторії під час уроків та в процесі позаурочної діяльності очевидні: експеримент стає більш насиченим інформаційно, наочним і зрозумілим для учнів, тому що отримані в процесі проведення експерименту результати вимірювань у вигляді графіків відображаються на екрані; виконання фронтальних лабораторних робіт з використанням цифрових лабораторій розширює коло можливих вимірювань; зростає інтерес до вивчення хімії; формуються навички дослідної діяльності.

У цілому можна говорити про розвиваючі можливості лабораторії, забезпечення інтенсивного становлення природничо-наукового мислення школярів і уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати, тобто відбувається зближення шкільного навчання і науки. З огляду на безперервне зростання сучасних наукових знань, відставання шкільного курсу навчання в рамках хімії при використанні цифрових лабораторій компенсується за рахунок розширення спектру досліджуваних явищ з високою науковою точністю при отриманні експериментальних даних.

Для проведення біологічних дослідів можна використовувати реєстратори нового покоління - цифрові вимірювальні лабораторії Einstein™. Швидкісні вимірювання, надвисока точність, графіки і таблиці отриманих даних та їх математична обробка, а найголовніше – прості у використанні, а також дозволяють проводити дослідження навіть в польових умовах. Робота з цифровою лабораторією викликає інтерес в учнів, формує навички дослідницької роботи. Застосування інформаційних технологій на уроках біології допомагає зацікавити учнів предметом.

Найчастіше вчителі використовують лабораторію в позакласній роботі. Вважаю, що дуже важливо залучати якомога більше учнів до роботи з лабораторією.

Застосування лабораторії на уроках має особливості: працюють учні всього класу, є обмеження у часі. Тому при підготовці до уроку необхідно все продумати до дрібниць. До уроку необхідно скласти інструктивні картки, які допоможуть учням в роботі. На початку уроку необхідно зробити акцент на дисциплінованість і акуратність під час проведення лабораторної роботи.

Першими спробували інновацію учні, у яких за календарним плануванням передбачено проведення експериментів, які можливо провести за допомогою цифрового комплексу. На уроках учні дізналися, як проводити досліди за допомогою цифрової лабораторії Einstein™: навчилися змінювати налаштування, проводити вимірювання за допомогою різних датчиків (температури, освітлення, частоти серцевих скорочень тощо), робити розрахунки на основі отриманих даних, зберігати результати.

Зокрема, на уроках біології учні 8-го класу провели «Дослідження особливостей серцебиття в процесі виконання фізичних вправ», «Визначення артеріального тиску в спокої і при фізичних навантаженнях», учні 9-10 класів - «Вимірювання рН у слині, урини і продуктах харчування (яблуко, картопля, морква)». Учні 6-го класу провели дослідження «Вплив світла на рівень хлорофілу у листках рослин» [1].

Використання цифрового вимірювання дає можливість учням вивільнити час для аналізу результатів і написання висновків. Методика проведення лабораторних та практичних робіт зовсім інша, ніж була до цього, набагато цікавіша для учнів.

В STEM-освіті часто використовується прийом - спочатку дослідження, а вже потім – опанування теорії і нових знань. Це вимагає від учнів здібностей до критично мислити [6], вміння працювати як в команді так і самостійно, сприяє осмисленню й пошуку причинно-наслідкових зв'язків, розвитку логічного мислення, комунікативних здібностей.

Використання ІКТ на уроках математики є основою сучасних нестандартних уроків. Не кожен урок математики можна провести як нестандартний, а от використовувати повсякденно окремі методи сучасних інноваційних технологій вчителі математики можуть на кожному уроці, що в сучасних умовах - можливо. Це сприятиме продуктивності навчального процесу, створенню необхідних умов для успішного та якісного навчання учнів математики.

Програмне забезпечення Labwe Interactive Whiteboard використовується на уроках алгебри при вивченні функції [4]. В основному цей прийом використовується як самостійне підведення учнів до засвоєння нових понять і властивостей на початку вивчення теми уроку чи кількох уроків або як можливість узагальнити вивчене. В цьому прийде на допомогу даний програмний засіб. Це зекономить час і дасть можливість цілісно побачити і усвідомити результат теми. Учителю лише потрібно правильно поставити запитання, щоб учні змогли самостійно зробити висновки.

Досить яскраво виступає і такий фактор, який підтверджує необхідність використання обладнання в освітньому процесі, як компенсація і доповнення можливостей, якими володіють аналогові прилади, які використовуються на уроках природничо-математичних дисциплін, а також у процесі позаурочної діяльності.

Адекватна оцінка педагогами можливостей даних комплексів сприятиме виявлення ефективних підходів застосування технологій STEM-навчання, а також успішній реалізації завдань сучасної освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Біологія 6-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх закладів (затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 № 804) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>
2. Головань О.В. Посібник з хімії з використання цифрових лабораторій EINSTEIN. Частина / О.В. Головань, Є.Б. Шаповалов. – К.: 2016 – 138 с.

3. Концепція Нової української школи – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
4. Математика 5-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх закладів (затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 № 804) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>
5. Хімія 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх закладів (затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 № 804) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>
6. Олексюк О. Р. Психолого-педагогічні аспекти впровадження STEM-освіти у навчальних закладах / О. Р. Олексюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Збірник тез за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 9 – 10 листопада, 2017). – Тернопіль: Осадца Ю. В., 2017. – № 1. – С. 56–60.