

## Список посилань

- Білоус, О. І. (2014). *Сучасні методи та технології викладання української літератури*. Видавництво ХНУ.
- Богуславська, О. І. (2018). *Використання цифрових технологій на уроках української мови та літератури*. Вид-во ЛНУ.
- Журенко, М. О. (2014). *Інтерактивні методи навчання: теорія та практика*. Київ: Вид-во Київського університету.
- Кузьменко, С. А. (2020). *Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*. Ранок.
- Паламар, І. Л. (2015). *Інтерактивні методи навчання як засіб розвитку критичного мислення учнів*. Астропринт.
- Петренко, І. В. (2017). *Теорія та практика використання інтернет-ресурсів на уроках мови і літератури*. Педагогічна думка.
- Пригодій, М. А. (2008). Вплив технічних задач на активізацію пізнавальної діяльності учнів під час профільного навчання. *Молодь і ринок*, 6(41), 68–71.
- Савченко, О. С. (2013). *Інноваційні технології в освіті*. Основа.
- Турченко, О. Г. (2019). *Інтерактивні методи навчання в контексті сучасної освіти*. Місто.
- Федорчук, О. В. (2015). *Методика викладання української мови та літератури: інтерактивний підхід*. Львів: Світ.
- Шевченко, С. В. (2016). *Інтерактивні технології на уроках української мови*. Прут.

— 00 —

УДК 37.091.3:004

## STEM-ОСВІТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

**Оксана Іванченко,**  
викладачка математики, ДНЗ  
«Деражнянський центр професійної освіти»,  
<https://orcid.org/0009-0008-7671-9528>  
e-mail: [ioooo2279@gmail.com](mailto:ioooo2279@gmail.com)

**Анотація.** Важливими факторами розвитку економіки є наукоємні та високотехнологічні галузі. Фахівці цих галузей роблять вагомий внесок у виробництво внутрішнього валового продукту і саме



їх дефіцит особливо відчутний в Україні і в усьому світі. Основною причиною такого дефіциту є втрата популярності науково-технічних, інженерних професій і, як наслідок, зниження рівня заінтересованості у вивченні предметів природничої, технологічної, математичної освітніх галузей у здобувачів освіти, про що свідчить, зокрема, негативна динаміка кількості випускників закладів загальної середньої освіти, які проходять зовнішнє незалежне оцінювання з математики, фізики, хімії та біології.

**Ключові слова:** стратегія розвитку, STEM-освіта, оцінювання, якість підготовки, результати навчання.

## STEM-EDUCATION IN MATHEMATICS LESSONS

*Oksana Ivanchenko,  
mathematics teacher*

*«Professional Vocational Center « Derazhnay*

**Abstract.** Important factors in the development of the economy are knowledge-intensive and high-tech industries. Specialists in these industries make a significant contribution to the production of gross domestic product, and it is their shortage that is particularly noticeable in Ukraine and throughout the world. The main reason for this deficit is the loss of popularity of scientific, technical, and engineering professions and, as a result, a decrease in the level of interest in studying natural, technological, and mathematical subjects among education seekers, as evidenced, in particular, by the negative dynamics of the number of graduates of general secondary education institutions who undergo external independent assessment in mathematics, physics, chemistry and biology.

**Keywords:** Development strategy, STEM education, assessment, quality of training, learning outcomes.

Розвиток національної економіки, зокрема виробництво «цифрових» продуктів, ставить перед сферою освіти завдання щодо генерування нових ідей і знань, створення нових технологій, розв'язання проблем, що можливо досягнути шляхом впровадження проблемного навчання, створення на заняттях проблемних ситуацій для самостійного здобуття необхідних знань у процесі їх вирішення.

З огляду на зазначене перед сферою освіти постає завдання розвитку і виховання всебічно розвиненої, освіченої, інноваційної особистості згідно з Концепцією реалізації державної політики у сфері

реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988 (Офіційний вісник України, 2017 р., № 1, ст. 22). Природничо-математична освіта (STEM-освіта) повинна стати одним з пріоритетів розвитку сфери освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

Існує три основних політичних підходи до сприяння розвитку наукоємних та високотехнологічних галузей, спрямовані на заохочення дітей та молоді до проведення досліджень та оволодіння науково-технічними, інженерними професіями, а саме:

- розроблення ефективних і привабливих методів впровадження навчальних програм з навчальними методиками природничо-математичної освіти (STEM-освіти);

- удосконалення підготовки педагогічних працівників та забезпечення їх професійного розвитку і стимулювання;

- стимулювання здобувачів освіти до обрання науково-технічної діяльності, що передбачає здійснення заходів, які дають змогу розв'язати проблеми соціального сприйняття науки і науково-технічних, інженерних професій, а також професійної орієнтації, спрямованої на розвиток партнерства між закладами освіти і роботодавцями.

У природничо-математичній освіті (STEM-освіті) наявні проблеми, які є наслідком загальних проблем у сфері загальної середньої освіти, зокрема:

- зниження рівня викладання природничо-математичних предметів, недосконалість змісту освіти, невідповідність змісту природничо-математичних предметів вимогам сьогодення, розбалансованість обсягу і змісту навчальних програм;

- низький рівень заробітної плати та соціальна незахищеність педагогічних працівників;

- викладання природничо-математичних предметів вчителями іншого фаху;

- відсутність відповідних умов у окремих закладах освіти для забезпечення допрофільної підготовки та профільного навчання природничо-математичних предметів;



- недосконала мережа закладів освіти, що не забезпечує належних умов для навчання і розвитку здобувачів освіти, схильних до вивчення природничо-математичних предметів;

- низька якість окремих підручників з природничо-математичних предметів;

- застаріле матеріально-технічне забезпечення навчальних кабінетів природничо-математичних предметів;

- недоступність якісної природничо-математичної освіти (STEM-освіти) для різних категорій здобувачів освіти, у тому числі тих, що проживають у сільській місцевості, осіб з інвалідністю.

Розроблення цієї Концепції є важливим кроком до модернізації освіти для задоволення запитів суспільства на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей.

Вчителям STEM-освіта дозволяє:

- наочно передавати знання й навички, сприяти самостійності;

- використовувати неординарні підходи в навчанні;

- навчати більш мотивованих та зацікавлених учнів;

- відходити від стандартних систем оцінювання за відтворені знання, натомість – сприяти креативності.

Принципи STEM можна запроваджувати як на уроках з інформатики та математики, так і на уроках української мови; і в початковій школі, і в старших класах. Де б ви не використовували інструменти STEM, вони урізноманітнять навчальний процес та унаочнять знання, тим самим зробивши їх більш доступними для розуміння та запам'ятовування. Якщо ж учень має труднощі із засвоєнням окремих предметів чи тем, йому допоможуть індивідуальні заняття із репетитором.

Впровадити методи STEM-освіти в загальний освітній процес не важко, потрібна лише мотивація вчителя, творчий підхід до пояснення навчального матеріалу та вміння пояснювати учням зв'язки між предметами та дисциплінами у вивченні конкретних процесів.

Математику рідко називають улюбленим предметом. Вона вимагає максимальної концентрації, а також – вміння абстрактно мислити, що багатьом дітям дається нелегко. У цьому випадку методи STEM освіти можуть допомогти і краще зрозуміти, і полюбити математику.

Для учнів старшої школи українські педагоги та методисти радять проводити серію практичних комплексних занять у яких

потрібно поєднувати знання з різних предметів, а також допомогти учням у виборі майбутньої професії

Для вирішення таких завдань, учні працюватимуть на перетині математики та інших предметів, але наочність завдання допоможе їм ефективніше концентруватися та краще засвоювати новий матеріал.

Головна ціль STEM-освіти – виховати учня, здатного самостійно опановувати великі масиви інформації, вміти користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень. На цьому шляху вчитель може використовувати перевірені формати роботи, а може – покреативити та придумати власні. У впровадженні методів STEM-освіти в навчальний процес слідкуйте за реакцією учнів та збирайте зворотний зв'язок – разом ви зможете зробити навчальний процес цікавим та плідним.

Прогнозують, що найближчим часом очікується зростання попиту на фахівців таких спеціальностей, як інженери-хіміки, аналітики комп'ютерних систем, робототехніки, інженери ядерної медицини, тощо. І без STEM-освіти у цьому не обійтися. Використання STEM-елементів допоможе розв'язати проблему браку мотивації учнів. Звісно, перша складова мотивації – це інтерес самих учнів. І це не про розваги й спрощення, а про те, щоб показати, що світ у всіх його проявах єдиний і може бути пізнаним. Складно, але цікаво.

Елементи STEM-освіти на уроках математики та в позаурочних заходах включають:

1. Інтегроване навчання. STEM поєднує у собі проєктний та міждисциплінарний підхід.
2. Застосування отриманих знань у реальному житті.
3. Розвиток критичного мислення. STEM нерозривно пов'язаний з критичним мисленням та спрямований на його розвиток.
4. Робота в команді. STEM – передбачає командну роботу.
5. Проєктне навчання. STEM-проєкти – проблема, планування, пошук інформації, продукт, перевірка, презентація.
6. Підготовка до бурхливого технічного розвитку.

Використання сучасних методів та технологій навчання: «перевернуте навчання», «змішане навчання», BYOD, робота у віртуальних та віддалених лабораторіях (GoLab) дозволяє зробити уроки сучасними та цікавими для учнів. І навіть якщо учні не оберуть у подальшому професію, пов'язану безпосередньо з математикою вони будуть цілком готові до нових технологій.

Модульне навчання, яке забезпечує прогресивний, соціальний розвиток учителя та учня, їх особистісний ріст. Принцип модульності



підвищує рівень диференціації в навчанні, оскільки враховує індивідуальні можливості учнів. Завдяки структуруванню змісту навчального матеріалу, добору відповідних форм, методів та прийомів навчання забезпечується оптимальний інтелектуальний розвиток кожного учня. При диференційованому підході до навчання ми передбачаємо створення різноманітних умов навчання для різних класів, груп з метою врахування індивідуальних особливостей учнів, а також організацію методичних, психолого-педагогічних та організаційних заходів, що забезпечують навчання в однорідних групах.

Ігрові технології. З метою активізації та інтенсифікації навчального процесу використовуємо ігрові технології навчання як на уроці, так і в позаурочний час. Навчальна гра передбачає ігрове моделювання подій та явищ, що вивчаються, має чітко поставлену мету навчання і відповідний меті результат. Арсенал ігор, які ми використовуємо на уроках математики є моделюючий. Кожна гра відбувається за конкретною схемою. Учні «вводяться» в ситуацію, на основі якої вони отримують ігрове завдання. Для його виконання клас поділяється на групи й обираються відповідні ролі. Починаючи висувати припущення щодо розв'язання проблеми (1-й крок), діти стикаються з тим, що їм не вистачає інформації, яку отримують від учителя. Аналізування цієї інформації під кутом зору ігрового завдання – наступний етап (2-й крок); далі гра розгортається за невизначеним сценарієм, що реалізує кілька етапів взаємодій між учнями, які «грають ролі» (3-й крок). Після завершення сценарію потрібне обговорення, рефлексія того, що відбулося, усвідомлення отриманого досвіду на теоретичному рівні (4-й крок). Використання STEM-лабораторії – лабораторії, що роблять сучасне обладнання та інноваційні програми більш доступними для дітей, зацікавлених у дослідницькій діяльності.

Вже зараз у світі відчувається чимала нестача спеціалістів у високотехнологічних галузях. І Україна не виняток: йдеться про десятки, а, може, й сотні тисяч працівників щороку. Активне впровадження у щодення сучасних технологій вимагає фахівців, які будуть їх розвивати та підтримувати. Лівову частку потреб на ринку праці складає кваліфікований персонал з комп'ютерних та інформаційних технологій. Але також йдеться про спеціалістів з інженерії, кібербезпеки, охорони здоров'я, роботи з безпілотниками тощо. І саме STEM освіта готує випускників, які впораються із викликами сьогодення.

Навчання за основними напрямками STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння визначити проблему;
- уміння побачити взаємозв'язки між явищами;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і послідовність його вирішення;
- оригінальність та креативний підхід;
- здатність до абстрактного та аналітичного мислення;
- здатність до конкретизації та синтезу.

Пам'ятаймо, що нам також потрібні фахівці, які будуть розробляти і винаходити нові технології. Ми гостро потребуємо людей із гнучким і креативним мисленням, яке поєднується з міцною науковою базою. Адже вони зможуть подивитися на проблему інакше і знайти неординарне й елегантне рішення. Такі спеціалісти здатні продукувати ідеї та реалізовувати їх, поліпшуючи наявні процеси і створюючи нові.

Потрібним кроком для успішної реалізації стратегії інноваційного розвитку України є поінформованість усіх учасників освітнього процесу щодо перспектив STEM галузі. Можливо, нам варто частково запозичити досвід інших країн, які зараз є більш успішними у цій сфері. Приміром, можна розробити або адаптувати посібники з цифрового навчання для директорів шкіл, для вчителів, а також для батьків і сім'ї. Такі посібники допоможуть розкрити можливості, які надає STEM освіта, тобто, відповісти на питання: «Навіщо нам це потрібно?» І, що не менш суттєво, окреслити послідовність дій та методи підготовки відповідних спеціалістів.

### Список посилань

Балик, Н. Р., Барна, О. В., & Шмигер, Г. П. (2017). Впровадження STEM-освіти у педагогічному університеті. *Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи»*, (м. Тернопіль, 9–10 листопада 2017 р.), (с. 11–14).

Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти. (2016). [http://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM\\_memorandum\\_FINAL\\_%D0%9011.pdf](http://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf)

Методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у загальноосвітніх навчальних закладах у 2017/2018 навчальному році. (2017). [https://osvita.ua/doc/files/news/568/56860/metod\\_rekom\\_2017.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/568/56860/metod_rekom_2017.pdf)