

## РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

**Мілян Роксолана Степанівна**

кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[milian\\_r@tnpu.edu.ua](mailto:milian_r@tnpu.edu.ua)

**Коваль Софія Михайлівна**

студентка спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[sofkasonce@gmail.com](mailto:sofkasonce@gmail.com)

Однією із найбільш актуальних проблем сучасності є необхідність інноваційного розвитку та модернізація освіти. Компетентнісний підхід в освіті не є новим, але на даний час він набирає якісно нового забарвлення, оскільки використовується не лише у дослідженнях вітчизняних і зарубіжних науковців, а й у нормативно-правових, концептуальних документах. Це підтверджує те, що компетентнісний підхід стає невід'ємним складником сучасної освіти та активно реалізовується в освітньому процесі.

Одним із інноваційних напрямків розвитку математичної освіти в Україні є STEAM(STEM)-підхід до навчання, основою якого є міждисциплінарні засади побудови навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів (інтегроване навчання відповідно до певних розділів, тем чи реальних проблем практики). Метою даної освітньої технології є комплексне формування ключових фахових, соціальних й особистісних компетенцій молоді, які визначають конкурентну спроможність на ринку праці: здатність і готовність до розв'язування комплексних задач (проблем), критичне мислення, творчість, когнітивна гнучкість, співпраця, управління, здійснення інноваційної діяльності тощо.

Впровадження STEAM-освіти потребує активного використання новітніх педагогічних підходів щодо викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток дослідницьких та інноваційних компетентностей, участь у розробленні спільних навчальних STEAM-програм та їх креативного контенту. Саме тому, активна увага приділена реалізації якісної підготовки вчителів, зокрема й вчителів математики як однієї із STEAM-дисциплін.

STEAM-технології мають великі можливості в навчанні, що орієнтується на розвиток практичних навичок, формування готовності випускників шкіл продовжувати реалізацію творчих ідей в навчальних закладах та подальшій професійній діяльності. Наприклад, на заняттях учні самостійно створюють прототипи продукту, використовуючи сучасні матеріали і обладнання, ґрунтуючись на простих і доступних інженерних рішеннях. Для створення кінцевого продукту учні можуть використовувати деталі вже існуючого

обладнання, або створити модель із пластику і картону, але в будь-якому випадку отримають досвід комбінування різних матеріалів, навчаться враховувати властивості речовин і зрозуміють, як найкращим чином з'єднати структурні компоненти моделі, щоб зробити її максимально функціональною і ефективною.

Розвиток критичного мислення – ще одна можливість STEM-навчання. Критичне мислення передбачає самостійний неупереджений погляд на наявну ситуацію, вміння ставити під сумнів відомі факти, самостійний аналіз наявних даних з метою створення власних рішень, Це один з двигунів науки в цілому, і в сучасній науці існує безліч перспектив по-новому поглянути на існуючу реальність і підійти до відкриттів в галузі природничих наук. Критично мисляча підліток зможе найбільш ефективно взаємодіяти з інформаційним простором, зможе оцінити і знайти суперечності в будь-якої інформації.

Для того, щоб STEM-предмети зацікавили якомога більшу кількість учнів необхідно урізноманітнювати форми навчання.

Наприклад, в 6 класі під час вивчення теми «Відношення» пропонуємо учням наступне завдання. Спочатку потрібно звернути увагу на те, що у кулінарних рецептах зазначено, скільки потрібно певних продуктів для приготування тієї чи іншої страви, а отже, і в кулінарії не обійтися без знань про відношення. Потім повідомляється рецепт приготування бісквіта: яйця – 8 шт., борошно – 200 г, цукор – 320 г. Далі пропонується проблемна ситуація: як приготувати бісквіт за цим рецептом, якщо є тільки 2 яйця? Для цього потрібно проаналізувати: 8 яєць – 200 г борошна, 2 яйця - ? г борошна; 8 яєць – 320 г цукру, 2 яйця - ? г цукру. Також перед учнями постають запитання «У скільки разів яєць менше ніж у рецепті?», «У скільки разів менше треба взяти борошна?», «У скільки разів менше треба взяти цукру?», «Скільки борошна треба взяти?», «Скільки цукру треба взяти?». На завершення учні записують кількість усіх продуктів для приготування бісквіта з 2 яєць. Незвичайна форма подання завдань і доступний рівень складності створюють умови для мотиваційної основи творчої діяльності і концентрації уваги на розглянутій проблемі.

Кожній людині від природи дарована схильність до пізнання і дослідження довкілля. Якщо учні здобуватимуть знання, набуватимуть досвіду й оволодіватимуть вміннями й цінностями в процесі дослідницької діяльності, навчання для них буде природнім процесом, що задовольняє їхню цікавість.

Потреба в пізнанні є запорукою успішного навчання. Наприклад, під час вивчення теми «Коло і круг» доречно учням запропонувати накреслити циркулем коло, змастити нитку клеєм і накласти її на дане коло. Зробити на нитці позначку або відрізати нитку там, де вона збіглася зі своїм кінцем. Потім відклеїти нитку і за допомогою лінійки виміряти її довжину. Повідомити учням що у такий спосіб вони виміряли довжину кола.

Далі запропонувати виміряти діаметр цього кола і знайти відношення довжини кола до його діаметра. Записати на дошці декілька результатів учнів і

зробити висновок, що дане відношення незмінне, тобто однакове для будь-яких кіл і воно дорівнює  $3,141592653$ , це число  $\pi$  (пі). Під час навчально-дослідницької діяльності створюються умови для підвищення інтересу учнів до пізнавальної та творчої діяльності, формування особистісних цінностей і ставлень учнів.

Учням 8 класу перед доведенням теореми Піфагора можна запропонувати переглянути вдома відео про наочне доведення теореми, де на сторонах прямокутного трикутника побудовано ємкості у формі квадратів, які заповнені рідиною, переливаючи її з квадратів побудованих на катетах, рідина повністю заповнить квадрат побудований на гіпотенузі і навпаки (рис. 1). Після перегляду відео учні приходять на урок підготовлені і вмотивовані, а на уроці діляться ідеями щодо математичного доведення теореми.

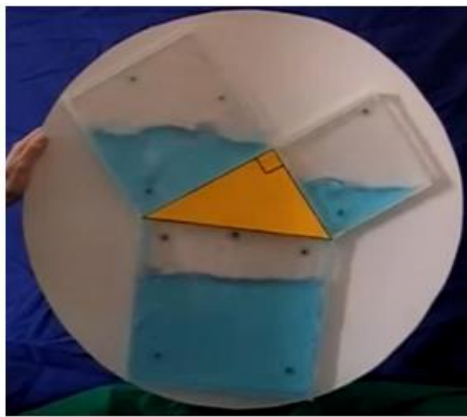


Рис.1. Наочне доведення теореми Піфагора

На заняттях STEAM невід'ємною частиною роботи учнів є використання комп'ютерних програм для проектування розрахунків, а в більшості проектів перед конструюванням матеріальної моделі створюється її електронний прототип. З використанням відповідного програмного забезпечення, доступного на сьогоднішній день кожному учню середньої ланки, можливо тестування технічних властивостей та ефективності кінцевого продукту на електронному прототипі.

Впровадження у навчально-виховному процесі методичних рішень STEAM (STEM)-освіти дозволяє формувати в учнів важливі характеристики, що визначають компетентного фахівця: вміння бачити проблему; вміння бачити в проблемі різноманітні аспекти і зв'язки; вміння формулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення; гнучкість як вміння розуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції; оригінальність, відхід від шаблону; вміння до перегруповування ідей та зв'язків; вміння абстрагувати чи аналізувати; вміння конкретизувати або синтезувати; відчуття гармонії в

організації ідеї. Це дозволяє наближувати зміст різноманітних сфер науково-технічної діяльності людського суспільства до навчального процесу.

Поєднання математики з мистецтвом, а біології з робототехнікою – є реформою середньої освіти. Суть не лише в інтеграції предметів: у школах буде акцент на групову проектну роботу, а завдання на уроках будуть більш прикладними. Учням це допоможе виходити зі школи підготовленими до реального життя, а країні – отримати більше фахівців у сферах інженерії, ІТ чи нанобіології. Власне, потребою у фахівцях із гнучкими, комплексними знаннями та вмінням вирішувати еколого-технологічні проблеми і аргументують в Інституті модернізації змісту освіти впровадження STEM-у.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2017. Випуск 2 (12). С. 26-30.
2. Банада О. С., Мельниченко Ю. А. Використання комп'ютерно-орієнтованих засобів у навчанні математики. Математична 93 підготовка у багатоступеневій системі вищої освіти: погляд студентів і молодих вчених : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих вчених (Харків, 13–14 квітня 2017 р.). Харків, 2017. С. 192–196.
3. Барна О. В. STEM-освіта: реальні кроки до успіху [Електронний ресурс]. <https://www.youtube.com/watch?v=oAigBUCILzo>.

### ЯК УРІЗНОМАНІТНИТИ ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

**Цогла Олена Орестівна**

кандидат економічних наук, доцент кафедри природничо-математичної освіти,  
Комунальний заклад Львівської обласної ради,  
Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
[thogla@ukr.net](mailto:thogla@ukr.net)

Чи бувають нецікаві науки? Думаю, що ні! Скоріш за все, буває не дуже цікаве викладання. Необхідно усвідомити, що світ зараз настільки глобалізований, підходів викладу інформації так багато, що ви справді знайдете таку подачу інформації, яка вас зацікавить, просто перегляньте різні джерела – і ви точно знайдете те що вас мотивує. Дотримуючись такої поради можна урізноманітнити дистанційне навчання фізики та астрономії, та зробити ці уроки неповторними та незабутніми.

Зовсім не просто було сприйняти вимушене дистанційне навчання, яке стало викликом для всіх учасників освітнього процесу. Після нетривалої розгубленості всім довелось прийняти цей виклик та швидко адаптуватись до нових реалій, але в сьогоднішніх реаліях діти відчувають стрес, тому набуло неабиякої актуальності питання урізноманітнення дистанційного навчання фізики та