

**Анотація. Горяча Тетяна Іванівна. Технологія проблемного навчання під час вивчення фізики (розділ Електромагнетизм).** У тезі розглядається актуальне питання сучасної освіти, де роль вчителя перетворюється на консультанта та організатора навчальної діяльності учнів. Зазначено, що для ефективного сприйняття навчального матеріалу важливо використовувати активні та різноманітні методи навчання. Основна увага приділяється технології проблемного навчання, яка сприяє активному залученню учнів до навчання та розвитку їхньої аналітичної та творчої думки. Визначено, що проблемне навчання передбачає три етапи, які включають створення проблемної ситуації, пошук розв'язань, і перевірку гіпотез. Описано різні методи впровадження проблемного навчання на уроках фізики, включаючи проблемний виклад матеріалу, евристичну бесіду, дослідницьку діяльність та розв'язування творчих завдань. Також зазначено, що для постановки та вирішення проблемних ситуацій використовуються різні технологічні прийоми. Завершується теза наголошенням на актуальності технології проблемного навчання на уроках фізики, оскільки вона сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхнього критичного мислення та творчих навичок, покращенню розуміння фізичних принципів та робить навчання більш цікавим і практичним.

**Ключові слова:** технологія, проблемне навчання, урок, методика.

**Summary. Horiacha Tetiana. Technology of problem-based learning during the study of physics (Electromagnetism section).** The thesis examines the current issue of modern education, where the role of the teacher turns into a consultant and organizer of students' educational activities. It is noted that it is important to use active and diverse learning methods for effective learning material. The main attention is paid to problem-based learning technology, which promotes the active involvement of students in learning and the development of their analytical and creative thinking. It was determined that problem-based learning involves three stages, which include creating a problem situation, finding solutions, and testing hypotheses. Various methods of implementing problem-based learning in physics lessons are described, including problem-based presentation of the material, heuristic discussion, research activity and solving creative tasks. It is also stated that various technological techniques are used to pose and solve problem situations. The thesis ends with an emphasis on the relevance of problem-based learning technology in physics classes, as it contributes to the activation of students' cognitive activity, the development of their critical thinking and creative skills, the improvement of understanding of physical principles, and makes learning more interesting and practical.

**Key words:** technology, problem-based learning, lesson, method.

**Л.В. Ізіумченко**

кандидатка фіз.-мат. наук, доцентка, вчителька  
математики ліцею «Престиж», м. Київ,

ORCID ID 0000-0001-8656-2220 e-mail: l.iziumch@gmail.com

**О.В. Весна**

вчителька німецької мови ліцею «Престиж», м. Київ,  
e-mail: vesna.olga56@gmail.com

## **НАУКОВИЙ STEAM-ПРОЄКТ «НІМЕЦЬКІ СЛІДИ В АРХІТЕКТУРІ КИСВА»**

Однією з проблем математичних підручників для середньої школи є значна формалізація і відрив завдань, які розглядаються, від реального життя. А тому розв'язування на уроках, заняттях гуртка, у позакласній роботі завдань практичного змісту, які можуть бути реалізовані засобами математики від найпростіших задач на оплату покупок у магазині, оцінку скидок на товари, до завдання виміряти, обчислити площу (поверхні стін, підлоги), об'єм (повітря в кімнаті) та ін. і оцінити похибку своїх обчислень, має бути важливою складовою навчання. Учитель має сприяти тому, щоб учні мали уявлення та знали підходи до розв'язання кожної такої проблеми. Крім цього, ми вважаємо, що під час навчання дуже важливо підсвічувати зв'язок знань учнів поза межами уроку одного предмета з іншими предметами, з оточуючими нас задачами із життя, створюючи цілісність сприйняття і важливість здобутих знань. У подальшому це сприятиме тому, що теперешні учні зможуть моделювати ситуації і матимуть здатність вирішувати життєві проблеми, ухвалювати оптимальні рішення, що є важливим для майбутнього члена сучасного техногенного суспільства.

У ліцеї «Престиж» профільними предметами є математика і іноземні мови. Знання математики та іноземних мов – це ключ до успіху в сучасному світі, де спілкування іноземними мовами та обробка величезних обсягів інформації набуває все більшого значення. Особлива увага приділяється встановленню взаємозв'язків між предметами, що є як відомо однією із форм STEM – освіти [1; 2]. У ліцеї практикується кейс-день за темою «День однієї задачі», у який розглянуто одну математичну задачу із програми міжнародного оцінювання учнів PISA (окремо для учнів молодшої, середньої та старшої ланки ліцею): на усіх уроках розв'язується, обговорюється, опрацьовується одна і та ж задача зі сторони свого предмету – на уроках української та іноземних мов – англійської, польської, німецької – лексика, граматики, правопис, ключові фрази розв'язання; біології, хімії, фізики, географії – коректність умови задачі, біологічна,

фізична, хімічна складові цієї математичної задачі; на уроці геометрії – аргументоване розв’язання і доведення правильності розв’язання, алгебри – дослідження умови на вплив малих змін даних задачі тощо. Очевидно, що таке дослідження, проведене в один день з однією і тією ж задачею на різних уроках, буде перешкоджати однобокому баченню учнем будь-якої задачі, сприятиме органічному поєднанню знань учня та розширенню його креативності. А ще: кейс–день про Леонарда да Вінчі, кейс–день до Дня народження ліцею, заходи від Ради самоврядування, інженерний тиждень [3] тощо.

Сьогоднішнє наше повідомлення присвячене проєкту учнів (10-11 класи) ліцею «Престиж» «Німецькі сліди в архітектурі Києва». Архітектори-німці, які оселилися чи працювали в Києві, створили цілу епоху у розвитку міста. Завдяки їм місто має архітектурні перлини стилів бароко, необароко, модерну, ренесансу, неоренесансу, будівлі в цегляному стилі та готичному стилі, а також з елементами романського стилю та класицизму. Німецький внесок у культуру, історію та архітектуру Києва важко переоцінити. А тому у ліцеї було прийнято рішення провести інтегрований урок, який би поєднував знання учнів з різних предметів, об’єднаний навколо цього питання. Підготовка до інтегрованого уроку організована методом проєктів, утворені пари та групи працювали над підготовкою до звітності та виконували певну діяльність.

Учитель Весна О.В. формулює тему проєкту «Німецькі сліди в архітектурі Києва», ключові, тематичні та змістові питання; готує презентацію ідей проєкту та оприлюднює своє бачення уроку; показує учням стартову презентацію, знайомить з темами досліджень в рамках цього проєкту; розробляє критерії оцінювання робіт учнів; допомагає зробити добірку необхідних матеріалів та інтернет-ресурсів; перевіряє наявність необхідних програмних і апаратних засобів для реалізації проєкту; роздає критерії оцінювання робіт, об’єднує учнів у групи. Учитель ставить перед кожною групою певні завдання: «історики та архітектори» готують інформацію про німецьких архітекторів, які будували Київ, та про архітектурні стилі будівель, ілюструючи прикладами; «дизайнери» повинні розказати про особливості дизайну будівель: приклади декору – лиштва, рельєф, скульптури, фрески, золочення, мозаїки, розфарбування, живопис, сюжетні вітражі, паркет, ліплений декор та інші архітектурні деталі тощо, ілюструючи прикладами; «геометри і фізики» – розрахувати площу поверхні мозаїки, площу поверхні ордеру (колони та п’єдесталу), об’єм повітря всередині будівлі та ін.; матеріали, з яких виготовлені фундамент, стіни, дзвіниці, їхні фізичні характеристики, маса, густина, об’єм та ін., ілюструючи прикладами. Об’єднавшись у групи, учні виконують завдання відповідно до обраної ролі. При цьому вони обговорюють з учителем ключові питання та знайомляться з думкою фахівців відповідно до проєкту з різних джерел (презентації, література, інтернет, особиста бесіда, консультації телефоном тощо). Кожна група обирає та висвітлює одне із питань, яке впритул пов’язує науку та життєву ситуацію. При цьому кожен учень має і особисте завдання: обрати одну з цих архітектурних пам’яток Києва, побувати на ній під час канікул або на вихідних днях (фото, відео, міні-розповідь українською та німецькою мовами), усе це входить у завдання проєкту. У кожній групі обдаровані учні допомагають іншим, у кінці роботи усі оцінюють свою роботу згідно з виданими критеріями, здають роботу та листи самооцінки вчителю, на захисті проєкту представляють результати роботи усіх груп.



Будівля театру опери і балету в Києві

Головний фасад

Проектний кресленик архітектора  
В. Шрьотера, 1897 р.

Враховуючи профільність вивчення учнями математичних предметів і іноземних мов, учням доступно описати вид споруди як об’єднання геометричних тіл (циліндрів, конусів, куль, призм, пірамід), які вивчають учні старшої школи, так і поверхонь другого порядку, у тому числі еліпсоїдів, еліпсоїдів обертання, еліптичних, параболічних, гіперболічних циліндрів та ін. Для наближеного обчислення площі і об’ємів вони можуть застосувати інтегральне числення чи відомі формули обчислення площ плоских фігур чи площ поверхонь. Так потужні математичні знання стають у нагоді під час STEAM-проєкту «Німецькі сліди в архітектурі Києва».

Проведення інтегрованих уроків, бінарних уроків, інженерного тижня, робота над науковими проєктами сприяє розвитку творчих здібностей, креативності, абстрактного мислення школярів, умінню застосовувати свої знання до нагальних потреб, сприяє конкурентноспроможності учнів, підвищенню рівня їхнього загального розвитку, умінню працювати у команді.

Потрібно розуміти, що у наш час інформація стрімко застаріває, навчитися чомусь один раз на все життя не вийде, а тому потрібно навчити учнів здобувати інформацію, правильно її інтерпретувати, обробляти, потрібно навчити учнів вчитися. Про це треба пам’ятати, адже сьогоднішнім учням прийдеться мати справу з задачами, які поки що не розв’язані, використовувати технології, які ще не створені, оволодіти спеціальностями, які ще не існують.

#### Література

1. Ботузова Ю.В. STEM-технології в навчанні математики / *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів V-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції*, м. Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р./за заг. ред. М.І. Садового, Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2017. С. 7-8.
2. Математично-польський День числа Пі / *Проект Якість освіти*. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=W\\_AmхII4tlk](https://www.youtube.com/watch?v=W_AmхII4tlk) (дата звернення 15.10.2022).
3. Ізюмченко Л.В. Інженерний тиждень як чинник професійно-технічної освіченості учнів / *Модернізація змісту професійної освіти в умовах євроінтеграції України – 2022: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції* м. Київ, 20 жовтня 2022 року, Київ–Хмельницький, 2022. С.148-151.

**Анотація.** Ізюмченко Людмила Володимирівна, Весна Ольга Василівна. **Науковий STEAM-проект «Німецькі сліди в архітектурі Києва».** У даному повідомленні ми ділимося власним досвідом організації освітньої діяльності учнів старших класів з профільним вивченням математики і іноземних мов на прикладі підготовки і етапів проведення наукового STEAM-проекту, звертаючи увагу на важливість проведення інтегрованих уроків для подальшої конкурентноспроможності учнів.

**Ключові слова:** STEAM-проект, архітектура Києва, німецька мова, геометричні об'єкти, площа поверхні і об'єм тіла.

**Summary.** Iziumchenko Liudmyla Volodymyrivna, Vesna Olga Vasylivna. **Scientific STEAM project “German traces in the architecture of Kyiv”.** In this message, we share our own experience in organizing the educational activities of pupils of senior classes with a profile study of mathematics and foreign languages, using the example of the preparation and stages of conducting a scientific STEAM project, paying attention to the importance of conducting integrated lessons for the further competitiveness of students.

**Key words:** STEAM project, architecture of Kyiv, German language, geometric objects, surface area, body volume.

**О.А. Кадубовський**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет, Слов'янськ / Дніпро,

ORCID 0000-0003-2045-810X,

[kadubovs@ukr.net](mailto:kadubovs@ukr.net)

## **ПРО МЕТОД ГМТ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ**

Мета представленою повідомлення – привернути увагу академічної спільноти, вчителів та викладачів математики до питань провадження, вивчення та застосування методу геометричних місць точок до доведення геометричних тверджень (розв'язування геометричних задач) на відміну від традиційного підходу до використання методу ГМТ виключно при розв'язуванні задач на побудову.

Як зазначав відомий математик та педагог Д.І. Перепьолкін, «Поняття геометричного місця точок, безсумнівно, має велике методичне значення. Воно відіграє роль не лише в таких питаннях як геометричні задачі на побудову. Не менше значення має воно в курсі аналітичній геометрії, де застосування цього питання дозволяє простим й доступним способом одержати первинне та наочне уявлення про різні криві» [6].

Не зважаючи на рясність навчально-методичної літератури та наявність цілої низки задач на знаходження геометричних місць точок (надалі ГМТ) в діючих підручниках з геометрії, нажаль, слід констатувати, що вивчення ГМТ (навіть площини) дається учням з неабиякими труднощами. На підставі досвіду проведення учнівських математичних олімпіад слід також відзначити, що навіть сильні учні мають проблеми із типовими задачами на знаходження ГМТ. Можливо, це пов'язано із необхідністю доведення прямого і оберненого тверджень під час їх знаходження та нерозвиненістю навичок задавати геометричні фігури за допомогою рівнянь, нерівностей та/або їх систем і, навпаки, за властивостями фігур складати їх рівняння тощо. Не можна також не погодитися і з думкою А.А. Стражевського про те, що «задачі на відшукування ГМТ розглядають зазвичай виключно в контексті їх застосувань до розв'язання задач на побудову, тобто, із суто службовою метою. Цінність розв'язування задач на побудову не викликає жодних сумнівів; проте слід також розуміти, що і задачі на відшукування ГМТ самі по собі є задачами, які мають велике освітнє та виховне значення» [6, С. 3]. Серед статей, присвячених методичним аспектам вивчення ГМТ у шкільному курсі геометрії, слід виділити роботи [4], [5], [7] та [9]. Серед посібників для учнів ЗЗСО, студентів педагогічних ЗВО та вчителів математики – [1], [2], [6], [8].

Аналіз (наявного у діючих підручниках з геометрії) теоретичного матеріалу та дидактичного забезпечення, дозволяє стверджувати, що *є всі ознаки присутності* (хоча, і неявно) в шкільному курсі геометрії *наскрізної лінії «Геометричні місця точок»*. Одним із підтверджень останньої тези є те, що при вивченні теми «Декартові координати на площині» поняття ГМТ є основним, бо фігура (ГМТ) може бути задана або характеристичною властивістю, або рівнянням. А сам метод координат і полягає у вивченні