


ПРАКТИКО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ГІМНАЗІЇ

Вікторія Волошена,

канд. пед наук, старший науковий співробітник відділу
математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-8279-6481>

 v.v.voloshena@gmail.com

У статті зроблена спроба розкрити проблему реалізації ідеї практико-орієнтованого навчання геометрії в гімназії в умовах упровадження компетентнісного підходу навчання. Показані можливості досягнення метапредметних освітніх результатів засобами практико-орієнтованого навчання геометрії. Встановлюється зв'язок між навчанням розв'язанню практичних задач з геометрії і методом математичного моделювання та досягненням міжпредметних освітніх результатів. Підкреслюється зв'язок між навчальними діями, що виконуються на етапах математизації, формалізації та інтерпретації методу математичного моделювання та універсальними навчальними діями. Виділено принципи конструювання лінії практико-орієнтованого навчання геометрії у школі. Наводяться приклади задач. Окреслюються шляхи розв'язання задач. Пропонуються розробки методичних підходів до забезпечення практико-орієнтованого навчання геометрії в гімназії.

Ключові слова: геометрія; методика; метапредметні вміння; математичне моделювання; практико-орієнтовані задачі.

Постановка проблеми. Шкільна математична освіта сьогодні потребує не тільки досягнення цілей, пов'язаних з володінням учнями змістом шкільного предмета «геометрія», що означає вміння застосовувати математичні знання при розв'язанні будь-яких математичних завдань, але й більш загальних цілей, які передбачають зазначені вміння та припускають оволодіння загальним умінням застосовувати математичні знання у ситуаціях, якими учні можуть зустрітись в інших навчальних предметах чи повсякденній практиці, житті. Дійсно цікавих і змістовних прикладів використання математики, зрозумілих школярам, є не так багато. Деякі з них давно розтиражовані у шкільних підручниках та навчальних посібниках. Наприклад, завдання про вимірювання висоти дерева або відстані до недоступного об'єкта в підручниках геометрії для 7–9 класів. Однак і про ці класичні приклади не можна сказати, що вони цікаві сучасним школярам. Наявні практичні задачі зазвичай носять дидактичний характер

і максимально «очищені» від реальної ситуації, де вони могли виникнути. Зазвичай, для їх розв'язання не потрібно застосовувати метод математичного моделювання, математична модель задачі очевидна. Школярам залишається використовувати необхідний математичний апарат для отримання правильної відповіді. Такі задачі спрямовані насамперед на перевірку математичних знань, а не прикладних умінь школярів.

Очевидно, що простим додаванням задач та методичних рекомендацій, нехай і хороших у нашому уявленні, реалізувати ідею практико-орієнтованості навчання геометрії у школі доволі важко, тому це питання лишається відкритим для дослідження і обговорення.

Аналіз останніх досліджень. Як показав наш аналіз сучасних шкільних підручників, автори тією чи іншою мірою використовують практичне застосування геометрії у навчанні. Однак, ці застосування носять фрагментарний характер: або це фабула у поясненні, або одна чи дві задачі на параграф. Отже, становище з методично обґрунтованим використанням практико-орієнтованих задач у геометрії у школі не можна визнати задовільним. Про це зазначає Бурда М. у роботі про особливості застосування геометричних фігур на практиці (Бурда, 2022); дослідниками Вашуленко О. і Сердюк Е. з'ясовано вимоги до системи завдань у підручниках геометрії (Вашуленко, Сердюк, 2019); Воевода А. у своїх дослідженнях розглядає прикладні задачі як мотивацію до вивчення математики загалом (Воевода, 2018); у системі досліджень обґрунтовано дидактичні вимоги до компетентісно-орієнтованих задач (Волошена, 2021), у всіх цих дослідженнях акцентується на важливості практико-орієнтованих задач у шкільному курсі геометрії.

Мета статті – розкрити особливості впровадження практико-орієнтованого навчання геометрії в гімназії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз сучасних тенденцій розвитку шкільної математичної освіти показує, що зміст навчання геометрії у школі має переважно загальнокультурну значимість для учнів. Якщо раніше школярі докладно вивчали, наприклад, принципи низки геодезичних приладів, виконували практичні роботи, пов'язані з вимірами і побудовами на місцевості, то сьогоднішні учні не завжди навіть знають назви найпростіших вимірювальних приладів. У сучасних школярів немає потреби збагачувати свій життєвий досвід подібними знаннями та навичками, вони перейшли у розряд професійних.

Відповідно до Державного стандарту загальної освіти, розкриття математичних законів у природі, показ взаємозв'язків математики з мистецтвом, практичними сферами діяльності – одне з основних завдань практико-орієнтованого навчання математики у школі. Проте, нині ще не сформована загальнотеоретична база, розрізнені форми і прийоми навчання школярів практичним застосуванням математики, немає встановленого змісту.

Традиційними практико-орієнтованими задачами, які зустрічаються майже у всіх навчальних посібниках з геометрії для школи, є задачі на побудову та вимірювання на місцевості. У радянський період цей матеріал виділявся в окремий досить великий блок, де вивчалися і принципи роботи ряду геодезичних приладів. Необхідності вивчення елементів геодезії з такою детальністю нині немає. Опанування прийомів розв'язання конкретних практичних завдань, знання принципів роботи різних приладів та вміння

ними користуватися віднесено до сфери професійного навчання. Однак це не означає повної відмови від вивчення практичного використання геометрії в цілому, а лише перекладає це питання на новий, більш високий рівень, що передбачає формування в учнів здатності застосовувати наукові знання (і не лише математичні) для вирішення проблем, що виникають при взаємодії людини з реальним світом.

Набуті школярами вміння застосовувати геометрію виявляються щодо низки шкільних предметів: фізики, хімії, географії тощо. Для розвитку таких умінь курс геометрії зазвичай включаються міжпредметні завдання. Щоб уроки геометрії не підміняли уроки інших дисциплін, при доборі задач міжпредметного змісту основний акцент робиться на побудову математичної моделі, на вибір відповідного математичного апарату. Використовувані у своїй фізичні, хімічні чи будь-які інші моделі завдання досить прості. Цей підхід переноситься на вибір усіх видів завдань на використання математики. Адже під час уроків математики школярі, передусім, навчаються математики.

Практико-орієнтовані задачі з геометрії для їх використання у навчанні повинні бути підібрані не випадковим чином, повинна бути якась система, а краще це все виділити в окрему змістову лінію. Сконструйована лінія практико-орієнтованих задач з геометрії є змістовно-методологічною. Методологічна функція лінії полягає у вивченні понять та методів, що поєднують зміст не лише методичних, а й предметних ліній усього шкільного курсу математики. Лінія практико-орієнтованого навчання поєднує зміст, який не можна назвати лише математичним. Це загальні відомості про можливі сфери використання геометрії, знання про сутність процесу встановлення відповідності між реальними та математичними об'єктами тощо. Математичним методом, що інтегрує цей зміст, очевидно, є метод математичного моделювання. До базового поняття лінії природно зарахувати поняття математичної моделі, адже воно виявляється в усіх засобах навчання практичного застосування математики у школі. Математичним методом лінії, що виділяється, є метод математичного моделювання, який одночасно є спеціальним (частокково-методичним) методом навчання і методом розв'язання практико-орієнтованих задач.

Керуючись викладеною думкою, сформулюємо провідну ідею реалізації лінії практико-орієнтованих задач у геометрії та практико-орієнтованого навчання математики загалом. Зміст та методи навчання, що використовуються при реалізації лінії практико-орієнтованого навчання, спрямовані на: формування у школярів розуміння ролі математики у вирішенні широкого кола проблем, що виникають у навчальній, науковій та професійній діяльності, у повсякденному житті; формування можливості використовувати отримані знання поза рамками навчального процесу.

Спираючись на провідну ідею і відомі загально дидактичні принципи зв'язку навчання із життям, теорії з практикою, нами виділено принципи конструювання лінії практико-орієнтованого навчання геометрії у школі.

1. Принцип математизації знань.

Цей принцип означає, що процес застосування математики для вивчення та перетворення реальних об'єктів є методологічною основою конструювання лінії практико-орієнтованого навчання геометрії. Нагадаємо, що процес проникнення методів математики до інших наук, упорядкування наукових знань за допомогою математики

прийнято називати математизацією. Сутність математизації полягає у побудові математичних моделей процесів та явищ та розробці методів їх дослідження. До основної особливості процесу математизації ми віднесемо необхідність виділення із загальної ситуації проблеми, яка може бути вирішена засобами математичних теорій. Далі будується її змістова модель – безпосередньо прикладна задача.

2. Принцип відповідності областей практичного застосування геометрії пізнавальним можливостям та інтересам учнів.

Принцип означає, що відбір таких галузей проводиться з наукових галузей знань, практичних сфер діяльності, серед побутових та цікавих ситуацій із реальним сюжетом з урахуванням вікових інтересів та пізнавальних можливостей учнів.

3. Принцип доступності вивчення на шкільному рівні засобів математизації знань.

Принцип означає, що математичні поняття та методи, що використовуються для вивчення вибраних прикладних областей, не повинні виходити за межі шкільного курсу математики. Його зміст можна розглядати як теоретичну основу практичного застосування. Наприклад, шкільна геометрія є теоретичною основою деяких розділів геодезії та астрономії. Такий підхід мотивує вивчення математики та підвищує її значущість для освоєння інших дисциплін, сприяє формуванню математичного сприйняття дійсності («математичний погляд» на навколишній світ).

4. Принцип достовірності змісту практичних застосування математики.

Цей принцип означає необхідність достовірного відображення реальних об'єктів у сюжетах задач та прикладних ілюстрацій. Відібрані для навчання практико-орієнтовані задачі повинні демонструвати школярам дієвість математичних методів вивчення процесів і явищ дійсного світу. У практиці навчання опис реальних об'єктів через їхню складність і багатоаспектність часто можна дати лише у спрощеному, «очищеному» вигляді. Однак неприпустимо вихолощування суті описуваної реальної ситуації та використання її лише з дидактичною метою. Це спотворює уявлення школярів вивчення реальності за допомогою математики, робить їх недостатньо достовірними.

5. Принцип відкритості змісту лінії практико-орієнтованих задач.

Принцип означає, що реалізацію лінії практико-орієнтованих задач забезпечують, набори задач, дослідницькі та проєктні завдання, методичні розробки елективних курсів допускають можливість їх доповнення освітніми продуктами, створеними вчителем. У результаті методичної підготовки студентів до реалізації лінії практико-орієнтованих задач майбутні вчителі математики мають набути досвіду створення таких продуктів та їх використання у своїй майбутній професійній діяльності.

Раніше проведені дослідження у методиці навчання математики констатують, що у більшості з них виділяються етапи навчання розв'язанню задач прикладного характеру або етапи навчання елементам методу математичного моделювання.

Математичне моделювання виступає ідейною основою практико-орієнтованого навчання математики в школі. Його значення при реалізації цієї лінії проявляється у: *виділенні етапів лінії; визначення прикладних математичних умінь школярів; класифікації та виділення рівнів складності практико-орієнтованих задач; створення освітніх продуктів, призначених для реалізації лінії на уроці та у позаурочній час.*

Методичні особливості навчання математичного моделювання у практико-орієнтованому навчанні школярів полягають у: використанні підготовчих вправ; супроводі викладу теоретичного матеріалу прикладами практичного застосування математики; використанні пошукових домашніх завдань; реалізації бінарного підходу у відборі практико-орієнтованих задач.

Спираючись на результати цих досліджень, нами виділено чотири етапи реалізації лінії практико-орієнтованого навчання геометрії у школі: пропедевтичний, підготовчий, основний та заключний, сформульовані конкретні завдання кожного етапу для досягнення спільних цілей реалізації лінії. Умовно можемо вказати часові рамки для виділених етапів: 1. Пропедевтичний (5–6 класи); 2. Підготовчий (7 клас); 3. Основний (8–9 класи); 4. Заключний (10–11 класи).

При розгляді цих етапів стосовно шкільного курсу геометрії спеціального дослідження не зазнав пропедевтичний етап (тимчасовий відрізок, що відповідає 5–6), адже там ще вивчається математика загалом, однак на цьому етапі доволі добре відображена робота з учнями з формування інтуїтивних уявлень про модель, математичну модель, процес моделювання, а також заключний етап, який виходить за рамки нашого дослідження вивчення геометрії в гімназії. Вважаємо, що пропедевтичний етап лінії практико-орієнтованого навчання розроблений.

До сьомого класу у школярів відбувається розширення знань про світ. Кількість навчальних предметів, досліджуваних ними, збільшується: математика поділяється на дві дисципліни (алгебра та геометрія), починається вивчення фізики, продовжується вивчення біології та географії. Значить, з'являється можливість використовувати змістовні приклади застосування геометрії до природознавства. До цього віку в учнів накопичено певний практичний досвід у повсякденному житті.

З позицій вікової психології у віці 12–13 років активно формується продуктивна уява, а також довольна увага. До цього віку також починає переважати словесно-логічне, абстрактне мислення. Ці особливості особистості школярів дають змогу здійснити підготовчий етап реалізації лінії практико-орієнтованого навчання.

На підготовчому етапі ми ставимо такі окремі освітні завдання:

- створити мотивацію вивчення геометрії у взаємозв'язку з її практичним застосуванням до вивчення навколишнього світу;
- запровадити поняття математичної моделі на геометричному матеріалі;
- сформувати уявлення про етапи методу математичного моделювання під час розв'язання задач, пов'язаних із застосуванням геометрії;
- навчити учнів можливостям застосування математичного апарату щодо природничого блоку шкільних дисциплін.

У цьому етапі передбачається розвинути поняття математичної моделі, сформоване в школярів на інтуїтивному рівні на пропедевтичному етапі.

Отже, на підготовчому етапі вчителю необхідно ввести поняття «математична модель» та «метод математичного моделювання» на геометричному та на алгебраїчному матеріалі. Такий підхід сприяє формуванню у школярів найбільш повних уявлень про ці центральні для аналізованої лінії поняття.

Розкриємо ці особливості на прикладі використання прикладних задач на різних етапах навчання геометрії в основній школі на уроках: при введенні, засвоєнні та закріпленні вивченого.

I. Уведення понять.

На цьому етапі вважаємо за доцільне використовувати завдання, що сприяють актуалізації знань та умінь, необхідних для засвоєння поняття; мотивації вивчення поняття.

Наведемо приклади використання прикладних завдань із метою мотивації вивчення понять. Перед тим, як перейти до визначення поняття, що доводиться, доцільно провести підготовчу роботу. І тому вчитель пропонує учням ряд задач, під час розв'язання яких немає необхідності використовувати поняття лише на рівні точного визначення. Воно вводиться лише на інтуїтивному рівні, тобто є деяка інформація, що характеризує поняття з тієї чи іншої сторони. Такі завдання використовують для мотивування вивчення нового поняття. Завдання для цієї мети підбираються першого або другого рівня складності (є пряма вказівка на математичну модель; об'єкти та відносини легко співвідносні з математичними об'єктами та відношеннями), вони мають спрямованість на вивчення математики за допомогою її застосування. У чинних підручниках при введенні понять дуже часто використовують життєві приклади, тому тут вчителю нічого не потрібно вигадувати, окрім того, що вдало розповісти і зацікавити учнів.

II. Засвоєння понять

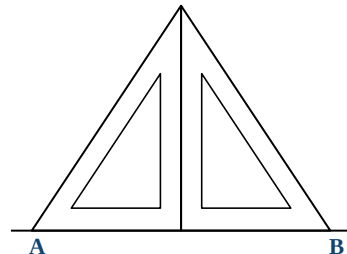
Ми вважаємо, що для цього доцільно використовувати задачі на розпізнавання та застосування поняття. Ці задачі сприяють первинному закріпленню запровадженого поняття, для їх розв'язання, зазвичай, учням досить використовувати щойно вивчений матеріал, наприклад, лише визначення поняття чи його основні властивості. Такі задачі, як правило, не ускладнені необхідністю застосування інших нововведених фактів: визначень, теорем, формул тощо. Тут доцільно використовувати задачі першого чи другого рівня складності.

Проілюструємо це на прикладі задачі розпізнавання поняття розгорнутого кута.

Перш ніж користуватися креслярським трикутником для проведення перпендикулярів, хочемо переконатися, що він має прямий кут. Як це зробити?

Припустимо, що учнями щойно вивчено поняття розгорнутого кута. Для розпізнавання цього поняття та його первинного закріплення під час розв'язання задачі їм необхідно скористатися добре відомим уже поняттям прямого кута. Вчитель проводить разом із учнями такі міркування. Розгорнутий кут дорівнює 180° чи сумі двох прямих кутів. Отже, для перевірки правильності креслярських трикутників необхідно обвести прямий кут креслярського трикутника на аркуші паперу двічі так, як показано на рис.

Якщо сторони прямих кутів на отриманому кресленні лежать на одній прямій АВ (є додатковими напівпрямими однієї прямої АВ), тобто отримано розгорнутий кут, то креслярський трикутник правильний.



III. Закріплення понять

На цьому етапі доцільно використовувати задачі на включення нового поняття у систему відомих. Ці задачі сприяють осмисленому застосуванню та тривалому збереженню у пам'яті учнів змісту пройденого матеріалу, і навіть можуть бути використані повторення окремих розділів чи цілого курсу. Рівень складності практико-орієнтованих задач у разі вибирається залежно від мети уроку та підготовленості учнів до розв'язання таких задач. Проілюструємо на прикладі.

Телевізор сьогодні можна зустріти у кожній оселі. Але не всі знають, що при його виборі необхідно врахувати деякі умови. Комфортність перегляду залежить від довжини діагоналі екрана, від роздільної здатності екрана та від відстані між глядачем та екраном телевізора. У маркуванні телевізорів діагональ екрана завжди записана у дюймах. У будь-якого виробника це число стоїть на початку маркування моделі телевізора. Помилково вважати, що більше діагональ телевізора, то краще. На вибір розміру діагоналі екрана телевізора впливають два фактори:

- 1) Відстань, з якої ви дивитися телевізор.
- 2) Роздільна здатність картинки на телевізійному екрані.

Чим більша роздільна здатність екрана, тим ближче можна переглядати картинку на екрані без шкоди якості зображення. Відповідно, чим менше роздільна здатність екрана, тим менше має бути діагональ телевізора.

Наприклад, можна запропонувати цю задачу і зробити її індивідуальною для кожного учня, тобто необхідно проаналізувати параметри кімнати, де саме має бути телевізор, на якій відстані, на якій висоті, які мають бути параметри, тощо.

Змістом основного етапу (8–9 класи) є накопичення знань про практичні застосування геометрії та надбання учнями досвіду застосування методу математичного моделювання до розв'язання задач.

На основному етапі вирішуються такі часткові освітні завдання, що розвивають завдання попереднього етапу:

- підтримувати мотивацію вивчення геометрії у взаємозв'язку з її практичним застосуванням до навколишнього світу;
- розширити уявлення про етапи методу математичного моделювання під час розв'язування практико-орієнтованих задач (виділяти етапи розв'язання задачі, будувати математичну модель за змістовною моделлю відповідно до заданої мети, вибрати раціональний метод розв'язання задачі, інтерпретувати отриманий результат);
- формувати вміння виділяти математичний апарат, що використовується при описі реальних об'єктів у навчальній та науково-популярній літературі. (Тут мається на увазі процес взаємодії особистості з математичним знанням. Навчити всім «рецептам» розв'язання задач неможливо. Необхідно формувати в учня здатність розуміти сенс поставленого перед ним завдання, а потім навчати пошуку математичних методів (або будь-яких інших методів), адекватних поставленій проблемі.

На цьому етапі продовжується навчання школярів побудови математичних моделей, адекватних запропонованій задачній ситуації.

Розглядаючи спеціально підібраний приклад (або серію прикладів), учні переконуються, що математична модель – це наближений опис будь-якого класу об'єктів реального світу мовою математики, при цьому один об'єкт може мати більше однієї моделі. Геометрична модель описує геометричні властивості об'єкта відповідно до заданої мети.

У 8–9 класах звертається спеціальна увага учнів на особливості роботи з моделлю на кожному етапі. З цією метою підбираються приклади завдань, що мають кілька внутрішньомодельних рішень. Тут, залежно від вимог умови, має вестися робота щодо вибору раціонального розв'язання. Для ілюстрації особливостей такої роботи підбираються задачі, у яких інтерпретація відповіді нетривіальна – учням необхідно вибрати необхідну точність числа, форму уявлення тощо. Також на цьому етапі вчитель звертає увагу учнів на те, що одна математична модель може бути використана для інтерпретації різних за своєю природою об'єктів.

Порівняємо такі дві задачі, які ілюструють універсальність математичних знань. Математична модель умови цих задач однакова – за гіпотенузою та гострим кутом прямокутного трикутника обчислити протилежний катет.

Драбина завдовжки 12 м притулена до стіни будинку. Кут її нахил до поверхні землі дорівнює 72° . Якої висоти досягає верхній кінець драбини?

Кут підйому при зльоті моделі літака дорівнює 30° . На яку висоту підніметься літак, пролетівши 200 м, якщо кут підйому залишиться незмінним?

При розв'язанні цих задач учні, з одного боку, набувають уміння знаходити в прямокутному трикутнику за двома заданими елементами – третій, з другого боку – переконуються в універсальності математичних знань, в їх застосуванні до опису об'єктів різної природи.

Отже, у практико-орієнтованому навчанні під час реалізації відповідної лінії передбачено поетапне ускладнення практико-орієнтованих задач. Для успішного навчання школярів розв'язанню таких задач методом математичного моделювання, вчителю необхідно врахувати низку особливостей цього процесу:

1. *Використання підготовчих вправ.* На кожному етапі реалізації лінії учням необхідно не тільки розв'язувати практико-орієнтовані задачі відповідного рівня складності, а й виконувати підготовчі вправи на відпрацювання того чи іншого етапу методу математичного моделювання. Ці вправи можуть примикати до завдань як додаткові завдання і питання або пропонуватися як самостійні задачі.

2. *Супровід викладу теоретичного матеріалу прикладами застосування математики.* Діяльність вчителя, пов'язана з навчанням математичного моделювання в умовах обмеженості часу, може бути організована у формі коментарів з прикладних позицій викладу навчального теоретичного матеріалу, розв'язання математичних задач. Приклади практичного застосування математики наводяться з урахуванням вікових інтересів школярів, етапу реалізації лінії та є підготовкою до вивчення методу математичного моделювання.

3. *Використання пошукових домашніх завдань.* При постановці домашніх завдань учителю необхідно пропонувати зацікавленим учням додаткові завдання на пошук застосування математики, зміст яких може бути пов'язаний з інтересами та захоплення-

ми школяра, з обраним ним профілем навчання. Такі домашні завдання спрямовані на підготовку школярів до прикладної проектної та дослідницької діяльності.

4. *Реалізація бінарного підходу у відборі практичних програм математики.* Підбір завдань на застосування необхідно здійснювати з урахуванням бінарного призначення практичного застосування математики у навчанні (з одного боку – навчання з застосуванням математики, з іншого – навчання математики через її застосування). При постановці курсів за вибором і елективних курсів прикладної спрямованості відбір змісту визначається необхідністю розгляду розділів математики, які з одного боку є теоретичною основою застосування математики, з другого боку розширюють і поглиблюють знання учнів зі шкільного курсу математики.

Наприклад, для орієнтації на природничо-математичний профіль можливо організувати для дев'ятикласників курс за вибором прикладної спрямованості «Бесіди про точку зору», пов'язаний з вивченням планиметрії і що складається з наступних модулів-розмов: 1. Що ми бачимо? Поле зору та її межі. 2. Як побачити власний ніс? 3. Що таке кут зору? 4. Геометрія допомагає перевірити гостроту зору. 5. Під одним кутом зору. 6. Що таке паралакс? 7. Геометрія викриває обман зору. 8. Навіщо фотографу геометрія? Питання, що розглядаються в цьому курсі, не вимагають підвищеної математичної підготовки і доступні більшості школярів. Учні знадобляться деякі відомості з біології та фізики, які на той час їм відомі з відповідних шкільних дисциплін. Одна з цілей такої позакласної роботи полягає в тому, щоб показати застосування знань, отриманих під час уроків геометрії за програмою базового курсу, до дослідження та пояснення деяких механізмів зору.

Висновки. Результати проведеного дослідження стану проблеми практико-орієнтованого навчання математики в педагогічній науці та шкільній практиці показали, що прикладна складова математики в школі завжди впливала на якість підготовки учня до подальшого професійного та суспільного життя. У різні історичні періоди розвитку та реформування шкільної освіти практичне застосування математики то висувалися на перший план, то їх роль у навчанні істотно знижувалась. Пріоритетність цілей включення практико-орієнтованого навчання геометрії змінювалась залежно від цілей шкільної освіти загалом.

Для сучасного етапу характерна тенденція до зростання ролі практико-орієнтованого навчання геометрії на всіх щаблях загальної освіти, що проявляється як з метою навчання цьому предмету, так і у змісті підсумкового контролю. Однак у практиці навчального процесу поки що мало методичних розробок для вчителя та дидактичних матеріалів для учня для реалізації практико-орієнтованого навчання геометрії у школі. Аналіз підручників, задачників з геометрії та іншої літератури показав, що кількість практико-орієнтованих задач недостатня, тому вчитель математики повинен або підібрати для уроку такі задачі, або їх сконструювати.

Використані джерела

Бурда, М. (2022). Особливості застосування геометричних фігур на практиці. Проблеми сучасного підручника, (28), 18–25. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-28-18-25>

- Вашуленко, О. П., Сердюк, Е. Г. (2019). Принципи добору системи вправ до підручника з геометрії для ліцею. *Проблеми сучасного підручника*, (23), 47–55, <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-23-47>.
- Восвода, А. Л. (2018) Задачі практичного змісту як засіб мотивації навчання математики. *Методичний пошук вчителя математики: збірник наукових праць за матеріалами II Всеукраїнської дистанційної науково-практичної конференції*, (18), 76–79. <https://vspu.edu.ua/science/art/a205.pdf>
- Волошена, В. В. (2021). Дидактичні вимоги до компетентнісно-орієнтованих задач у процесі навчання математики. *Проблеми сучасного підручника*, (27), 36–45. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2021-27-36-45>.
- Глобін, О. І., Бурда, М. І., Васильєва, Д. В., Волошена В. В., Вашуленко, О. П., Мацько, Н. Д., Хмара, Т. М. (2015) Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі. *Методичний посібник*. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/POSIBNYK-Kompetentnisno-orientovana-metodyka-navchannia-matematyky-v-osnovniy-shkoli.pdf>

References

- Burda, M. (2022) Osoblyvosti zastosuvannya heometrychnykh fihur na praktytsi. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, (28), 18–25. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-28-18-25>. (in Ukrainian).
- Vashulenko, O. P., Serdiuk, E. H. (2019). Prynysyпы doboru systemy vprav do pidruchnyka z heometrii dlia litseiu. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, (23), 47–55, <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-23-47>. (in Ukrainian).
- Voievoda, A. L. (2018) Zadachi praktychnoho zmistu yak zasib motyvatsii navchannia matematyky. *Metodychnyi poshuk vchytelia matematyky: zb. nauk. prats za materialamy II Vseukr. dystants. nauk.-prakt. konf*, <https://vspu.edu.ua/science/art/a205.pdf> (in Ukrainian).
- Voloshena, V. V. (2021). Dydaktychni vymohy do kompetentnisno- oriietovanykh zadach v protsesi navchannia matematyky. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, (27), 36–45, <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2021-27-36-45>. (in Ukrainian).
- Hlobin, O. I., Burda, M. I., Vasylieva, D. V. Voloshena, V. V., Vashulenko, O. P., Matsko, N. D., Khmara, T. M. (2015) Kompetentnisno oriietovana metodyka navchannia matematyky v osnovnii shkoli. *Metod. posibnyk*. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/POSIBNYK-Kompetentnisno-oriietovana-metodyka-navchannia-matematyky-v-osnovniy-shkoli.pdf> (in Ukrainian).

Victoria Voloshena, Ph.D. in Pedagogy, Senior Researcher of the Department of Mathematical and Information Education of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

PRACTICAL-ORIENTED TEACHING OF GEOMETRY IN GYMNASIUM

In the article, an attempt is made to reveal the problem of implementing the idea of practice-oriented teaching of geometry in the gymnasium under the conditions of implementation of the competency-based approach to education. The possibilities of achieving metasubject educational results by means of practice-oriented teaching of geometry are shown. It has been established that practice-oriented problems in geometry should be selected in a non-random way, there should be some kind of system, and it is better to allocate all this in a separate content

line. This constructed line of practice-oriented problems in geometry is content-methodological. The methodological function of the line consists in the study of concepts and methods that combine the content of not only methodical, but also subject lines of the entire school mathematics course. The line of practice-oriented education combines content that cannot be called only mathematical. This is general information about the possible areas of use of geometry, knowledge about the essence of the process of establishing correspondence between real and mathematical objects, etc. The mathematical method that integrates this content is obviously the method of mathematical modeling. A connection is established between learning to solve practical problems in geometry and the method of mathematical modeling and achieving interdisciplinary educational results. The connection between educational actions performed at the stages of mathematization, formalization and interpretation of the mathematical modeling method and universal educational actions is emphasized. The principles of constructing a line of practice-oriented teaching of geometry at school are highlighted. Examples of problems are given. Thus, ways of solving the problems of developing methodical approaches to ensuring practice-oriented teaching of geometry in gymnasiums are outlined.

Keywords: geometry; method; metasubject skills; mathematical modeling; practice-oriented tasks.