

**Методичні прийоми формування в учнів
конструктивних умінь в умовах STEM-освіти
(на прикладі викладання шкільного курсу геометрії)**

Світлана Михайлівна Симан

Ніжинський ліцей Ніжинської міської ради Чернігівської області при
Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя,
вул. Богуна 2, м. Ніжин, 16600, Україна
svitlana.siman@gmail.com

Анотація. *Метою дослідження є розробка та експериментальна перевірка ефективності методики формування в учнів конструктивних умінь. Задачами дослідження є вивчення операційного складу конструктивних умінь учнів; визначення методичних особливостей формування геометричних понять в умовах реалізації STEM-освіти; відбір змісту навчального матеріалу та визначення методичних прийомів, що сприяють формуванню в учнів конструктивних умінь; обґрунтування засобів конструктивної діяльності учнів. Об'єктом дослідження є процес формування геометричних умінь учнів на уроках геометрії у загальноосвітній школі. Предметом дослідження є методика формування конструктивних умінь учнів в умовах реалізації STEM-освіти. Дослідження здійснювалося шляхом аналізу та узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної, методичної літератури, електронних ресурсів, шкільної практики, власного педагогічного досвіду. Проводився якісний і кількісний аналіз, узагальнення результатів навчання учнів. Автором розроблено методичні прийоми, систему навчальних завдань з геометрії, спрямованих на формування в учнів конструктивних умінь, обґрунтовано критерії відбору засобів конструктивної діяльності учнів в умовах STEM-освіти.*

Ключові слова: STEM-освіта; конструктивні вміння; навчання геометрії.

S. M. Syman. Methods of formation of pupils' constructive skills in terms of STEM education (on the example of teaching a school course of geometry)

Abstract. *The aim of the study is the development and experimental verification of the effectiveness of methods of formation of students' constructive abilities. The objectives of the study are to study the operating part of the constructive skills of students; the definition of methodological features of formation of geometric concepts in the context of implementation of STEM*

education; selection of content of educational material and determination of methods for development of pupils' constructive skills. *The object of the study* is the process of formation of students' geometrical skills at geometry class in school. *The subject of the study* is the technique of formation of students' constructive skills in the context of STEM education implementation. The research was carried out by means of analysis and generalization of data on the research problem based on the study of psycho-pedagogical and methodical literature, electronic resources, school practice and own teaching experience. Qualitative and quantitative analysis was conducted. The author developed methods and the system of learning tasks on geometry, aimed at developing of students' constructive abilities, criteria of selection of students' constructive activities in term of STEM education.

Keywords: STEM education; designing skills; teaching of geometry.

Affiliation: Nizhyn Lyceum of Nizhyn city council of Chernihiv region behalf Nizhyn Gogol State University, 2, Bohuna Str., Nizhyn, 16600, Ukraine.
E-mail: svtlana.siman@gmail.com.

Нині надзвичайно актуальною є проблема створення науково-методичної бази для реалізації STEM-освіти, розробка інструментарію її впровадження у шкільну практику. На противагу алгоритмічно-інформаційному підходу до навчання, внаслідок чого мислення учнів залишається на репродуктивному рівні, STEM-освіта передбачає формування в учнів відповідних умінь і навичок, необхідних для дослідницької, винахідницької, конструктивної діяльності.

Геометрія як навчальний предмет має значні ресурси для конструктивної діяльності учнів: виконання геометричних побудов; зображень фігур у паралельній проекції; конструювання означень геометричних понять та доведення геометричних тверджень; виготовлення моделей плоских фігур та геометричних тіл, тощо.

Як відомо, творче конструювання нових образів і відношень відбувається на базі сформованих раніше узагальнених, рухомих і дієвих образів. За надмірного використання спроектованих готових рисунків в учнів погано формується вміння виконувати зображення фігур на площині. Тому на початкових етапах вивчення стереометрії необхідно сформувати «фундамент» наступної конструктивно-перетворювальної діяльності дітей з геометричними об'єктами.

Навчальним матеріалом, на основі якого доцільно здійснювати цілеспрямовану роботу з розвитку операційного складу конструктивних умінь учнів, є система задач на побудову просторових фігур, їх комбінацій відповідно до заданих умов.

Одним із методичних прийомів, що значно підвищить ефективність

конструктивної діяльності дітей, є поетапна зміна умови задачі таким чином, щоб охопити якомога більше різних випадків взаємного розміщення заданих фігур.

Розглянемо алгоритм реалізації вказаного прийому «варіювання умови задачі» на прикладі розв'язування задачі з теми «Вступ до стереометрії» (10 клас).

Задача (умова 1). Дві площини α і β перетинаються по прямій m . Точка K є спільною для прямих a , m та площини α . Як може розміщуватися пряма a відносно площин α і β ? Укажіть усі можливі випадки.

Взаємодія наочного і абстрактного мислення починається з мисленнєвого утворення наочних образів на основі словесного тексту.

У процесі осмислення теоретичного матеріалу наочність є опорою для абстрактної мислительної діяльності, для розумових і практичних операцій. На початкових етапах застосування прийому «варіювання умови задачі» у якості засобів навчання доцільно використовувати моделі геометричних фігур, лише потім будувати їх зображення.

Учні, проаналізувавши умову задачі, оперують накопиченими раніше образами, синтезують їх (здійснюють уявні побудови), ілюструють результат роботи в предметній діяльності з моделями фігур (площин, прямих, тощо), виконують зображення фігур та обґрунтовують правильність побудов на основі аксіом стереометрії та наслідків з них.

На рис. 1-4 зображено можливі випадки взаємного розміщення прямої a відносно α і β згідно умови 1 даної задачі.

З підвищенням рівня навченості дітей та рівня розвитку їх абстрактного мислення роль унаочнення зменшиться. Учні зможуть одразу здійснювати перехід від уявних побудов до виконання рисунка та обґрунтування побудов.

На наступному етапі учитель змінює умову задачі, зменшивши кількість даних і, таким чином, збільшивши кількість усіх можливих випадків різних розв'язків.

Задача (умова 2). Дві площини α і β перетинаються по прямій m . Точка K є спільною для прямої a та площини α . Як може розміщуватися пряма a відносно α і β ? Укажіть усі можливі випадки.

Згідно нової умови 2 точка K може не належати прямій m , тоді до вищезгаданих випадків можна приєднати ще три нові (рис. 5-7).

Далі вчитель знову може змінити умову задачі.

Після кожного етапу зміни умови задачі в учнів виникає необхідність співставляти, порівнювати нові конфігурації фігур з попередніми. При цьому збагачується запас просторових уявлень, уміння ними оперувати, що сприяє розвитку творчої уяви.

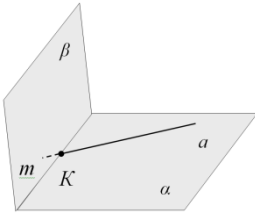


Рис. 1

Відповідь: пряма a лежить у площині α і перетинає площину β у точці K , що належить прямій m перетину даних площин

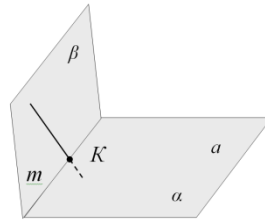


Рис. 2

Відповідь: пряма a лежить у площині β і перетинає площину α у точці K , що належить прямій m перетину даних площин

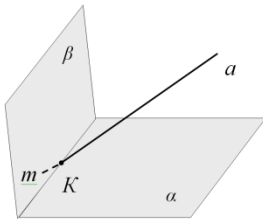


Рис. 3

Відповідь: пряма a перетинає кожен з площин α і β у точці K , що належить прямій m перетину даних площин

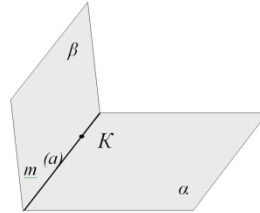


Рис. 4

Відповідь: пряма a лежить у кожній з площин α і β , є прямою їх перетину

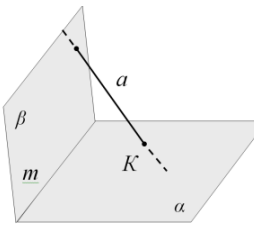


Рис. 5

Відповідь: пряма a перетинає площину α у точці K , перетинає площину β у точці, що не належить прямій перетину площин

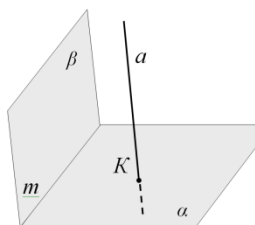


Рис. 6

Відповідь: пряма a перетинає площину α у точці K і не перетинає площину β

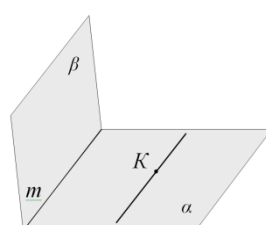


Рис. 7

Відповідь: пряма a належить площині α , проходить через точку K і не перетинає площину β

Діти можуть працювати з комп'ютерними моделями геометричних фігур, але дана робота може бути здійснена лише на етапі, коли учні мають достатній рівень розвитку просторового мислення, значний досвід розв'язування подібних задач. Зокрема, в умовах вивчення математики на профільному рівні.

Конструктивні задачі є підзадачами більшості геометричних задач, зокрема і задач на доведення, оскільки без побудови зображення відповідного геометричного об'єкта неможливо розв'язати задачу зі шкільного курсу геометрії.

У конструктивній, пошуково-дослідницькій діяльності учнів проявляються зв'язки між усіма компонентами розумової діяльності: логічним, просторовим, метричним, символічним, інтуїтивним. Реалізуються розвивальна та пізнавальна функції навчального матеріалу.

Розглянуте питання не вичерпує всього розмаїття аспектів проблеми організації навчання геометрії в умовах впровадження STEM-освіти в шкільну практику. Зокрема, потребують дослідження питання критеріїв відбору відповідного змісту навчального матеріалу, засобів навчання.

Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік [Електронний ресурс] : лист № 21.1/10-1470 / Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти». – К., 13.07.17. – 9 с. – Режим доступу : <https://drive.google.com/open?id=0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg>.

References (translated and transliterated)

1. Metodichni rekomendatsii shchodo vprovadzhennia STEM-osvity u zahalnoosvitnikh ta pozashkilnykh navchalnykh zakladakh Ukrainy na 2017/2018 navchalnyi rik [Methodical recommendations on the implementation of STEM-education in general and non-school educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 academic year] [Electronic resource] : lyst No 21.1/10-1470 / Derzhavna naukova ustanova «Instytut modernizatsii zmistu osvity». – K., 13.07.17. – 9 s. – Access mode : <https://drive.google.com/open?id=0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg>. (In Ukrainian)

Received: 22 April 2018; in revised form: 28 April 2018 / Accepted: 29 April 2018