Довбня П.І.
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики, інформатики та методики навчання
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний
педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ НА РОЗРІЗАННЯ

Процес інформатизації і комп'ютеризації всіх сфер життєдіяльності людини створює передумови для впровадження в педагогічну практику інформаційних і комп'ютерних технологій. Використання комп'ютерних технологій на уроках математики продиктовано соціальними, педагогічними й технологічними причинами. Педагогічні причини обумовлені необхідністю пошуку нових можливостей для підвищення ефективності і якості навчання.

Серед програмних засобів, що дають змогу вчителю та учням візуалізувати математику, проводити експерименти й дослідження при розв’язанні математичних задач, створювати комп'ютерні моделі геометричних об'єктів і абстракцій, а також ефективно використовувати ці моделі для отримання нових знань, найпопулярнішими є системи динамічної геометрії (СДГ), або інтерактивні геометричні середовища (ІГС). Концептуальною основою навчання геометрії з використанням інтерактивного геометричного середовища в загальноосвітній школі є представлення процесу освоєння курсу геометрії як цілеспрямованої керованої самостійної роботи учнів на розв’язання навчально-дослідницьких завдань, на візуалізацію, трансформацію і дослідження математичних моделей геометричних об'єктів [5].

Зупинимося детальніше на використанні у шкільній практиці СДГ«GeoGebra», дидактичні можливості якої дають змогу ефективно навчати учнів практично всіх тем і розділів курсу шкільної геометрії [1].

Відзначимо деякі з них:

- геометричні побудови;
- геометричні задачі метричного характеру;
- геометричні задачі з параметрами;
- зображення геометричних фігур та розв’язування позиційних задач;
- задачі на розрізання та задачі геометричної комбінаторики;
- завдання цікавої геометрії, завдання на кмітливість;
- задачі геометричних перетворень площини;
- геометричні задачі прикладного спрямовання [4].

У курсі планіметрії часто трапляються задачі, пов’язані з «розрізанням фігури на частини і перекладанням цих частин» при обчисленні площ многокутників, доведенні теорем, тотожностей. Особливий інтерес в учнів викликають також історичні задачі, завдання-головоломки, софізми.

Наведемо приклади окремих задач із планіметрії.

Задача 1. Здійснити динамічні перетворення «трикутник-паралелограм-прямокутник-квадрат».

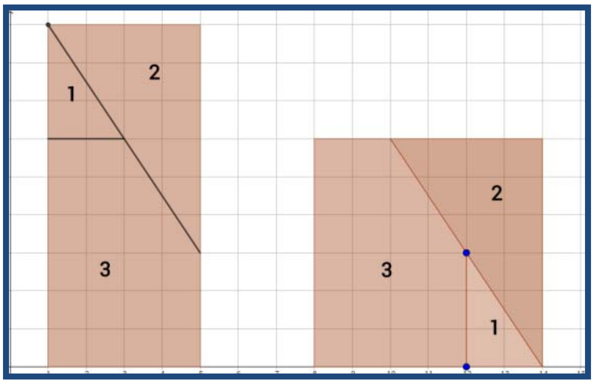


Рис.1. Перетворення прямокутника у квадрат.

Відомо, що однією із простих і зручних фігур для вимірювання площ фігур є квадрат. Тому здавна було бажання перетворити будь-яку фігуру у квадрат. Давньогрецький математик Евклід (ІІІ ст. до н. е.) розв’язує задачу побудови квадрата, рівновеликого даному многокутнику, виходячи з того, що будь-який многокутник можна розбити на трикутники, а будь-який трикутник перетворити у паралелограм із тією ж основою і вдвічі меншою висотою. Паралелограм легко перетворити у прямокутник, а прямокутник – у квадрат.

Задача 2. (*історична задача Абу-л-Вафа*). Як скласти квадрат із трьох даних рівновеликих квадратів?

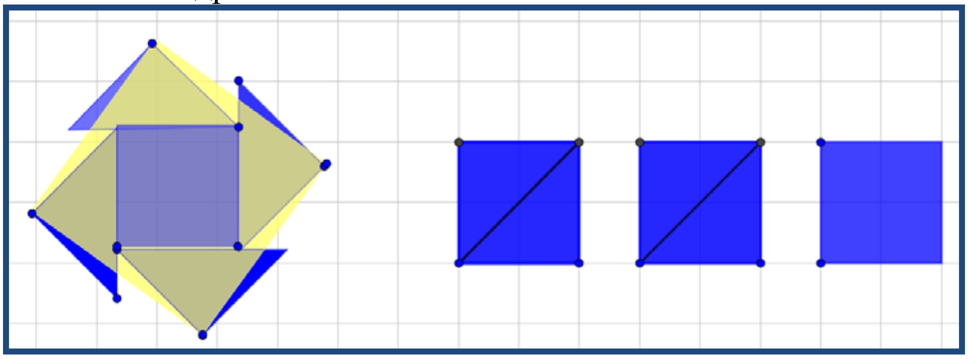


Рис.2. Розвязання задачі Абу-л-Вафа.

Задача 3. Квадрат розміром 8х8 розрізали на 4 частини, як показано на рис. 3. Із цих частин склали прямокутник розміром 13х5. Площа квадрата 64, а прямокутника 65. Значить, 64 = 65? Поясніть, де допущена помилка.

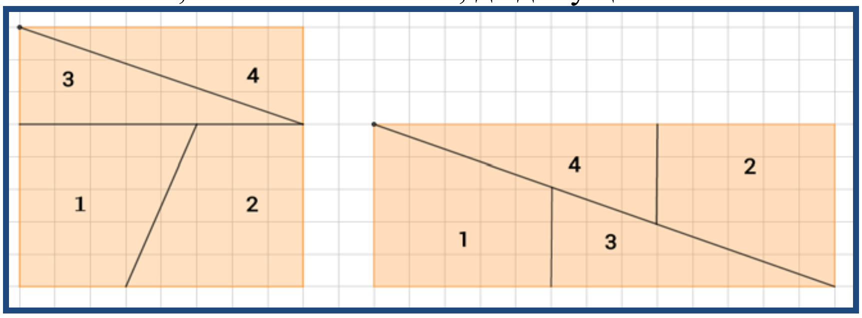


Рис.3. Софізм «64=65».

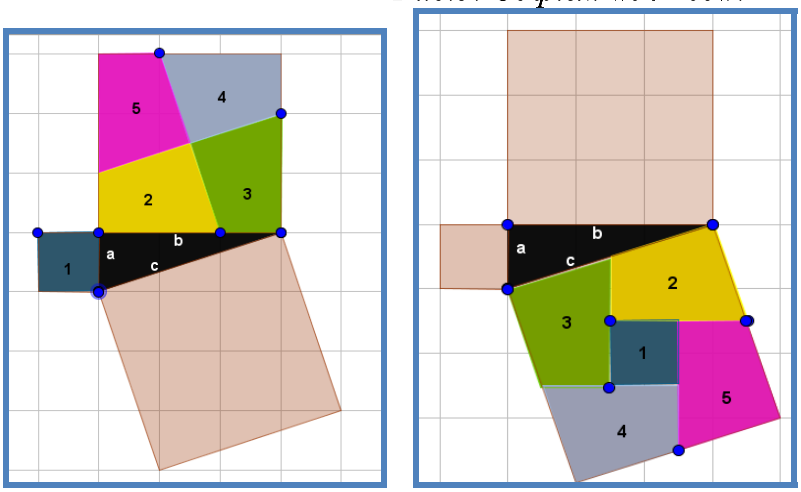


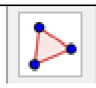
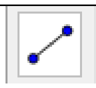
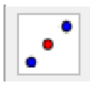
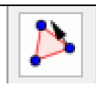
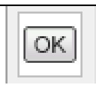
Рис. 4. Схема Генрі Перичела доведення теореми Піфагора.

Значну роль у засвоєнні геометричних розділів шкільної математики відіграє теорема Піфагора як потужний інструмент розв'язування багатьох планіметричних і стереометричних задач. Існує декілька методів і способів доведення теореми Піфагора (VI ст. до н.е.) [3]. Один із них – аддитивне доведення, яке грунтується на розбитті квадратів, побудованих на катетах (за певним правилом), на фігури, із яких можна скласти квадрат, побудований на гіпотенузі.

На рис. 6 проілюстровано одне із таких доведень. Це доведення було опубліковане лише в 1873 р. Його автор – лондонський біржовий маклер Генрі Перичел – був у такому захваті від свого відкриття, що наказав надрукувати схему розбиття на своїй візитівці.

Наведемо приклад побудови динамічної моделі одного із способів, а саме давньокитайського доведення теореми Піфагора в СДГ « GeoGebra».

Покрокова побудова динамічної моделі

	Побудова	**Інструмент GeoGebra**
1	У нижньому лівому кутку поля побудовати квадрат 8х8.	*Многокутник* 
2	Розбити даний квадрат на чотири прямокутні трикутники і квадрат так, як показано на рис. 5.	*Відрізок*  *Середина або центр* 
3	Побудувати елементи розбиття квадрата на вільному полі екрана	*Жорсткий многокутник* 
4	Сховати точку, яка при переміщенні не здійснює обертання фігури.	*Об’єкт-Показувати обєкт.*
5	Змінити колір і стиль точки, яка залишилися.	*Об’єкт–Властивості–Колір–Стиль*
6	Зафарбувати створені об’єкти розбиття.	*Об’єк –Властивості–Колір – Заповнення*
7	Створити кнопку управління об’єктами.	*Кнопка* 
8	Дати назву кнопці «Початок побудови» та здійснити її оформлення.	В рядку «*Напис*» вікна, яке зявилося вводимо назву.
9	Оформити напис і поле кнопки.	*Кнопка–Властивості–Текст–Колір*
10	Запрограмувати переміщення об’єкта в початкове положення.	У полі «*Geogebra скрипт*» вводимо команду *ВизначитиКоординати(<об’єкт>, <x>,<y>)* для двох точок кожного обєкта розбиття.
11	Закріпити побудовані об’єкти п.1 та п.7	*Обєкт-Властивості-Основні-Закріпити обєкт.*

При вивченні теореми Піфагора можна запропонувати учням декілька динамічних моделей, розроблених у середовищі СДК «GeoGebra», для демонстрації різних способів її доведення, а також запропонувати їм обгрунтувати спосіб того чи іншого розбиття (Рис. 4, 5, 6).

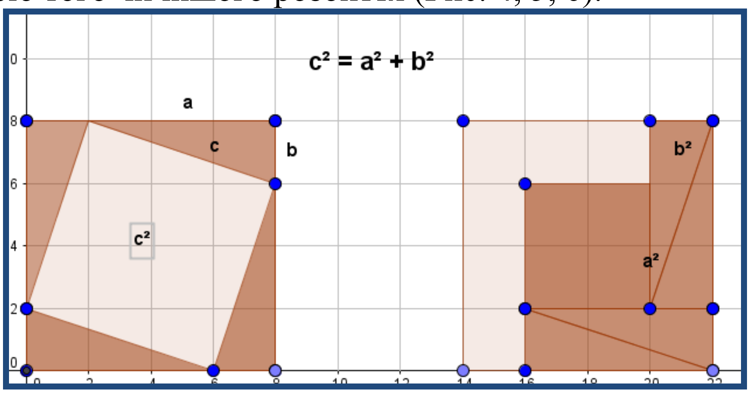


Рис.5. Доведення теореми Піфагора («крісло нареченої»)

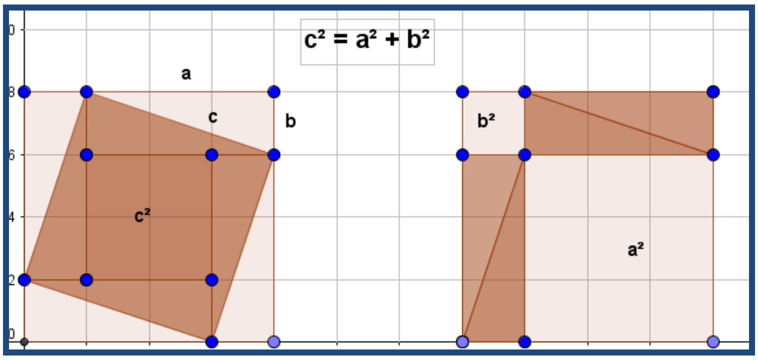


Рис.6. Давньокитайське доведення теореми Піфагора.

Використання вчителем наочності з елементами анімації за допомогою СДГ «GeoGebra» дає змогу створити атмосферу зацікавленості учнів при вивченні геометрії, активізує їх навчально-пізнавальну діяльність, сприяє кращому запам'ятовуванню матеріалу, проведенню експериментів і досліджень, реалізації творчих проектів із геометричною фабулою, формуванню наукового світогляду та робить їх навчання більш осмисленим і продуктивним.

Список використаних джерел та літератури

1. Hohenwarter Markus. Введение в GeoGebra (версия 4.2). [Електронний ресурс]/ Markus Hohenwarter, Judith Hohenwarter. – 153 с. – Режим доступу: http://www.geogebra.org/book/intro-ru.

2. Вивальнюк Л. М. Елементи історії математики: навч. пос. / Л.М. Вивальнюк, М. Я. Ігнатенко. – К. : ІЗМН,1996. – 180 с

3. Глейзер Г. О теореме Пифагора и способах ее доказательства / Г. Глейзер // Математика. – 2001. – №24. – С. 35-38.

4. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів 5-9 класи. – Режим доступу http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html

5. Шабанова М.В.. Образовательные возможности программы GeoGebra и их использование на уроках геометрии в школе / М.В.Шабанова, О.Н.Троицкая // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб.науч.тр. VI Междунар.науч.-практ.конф.,12-14 декабря 2011 г. – Москва: Изд-во МГУ, 2011. – Т.1. –с.254-258.