

УДК 373.5.016:514]:004.94

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ 3D МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ПІРАМІДУ**

**Мала Ірина**

**Науковий керівник: канд. пед. наук Польгун К. В.**

*Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг,*

*Україна*

*У статті розглянуто труднощі, що виникають при розв'язанні стереометричних задач на піраміду, та шляхи їх подолання. Проаналізовано можливості застосування технологій 3D моделювання до вивчення теми «Піраміда» в курсі геометрії старшої школи. Розглянуто форми, методи та засоби роботи на уроці із застосування ІКТ та 3D моделювання. Наведено приклади деяких форм роботи з учнями та модель піраміди до розв'язання типової задачі. Розкрито необхідність використання наочностей при вивченні фігур стереометрії.*

*Ключові слова: 3D моделювання, GeoGebra, стереометричні задачі, піраміда, методика навчання геометрії.*

### **Use of computer 3d models for solving tasks with pyramid**

**I. Mala**

**Academic supervisor: Candidate of Pedagogical Sciences Polhun K.V.**

*Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine*

*The article discusses the difficulties that arise in solving stereometric problems on the pyramid, and ways to overcome them. The possibilities of applying 3D modeling technologies to the study of the topic "Pyramid" in the course of high school geometry are analyzed. The forms, methods and means of work in the lesson on the application of ICT and 3D modeling are considered. Examples of some forms of work with students and a pyramid model for solving a typical problem are given. The need to use visuals in the study of stereometry figures is revealed.*

*Keywords: 3D modeling, GeoGebra, stereometric problems, pyramid, method of teaching geometry.*

**Постановка проблеми.** Знання з планіметрії та стереометрії мають велике практичне значення для різних сфер людської діяльності. Саме тому не втрачає актуальності проблема якісного навчання учнів геометрії, що сприяє формуванню в них раціонального стилю мислення із характерними для нього рисами обґрунтованості, критичності, раціональності. Окрім того розв'язування

стереометричних задач розвиває просторову уяву учнів, уміння аналізувати та порівнювати.

Одним із ключових понять геометрії є піраміда. Багато об'єктів живої природи та предметів, що нас оточують, мають форму піраміди. Досить часто постає практична необхідність обчислити площу поверхні та об'єм піраміди, дослідити її розміри, взаємне розташування з іншими геометричними тілами [2].

Проте перехід від планіметрії до стереометрії для учнів є доволі непростим. Часто в них виникають труднощі, пов'язані з побудовою просторових фігур у площині зошита. Відтак задля полегшення сприйняття учнями навчального матеріалу, підвищення ефективності процесу формування просторової уяви доцільним є використання комп'ютерних 3D наочностей.

Дослідженням означеної проблеми займалися М. Жалдак, В. Биков, Ю. Рамський, Н. Морзе, Ю. Горошко, С. Раков, В. Ключко, А. Пеньков та інші.

*Метою* даної статті є з'ясування можливостей використання 3D моделей під час вивчення теми «Піраміда».

**Виклад основного матеріалу.** У шкільному курсі математики з темою «Піраміда» учні вперше знайомляться в 5 класі. Вони вивчають її елементи та вигляд розгортки. На даному етапі формують елементарні просторові уявлення учнів про піраміду та її елементи. Для цього можна скористатися готовими моделями піраміди та їх розгортками або розробити власні. Використання наочностей полегшує сприйняття учнями навчального матеріалу, розвиває в них інтерес до предмету та пізнавальні навички [5].

Наступного разу учні зустрічаються з даною фігурою вже в старшій школі. Тему «Піраміда» розглядають в межах розділу «Многогранники». Учні більш детально досліджують дану фігуру та її елементи, розширюють свої знання про піраміду. Зокрема, школярі вивчають поняття перерізів, двогранних та тригранних кутів, які є для них новими [2]. На початку вивчення теми «Піраміда» варто запропонувати учням готові просторові моделі, а в подальшому – спонукати найбільш здібних до створення власних [3].

Стереометричні задачі займають особливе місце в шкільному курсі геометрії. Для їх розв'язування часто необхідно застосувати комплекс знань та умінь з арифметики, алгебри, тригонометрії, планіметрії, стереометрії та початків аналізу. Найважливішу роль в розв'язанні геометричних задач відіграє побудова рисунка.

Задля візуалізації процесу вивчення стереометричних фігур та розв'язування задач із ними доцільно використовувати електронні додатки, що мають можливість будувати 3D моделі. Одним із найбільш популярних є додаток GeoGebra. Дана програма вільно поширювана, що робить її доступною для всіх зацікавлених осіб. Інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий. Тому учні зможуть самостійно дослідити деякі властивості піраміди, користуючись готовою моделлю. Учням з більш високим рівнем навчальних досягнень доцільно запропонувати побудувати власну 3D модель за заданими параметрами.

Використання 3D моделей дає змогу показувати об'єкт з усіх боків, змінювати ракурс, повертати, спостерігати за динамічними змінами тощо. Також слід зазначити, що створивши 3D модель один раз, вчитель зможе повторно використовувати її у подальшому [6].

Створення тривимірної моделі передбачає здійснення аналізу геометричної фігури, встановлення зв'язків між її елементами, формулювання їх властивостей.

Розглянемо одну із задач з теми «Піраміда». Її доцільно запропонувати учням на етапі вивчення формули об'єму піраміди.

Задача 1. Висота правильної чотирикутної піраміди дорівнює 9 см і утворює з бічним ребром кут  $45^\circ$ . Знайдіть об'єм піраміди.

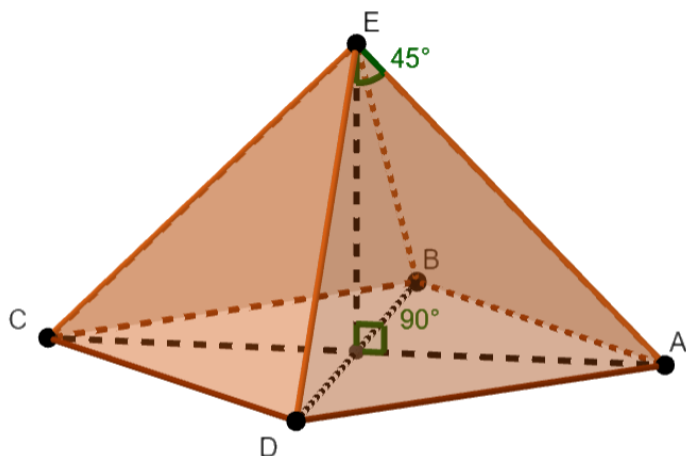


Рис.1



Побудова рисунку до даної задачі наочно демонструє розташування елементів піраміди. Водночас варто зауважити, що поряд із побудовою 3D моделей учнів потрібно навчити креслити зображення просторових фігур у площині зошита. Так, спочатку доцільно роздивитися рисунок у динаміці, а потім зафіксувати піраміду в певному положенні й спробувати відтворити його на папері, пригадуючи властивості піраміди та її елементів.

Найбільше труднощів в учнів зазвичай виникає під час побудови перерізів та встановлення залежностей між кутами піраміди. На прикладі однієї просторової моделі варто розглянути всі види кутів піраміди та їх взаємне розташування. Побудувавши 3D модель, учні можуть розглянути фігуру з усіх ракурсів.

Задля реалізації 3D моделювання на уроках геометрії необхідне відповідне технічне, програмне забезпечення. Тому в даному випадку доречно проводити бінарні уроки: інформатика та геометрія. GeoGebra має безкоштовний додаток для смартфонів із можливістю використання без мережі Інтернет. Окрім цього можливе застосування просторових фігур в режимі AR (доповненої реальності) [6].

Водночас використання 3D моделювання, як і будь-яких інших інформаційно-комунікаційних технологій, буде ефективним лише у випадку його гармонійного поєднання з іншими формами, методами й засобами роботи на уроці [2].

Можна спланувати урок-гру або урок-подорож з використанням інтерактивних технологій. Наприклад, запропонувати учням взяти участь у веб-квесті з назвою «Архітектура». Етапи навчальної роботи можна умовно назвати станціями, перехід на кожен з яких передбачатиме виконання певного завдання. Так, на станції «Побудова» учнів мають побудувати піраміду, на станції «Розселення мешканців» - побудувати елементи піраміди та встановити залежності між ними.

Одним із ефективних методів, що сприяє розвитку пізнавальної активності учнів, їх творчості та водночас критичного мислення, є метод проєктів [1].

Створення та використання 3D моделей розвиває просторову уяву, реалізує на уроках математичну, інформаційну компетентності, сприяє формуванню в учнів уявлень про просторові фігури. Використання, різних форм, методів та засобів навчання дає можливість урізноманітнити пізнавальну діяльність учнів та не перевантажувати урок [5].

**Висновки.** Отже, перевагами використання 3D моделей під час проведення уроків з теми «Піраміда» є:

- зменшення часу на пояснення нового матеріалу;
- організація освітнього процесу за вимогами нових освітніх стандартів;
- підвищення ефективності роботи педагога;
- можливість створення розгорток об'ємних фігур за їхніми зображеннями і навпаки;
- здатність змінювати структуру об'єкта, його розташування в просторі, розглядати одну й ту саму фігуру з різних боків.

#### **Список використаної літератури**

1. Аніщенко О. В., Яковець Н. І. Сучасні педагогічні технології : курс лекцій. Навч. посіб. Ніжин : Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 199 с.
2. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп'ютер на уроках геометрії. Київ : РННЦ ДІНІТ. 2004. 167 с.
3. Межейнікова Л. Про визначення поняття активізація пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання. *Дидактика математики: проблеми і дослідження : Міжнародний збірник наукових робіт.* 2004. Вип. 22. С. 94–99.

4. Мерзляк А. Г., Номіровський В. Б., Полонський В. Б. та ін. Геометрія: проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 204 с. : іл.
5. Раков С. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
6. Чирко В. О. Інформаційна технологія і математична освіта. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. Київ, 1998, № 2. С. 32–33.