

УДК 514:371.3

**ІРИНА МОЛДОВАН**

Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького

## **РОБОТА З ТВЕРДЖЕННЯМИ НА УРОЦІ ГЕОМЕТРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПІДТРИМКИ**

---

У статті розглядається використання мультимедійних технологій під час навчання учнів геометрії, зокрема, доведення геометричних тверджень. Обґрунтовано доцільність використання мультимедійної презентації, визначено вимоги до її розробки та наведено методичні рекомендації щодо її використання. Пропонується розроблений автором комплекс мультимедійних презентацій, який доцільно використовувати на уроці геометрії у 8 класі під час роботи з теоремами.

***Ключові слова:** навчання учнів геометрії, робота з твердженнями, мультимедійний засіб навчання, мультимедійна презентація.*

Процес гуманізації освіти передбачає спрямування навчання на розвиток особистості, на формування її якостей, зокрема моральності, що можливо, зокрема, в контексті навчання учнів доведенню. Навчання доведенню має бути однією з цілей навчання математики та бути складовою змісту навчання математики в середній школі [2, с. 6].

Доведення є засобом мотивації вивчення нового навчального матеріалу та способом його систематизації. Доведення тверджень у шкільному курсі математики є джерелом розвитку абстрактного, логічного, дедуктивного та евристичного мислення, а також дає змогу учням краще осмислювати та запам'ятовувати ці твердження. Однак, як показує анкетування та бесіди з учителями математики, під час навчання геометрії найбільші утруднення в учнів пов'язані саме з доведенням.

Питаннями методики навчання учнів доведенню математичних тверджень присвячені праці М. І. Бурди, Н. В. Гібалової, І. В. Гончарової, Є. І. Лященко, О. В. Мартинюк, Г. І. Саранцева, О. І. Скафи, З. І. Слєпкань, А. А. Столяр, Л. З. Тарасової, Н. А. Тарасенкової, Ю. Г. Тимко та інших. Використання в освіті інформаційно-комунікативних технологій вимагає нового погляду на проблему організації навчання учнів доведенню геометричних тверджень. Це питання частково висвітлюється у роботах В. П. Горох, В. В. Корольського, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семерікова, С. М. Симан, С. В. Шокалюк та інших. Але досі поза увагою залишалось питання використання мультимедійної презентації під час роботи з теоремами зі шкільного курсу геометрії, зокрема, для 8 класу.

**Мета** статті – визначити особливості розробки та використання мультимедійної презентації під час навчання учнів доведенню геометричних тверджень.

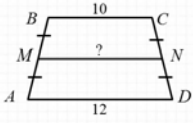
Завдяки впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в освіту принцип наочності навчання, який особливо важливий під час навчання учнів геометрії, можна реалізовувати на якісно вищому рівні. Одним із доступних мультимедійних засобів, який можна використовувати як для навчання учнів геометрії на уроці, так і для самостійного опрацювання навчального матеріалу вдома, є мультимедійна презентація, зокрема, створена за допомогою програми Microsoft Office PowerPoint. До її переваг відносимо наступні: 1) елементи слайду можуть уже міститися на екрані, а також з'являтися у ході подання навчального матеріалу з використанням анімації; 2) можливий перехід між слайдами в будь-якій зручній послідовності; 3) учитель самостійно може визначити початок, тривалість і швидкість показу мультимедійної презентації; 4) програма дає можливість вчителю на власний розсуд змінювати обсяг і зміст навчального матеріалу, поданого на слайдах, відповідно до особливостей сприйняття учнями навчального матеріалу; 5) програма включає можливість виконання геометричних рисунків та створення тестів за допомогою вбудованого в MS PowerPoint редактора Visual Basic for Application (VBA).

У розробці мультимедійної презентації до уроку геометрії виділяємо два етапи: 1) дидактична розробка; 2) конструювання слайдів презентації (технологічний аспект). На етапі дидактичної розробки вчитель конкретизує цілі використання мультимедійної презентації (на уроці чи для самостійної роботи учнів удома), обирає методи навчання учнів геометрії, аналізує зміст навчального матеріалу. Доцільно переходити до безпосередньої розробки презентації в середовищі Microsoft Office PowerPoint лише після врахування вікових особливостей учнів та ергономічних вимог її створення. У ході нашого дослідження були апробовані презентації шкільного курсу геометрії (8 клас), які мали різну структуру (лінійну, розгалужену) та містили: різні об'єми текстового наповнення слайдів та способи його подачі (статичне подання матеріалу, анімація, покрокове подання); навчальний зміст загорнутий у різні оболонки; статичні рисунки, динамічні рисунки та їхнє поєднання тощо. Було з'ясовано наступне: 1) доцільно розробляти розгалужені мультимедійні презентації, оскільки саме вони в процесі роботи з твердженням дають можливість вчителю ефективно організувати роботу на уроці; 2) наявність кнопок навігації на слайдах забезпечує швидкий перехід слайдами; 3) на слайдах не повинні відображатися слова (коментарі) вчителя, винятком є випадок, якщо презентація розробляється вчителем для самостійної роботи учнів; 4) навчальний матеріал (поняття, факти) доцільно подавати учням у різних оболонках, що сприяє формуванню семіотичних умінь учнів; 5) доцільно застосовувати диференційований підхід у навчанні учнів; 6) роботу з доведенням теореми доцільно організувати різними шляхами та способами; 7) текст доведення має поєднуватися в логічні блоки для ґрунтовного його розуміння; 8) кроки доведення та відповідні позначення на рисунку повинні бути динамічними та синхронними. Окрім того, при роботі з теоремою необхідно притримуватися наступних етапів її вивчення [1, с. 50]: мотивація вивчення теореми та розкриття її змісту; робота над структурою теореми; мотивація необхідності доведення теореми; побудова рисунка та короткий запис змісту теореми; пошук доведення, доведення та його запис; закріплення теореми; застосування теореми.

Як приклад, розглянемо використання мультимедійної презентації під час вивчення теореми про середню лінію трапеції у 8 класі.

**Мотивація вивчення теореми.** Після актуалізації опорних знань на етапі мотивації вивчення теореми доцільно запропонувати учням розв'язати прикладну задачу: «Дизайнеру треба виготовити три гірлянди, щоб прикрасити один бік даху будинку (див. рис.). Довжина верхньої частини даху 10 м, нижньої – 2 м. Скільки метрів гірлянди йому необхідно виготовити?» (рис. 1).

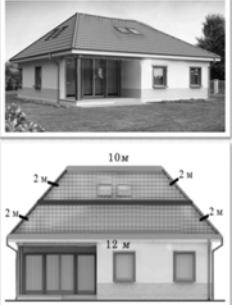
**Задача.**  
Дано трапецію з основами 10 м та 12 м. Знайдіть суму довжин основ та середньої лінії трапеції.



Дано:  
 $ABCD$  – трапеція,  
 $AD=12$  м,  $BC=10$  м,  
 $MN$  – середня лінія трапеції.  
Знайти:  $AD+BC+MN$ .

**Задача**

Дизайнеру необхідно виготовити три гірлянди, щоб прикрасити один бік даху будинку (див. рис.). Довжина верхньої частини даху 10 м, нижньої – 12 м. Скільки метрів гірлянди йому необхідно виготовити?



**Рис. 1.** Фрагменти мультимедійної презентації

Дану прикладну задачу слід переформулювати математичною мовою: «Дано трапецію з основами 10 м та 12 м. Знайдіть суму довжин основ та середньої лінії трапеції».

**Розкриття змісту теореми, робота над її структурою.** У структурі теореми виділяють три складові: роз'яснювальну частину, умову, висновок. При вивченні теореми, зазвичай, від учнів не вимагається вміння виділяти роз'яснювальну частину в явному вигляді. Достатнім вважається правильне уявлення учнів про неї, розуміння її особливостей на інтуїтивному рівні. А от формування вміння виділяти умову і висновок теореми виступає необхідним елементом навчання [4, с. 42]. Як показує наше дослідження, виділення цих двох складових у структурі теореми викликає в учнів 8 класу труднощі. Тому під час формулювання теореми доцільно запропонувати учням записати її у вигляді умовного висловлення: «Якщо А, то В», тобто виділити умову та висновок теореми (рис. 2). За рахунок

розгалуженої структури розробленої нами мультимедійної презентації при необхідності можна перевірити формулювання означення середньої лінії трапеції, натиснувши кнопку «Означення середньої лінії трапеції». Презентація побудована так, що за допомогою навігаційної кнопки «Назад» можемо швидко повернутися до попереднього слайду (рис. 2).

**Теорема про середню лінію трапеції**

Середня лінія трапеції паралельна основам і дорівнює їх півсумі.

Означення середньої лінії трапеції

Запишіть теорему у вигляді:  
**“Якщо А, то В”**,  
де А – умова теореми, В – її висновок.

**Означення середньої лінії трапеції**

Середньою лінією трапеції називають відрізок, який сполучає середини її бічних сторін.

У трапеції  $ABCD$ :  
 $(BC \parallel AD)$   
 $M, N$  – середини сторін  $AB$  і  $CD$

$MN$  – середня лінія трапеції  $ABCD$  ( $BC \parallel AD$ )

Назад

Рис. 2. Фрагменти мультимедійної презентації

**Етап побудови рисунка та короткий запис змісту теореми.** З метою формування семіотичних умінь в учнів, поняття та факти курсу геометрії у 8 класі доцільно подавати учням загорнутими в різні оболонки. Вченими досліджено, що на рівень сформованості предметних умінь впливає рівень сформованості умінь семіотичних [4]. Формувати ці уміння в учнів під час роботи з теоремою дозволяє використання розробленої нами мультимедійної презентації. Пропонуємо учням (рис.3): виконати рисунок до теореми (перехід від вербальної оболонки до невербальної, позиції 2-5); за рисунком записати формулювання теореми (перехід від невербальної до вербальної згорнутої оболонки, позиції 5-4); приховавши позицію 2, сформулювати теорему про середню лінію трапеції (перехід від вербальної згорнутої до вербальної розгорнутої оболонки, позиції 1-2) тощо.

1 Теорема про середню лінію трапеції

2 Середня лінія трапеції паралельна основам і дорівнює їх півсумі.

3 Означення середньої лінії трапеції

4 Для трапеції  $ABCD$  (див. рис) запишіть умову та висновок теореми про середню лінію трапеції.

5

6 Доведення. Спосіб 1

Доведення. Спосіб 2

Назад

Задача

1 Теорема про середню лінію трапеції

2 Середня лінія трапеції паралельна основам і дорівнює їх півсумі.

3 Означення середньої лінії трапеції

4 Якщо  $MN$  – середня лінія трапеції  $ABCD$ ,  $BC \parallel AD$ , то  $MN \parallel AD$ ,  $MN \parallel BC$  і  $MN = \frac{AD+BC}{2}$ .

5

6 Доведення. Спосіб 1

Доведення. Спосіб 2

Назад

Задача

Рис. 3. Фрагменти мультимедійної презентації

Розроблена нами презентація допомагає реалізувати диференційований підхід у навчанні учнів геометрії. Зокрема, на етапах **пошуку доведення, доведення та його запису** пропонуємо (рис. 4):

1) учням із високим рівнем навчальних досягнень – вказівку для доведення теореми, зміст якої відображається нижче у пунктирній рамці при натисканні кнопки «Вказівка»;

2) учням із достатнім рівнем навчальних досягнень можна продемонструвати допоміжну побудову, активувати яку можна, натиснувши кнопку «Додаткова побудова» (побудова на рисунку зображена пунктирними лініями);

3) учням із середнім і початковим рівнем навчальних досягнень вважаємо за доцільне подати етапи доведення (кнопка «Кроки»).

Презентація сконструйована таким чином, що надає можливість учителю показувати як усе доведення, так і окремі його кроки.

**Доведення. Спосіб 1**

Вказівка

Додаткова побудова

Кроки

Виконайте додаткову побудову – отримайте трикутник та використайте теорему про середню лінію трикутника.

Доведення

Назад

**Доведення. Спосіб 1**

Твердження	Пояснення
1. $\triangle BCN = \triangle EDN$	
2. $MN = \frac{AE}{2}$	
3. $MN = \frac{AD + BC}{2}$	
4. $MN \parallel AE, MN \parallel AD$	

Назад

Доведення

Завдання

**Рис. 4.** Фрагменти мультимедійної презентації

З'ясовано, що доведення треба подавати у вигляді блок-схеми. Слайд нашої мультимедійної презентації реалізує синхронність між виконанням кроків доведення та додаткових побудови й позначень на рисунку (рис. 5).

**Доведення. Спосіб 1**

Проведемо пряму  $BN$   
 $BN \cap AD = E$   
 $N$  – середина  $CD, CN = ND$   
 $\angle 3 = \angle 4$  (як вертикальні)  
 $\angle 1 = \angle 2$   
 $(BC \parallel AD \text{ і } CD \text{ – січна})$

Отже,  $\triangle BCN = \triangle EDN$  (2 ознака)  
 $BC = DE, BN = NE$   
 $MN$  – середня лінія  $\triangle ABE$

$MN \parallel AE, MN \parallel AD$   
 $MN = AE / 2 = (AD + DE) / 2 =$   
 $= (AD + BC) / 2$

Назад

Доведення. С2

Завдання

**Рис. 5.** Фрагмент мультимедійної презентації

Для ґрунтового осмислення учнями доведення теореми доцільно його записати в зошити покроково з поясненням. Допомагає організувати запис доведення розроблена нами мультимедійна презентація по-різному:

- самостійний запис доведення, використовуючи/не використовуючи матеріал зі слайду (рис. 5);
- 2) призначивши «учня-експерта з доведення», запропонувати разом з іншими записати доведення;
- 3) записати доведення у вигляді таблиці (рис. 4) тощо.

Використання розробленого нами мультимедійного супроводу уроку зменшує необхідність інтенсивної роботи вчителя і дає йому можливість розглянути з учнями й другий спосіб доведення (рис. 6). Цей фрагмент презентації сконструйовано аналогічним чином, як і перший спосіб доведення.

**Доведення. Спосіб 2**

Допоміжна побудова – трапеція  $FEDC$  рівна трапеції  $ABCD$

$KN$  – середня лінія паралелограма  $FEDC$

$MK \parallel BF, MK \parallel AE$

$MN \parallel AD, MN \parallel BC$

$MK = BF = 2MN$

$2MN = AD + ED$

$ED = BC$

$2MN = AD + BC$

$MN = \frac{AD + BC}{2}$

Назад

Доведення 2

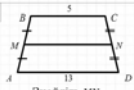
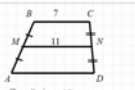
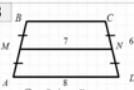
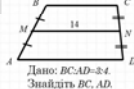
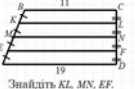
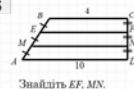
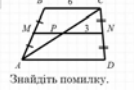


Завдання

Рис. 6. Фрагмент мультимедійної презентації


Обов'язковими етапами роботи з теоремою є **етап закріплення та застосування теореми**. Для закріплення та застосування теореми запропоновано слайди, які містять:

- 1) усні задачі;
- 2) задачі за готовими рисунками (рис. 7);
- 3) диференційовану систему задач;
- 4) задачі з повним розв'язанням, які можуть слугувати зразком оформлення задач (рис.7);
- 5) задачі підвищеного рівня складності зі вказівками;
- 6) задачі практичного змісту.

**Задачі за готовими рисунками**  
( $ABCD$  – трапеція,  $AD \parallel BC$ )

<p><b>1</b></p>  <p>Знайдіть <math>MN</math>.</p>	<p><b>2</b></p>  <p>Знайдіть <math>AD</math>.</p>	<p><b>3</b></p>  <p>Знайдіть <math>P_{ABCD}</math>.</p>
<p><b>4</b></p>  <p>Дано: <math>BC:AD=3:1</math>. Знайдіть <math>BC, AD</math>.</p>	<p><b>5</b></p>  <p>Знайдіть <math>KL, MN, EF</math>.</p>	<p><b>6</b></p>  <p>Знайдіть <math>EF, MN</math>.</p>
<p><b>7</b></p>  <p>Знайдіть помилку.</p>	<p><b>8</b></p>  <p>Дано: <math>BC:PN</math>. Знайдіть <math>MN</math>.</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Дано: <math>AB=8</math> см, <math>P_{ABCD}=36</math> см. Знайдіть <math>MN</math>.</p>

**Задача.** Знайдіть середню лінію рівнобічної трапеції, якщо її бічна сторона дорівнює 6 см, а периметр – 48 см.



Дано:  
 $ABCD$  – трапеція,  $AD \parallel BC$ ,  
 $AB=6$  см,  $P_{ABCD}=48$  см,  
 $MN$  – середня лінія.  
 Знайти:  $MN$ .

**Розв'язання.**

- 1)  $AB=CD=6$  (см) –  $ABCD$  рівнобічна трапеція за умовою;
- 2)  $P_{ABCD}=AB+BC+CD+DA$  (за означенням периметра);  
 $AD+BC=P_{ABCD}-2 \cdot AB$ ;  
 $AD+BC=48-2 \cdot 6=36$ (см);
- 3)  $MN=(AD+BC):2$  (за означенням середньої лінії трапеції);  
 $MN=36:2=18$ (см).

Відповідь: середня лінія трапеції дорівнює 18 см.

Рис. 7. Фрагменти мультимедійної презентації

Для самостійної роботи пропонуємо учням виконати творчі завдання.

**Висновки.** Як показує власний досвід навчання учнів геометрії та анкетування вчителів математики, актуальною проблемою є організація навчання учнів 8 класу доведенню теорем з геометрії. Вирішенню цієї проблеми сприяє дидактично виважене поєднання традиційних технологій навчання з мультимедійними, зокрема з мультимедійною презентацією.

Найбільш універсальною та доступною програмою (входить до пакету програм Microsoft Office) для розробки мультимедійної презентації до уроку геометрії доцільно використовувати програму Microsoft Office PowerPoint. Було з'ясовано, що в мультимедійній презентації: навчальний матеріал має подаватися у різних формах (тестовій, графічній, символній); вихідний рисунок до теореми може бути статичним, а додаткові побудови та відомості, які з'являються в процесі роботи з теоремою, повинні синхронно з'являтися на слайді, це сприятиме кращому осмисленню теореми, її розумінню та запам'ятовуванню; для швидкого переходу до необхідного матеріалу потрібно створювати навігаційні кнопки; має забезпечуватися диференційований підхід до навчання як під час доведення теореми, так і на етапі її застосування. За допомогою мультимедійної презентації можна реалізувати усі етапи роботи з теоремою. Однак, у залежності



від теореми, яка вивчається, від рівня навчальних досягнень учнів, використовувати мультимедійний супровід доцільно лише на деяких етапах.

### Список використаних джерел

1. Лященко Е. И. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. Пед. ин-тов / Е. И. Лященко, К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко и др.; Под ред. Е. И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988. – 223 с.

2. Саранцев Г. И. Обучение математическим доказательствам и опровержениям в школе / Г. И. Саранцев. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 183 с.

3. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.

4. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики [Текст]: монографія / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-плюс, 2002. – 399 с.

Стаття надійшла до редакції 01.09. 2014 р

### МОЛДОВАН И.

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, Украина

#### **РАБОТА С УТВЕРЖДЕНИЯМИ НА УРОКЕ ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПОДДЕРЖКИ**

В статье рассматривается использование мультимедийных технологий при обучении учащихся геометрии, в частности, доказательству геометрических утверждений. Обоснована целесообразность использования мультимедийной презентации, определены требования к ее разработке и приведены методические рекомендации по ее использованию. Предлагается разработанный автором комплекс мультимедийных презентаций, который целесообразно использовать на уроках геометрии в 8 классе при работе с теоремами.

*Ключевые слова:* обучение учащихся геометрии, работа с утверждениями, мультимедийное средство обучения, мультимедийная презентация.

### MOLDOVAN I.

Cherkasy National University named after Bogdan Khmelnytsky, Ukraine

#### **WORKING WITH STATEMENTS ON A GEOMETRY LESSON USING MULTIMEDIA SUPPORT**

The article deals with some aspects of the use of multimedia technology in teaching school course of geometry, in particular in proving geometrical statements. The use of multimedia presentations can significantly improve the effectiveness of teaching pupils in school course geometry. We recommended to use the multimedia presentations, created in program Microsoft Office Power Point, as a multimedia support. The expediency of the use of multimedia presentations is substantiated in the article. The article defines requirements for development of multimedia presentations and also author gives guidance on its use. Proposed, developed by the author, a complex multimedia presentations, which should help to organize the work with theorems of school course of geometry in 8 form. This presentation give to teacher possibility to speed up the teaching process, to increase the efficiency of teaching the proof of theorems and to provide a differentiated approach in its learning. The fragments of multimedia presentation for the work with theorem about the midline of a trapezoid is resulted in the article.

*Keywords:* teaching of geometry, working with averment, multimedia tools of teaching, multimedia presentation.