

Використання мультимедійної презентації під час формування в учнів 8-9 класів умінь кодувати (декодувати) геометричний зміст

I.V. Молдован*

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна

*Corresponding author. E-mail: m-iv@ukr.net

Paper received 18.07.15; Accepted for publication 24.07.15.

Анотація. У статті запропоновано методичні рекомендації щодо організації на уроках геометрії одного з видів знаково-символічної діяльності – кодування (декодування). Виділено види вправ, які сприяють формуванню в учнів умінь кодувати (декодувати) зміст геометричного матеріалу. Обґрунтовано те, що подавати учням вправи доцільно за допомогою мультимедійної презентації. Розроблено та створено мультимедійний супровід до тем "Розв'язування прямокутних трикутників", "Площі многокутників", "Координати вектора" та продемонстровано їх фрагменти.

Ключові слова: знаково-символічна діяльність, кодування (декодування), знаково-символічні засоби, мультимедійна презентація, навчання геометрії учнів

Вступ. Атрибутами пізнання геометричних властивостей світу є: 1) ідеалізація як мисленнєве конструювання об'єктів (утворення їх образів); 2) фіксація ідеального зовнішніми засобами (утворення умовних заміників образів) за допомогою знаково-символічних засобів (ЗСЗ) [4]. Згідно з Н.Г. Салміною [3], ЗСЗ – сукупність знаків, які позначають зміст, та символів, які його розкривають.

У своїй роботі [4] Н. А. Тарасенкова зазначає, що сприйняття інформації та оперування її змістом відбувається через діяльність із тими знаково-символічними оболонками, в який цей зміст загорнуто. Психологи називають таку діяльність знаково-символічною (ЗСД). Розглядають чотири види ЗСД [3] – заміщення, кодування (декодування), схематизацію та моделювання.

Як показують результати контрольних робіт учнів 8-9 класів та опитування вчителів, в учнів виникають утруднення під час кодування (декодування). На думку Т.М. Хмари [5], їх можна пояснити тим, що математична мова має значно менше "надмірностей", ніж, наприклад, мова художніх творів. Вважають, що потреба в надмірностях пов'язана з фізіологічними особливостями мозку і є умовою забезпечення нормального сприйняття інформації.

Огляд публікацій. Питаннями використання ідей та принципів семіотики в навчальному процесі присвячені праці О.Ф. Бриксіної, А.О. Веряєва, Н.Г. Салміної, А.Б. Соломоника, В.І. Фоміна та інших. Особливості реалізації цих принципів у навчанні учнів математики висвітлюються у працях О.П. Вашуленко, І.А. Горчакової, Н.А. Тарасенкової, Т.М. Хмари та інших.

У навчанні учнів геометрії знаково-символічна діяльність має свою специфіку. Об'єктами аналізу і перетворення виступають геометричні зображення, формули, рівняння, нерівності тощо.

ЗСЗ, які використовуються у навчанні, поділяють на дві групи [3]: 1) мовні (вербальні); 2) немовні (невербальні). Кожна із цих груп може містити різні набори ЗСЗ, залежно від навчальної дисципліни.

У своєму дослідженні [4] Н.А. Тарасенкова до групи вербальних ЗСЗ, які використовуються у навчанні математики, пропонує відносити:

- об'єктні тексти;
- термінологію;

- символіку;
- математичні речення;
- навчальні тексти;
- тексти задач;
- тексти запитань;
- піктографію.

До групи невербальних ЗСЗ ученою віднесено наступні:

- графічні та змістовно-графічні інтерпретації;
- таблиці, діаграми, графіки, схеми;
- аналітичні конфігурації;
- реальні предмети, макети, конструкції; пластику;
- ілюстрації.

Мета статті – запропонувати методичні рекомендації щодо формування в учнів умінь кодувати (декодувати) зміст геометричного матеріалу з використанням мультимедійної презентації.

Результати та їх обговорення. Відокремлення форми від змісту є важливим для повноцінного засвоєння знань учнями. Кодування (декодування) розглядають [3; 4] як знаково-символічну діяльність для передавання та сприйняття інформації через різні ЗСЗ. Найчастіше під час вивчення геометричного матеріалу учні повинні уміти одночасно оперувати різнорідними знаково-символічними засобами. Пізнавальна діяльність учнів на уроці геометрії містить три етапи [4]: вихідне декодування, перетворення змісту за логікою предметної й знаково-символічної діяльності та завершальне кодування. Зазвичай сприймання та відтворення геометричного навчального матеріалу, поданого математичною мовою, викликає в учнів утруднення, оскільки учні не уміють переходити від однієї оболонки, в яку загорнуто геометричний зміст, до іншої. Це підтверджується в тому числі власним досвідом роботи з учнями. Приділяти увагу ЗСД під час навчання учнів геометрії потрібно на всіх етапах навчання: актуалізації опорних знань, мотивації навчальної діяльності, вивчення нового матеріалу (робота з поняттями, теоремами, задачами тощо), застосування та закріплення нового матеріалу, узагальнення та систематизації, контролю і корекції знань, умінь, навичок.

Наприклад, під час вивчення теореми про середню лінію трапеції в учнів викликає утруднення у формулюванні теореми у вигляді "Якщо... , то..." (рис. 1)..

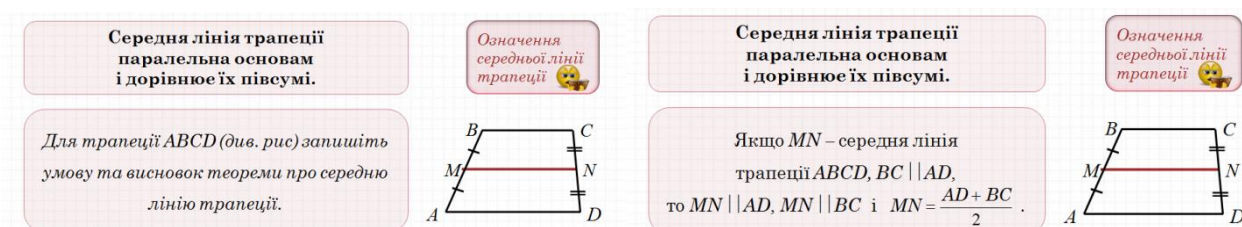


Рис. 1. Фрагмент презентації з теми "Трапеція"

Формувати в учнів уміння кодувати (декодувати) зміст навчального матеріалу з геометрії пропонуємо за допомогою виконання спеціальних вправ. На нашу думку, під час розробки таких вправ необхідно врахувати наступне.

1. Основними об'єктами навчання геометрії учнів є поняття, твердження, способи діяльності [4]. Доцільно враховувати особливості системи вправ, завданням якої є формування елементів теоретичних знань, виділені Є.І. Лященко [2]. Учена зазначає, що в системі задач на засвоєння поняття та його означення мають бути задачі: пов'язані з демонстрацією практичної значущості нового поняття чи з його значущістю для подальшого просування у вивченні геометрії; на актуалізацію знань та вмінь, необхідних для формування даного поняття; на виділення суттєвих ознак поняття; на розпізнання поняття, на засвоєння тексту означення поняття; на використання символики, яка пов'язана з поняттям; на встановлення властивостей поняття та на його застосування. Доцільно, щоб в системі задач на засвоєння теореми та її доведення були задачі на [2]: розкриття необхідності знань геометричного факту, сформульованого в теоремі; актуалізацію геометричних фактів, які використовуються під час доведення даної теореми, а також на актуалізацію способів доведення; на обчислення та доведення чи на побудову, які підводять учнів до розуміння факту, сформульованого в теоремі; на засвоєння формулювання теореми; на засвоєння окремих етапів доведення теореми; задачі, під час розв'язування яких повторюється хід доведення теореми; відшукування іншого способу доведення; застосування теореми. В системі задач на засвоєння правил (алгоритмів) мають бути задачі на [2]: обґрунтування необхідності розгляду правила; актуалізацію знань, необхідних для обґрунтування правил, і вмінь, необхідних для виконання цих правил; виконання окремих дій, з яких складається алгоритм; застосування правил в різних ситуаціях.

2. До вмінь переходити від однієї оболонки, в яку загортається навчальний геометричний зміст, до іншої, відносять [1; 4] уміння переходити від: вербальної згорнутої до вербальної розгорнутої оболонки; вербальної розгорнутої до вербальної згорнутої оболонки; вербальної розгорнутої до вербальної розгорнутої оболонки; вербальної згорнутої до вербальної згорнутої оболонки; невербальної до вербальної розгорнутої оболонки; невербальної до вербальної згорнутої оболонки; вербальної згорнутої до невербальної оболонки; вербальної розгорнутої до невербальної оболонки; невербальної до невербальної оболонки (початкова і кінцева знаково-символічна оболонки є представниками одного виду невербальних ЗСЗ); невербальної до невербальної оболонки (початкова і

кінцева знаково-символічна оболонки є представниками різних видів невербальних ЗСЗ). Наприклад, за формулюванням означення поняття вказати термін, яким воно позначається (перехід від вербальної розгорнутої оболонки до згорнутої), сформулювати твердження (скласти задачу) за відповідним геометричним зображенням (перехід від невербальної до вербальної оболонки) тощо.

3. Система вправ має реалізовувати диференційований підхід у навчанні.

4. Доцільно використовувати тестові вправи закритої та відкритої форми. Наприклад, вправи за готовими рисунками (на відшукування помилки, на обчислення, на доведення, вправи з вибором однієї чи кількох відповідей, на встановлення відповідності чи правильності послідовності) тощо.

5. Вправи можуть пропонуватися учням під час фронтального усного опитування, індивідуальної роботи, роботи в парах (групах) тощо.

Найбільш ефективно формувати в учнів уміння кодувати (декодувати) за допомогою вправ, які подаються зокрема на слайдах спеціальної мультимедійної презентації. Її використання під час формування в учнів названих вмінь має наступні переваги:

1) широкий спектр функцій (подання текстової інформації, створення якісних кольорових та динамічних геометричних малюнків, таблиць, схем, можливість запису формул тощо);

2) учитель економить час. Відпадає потреба у необхідності готувати дошку на перерві чи на початку уроку. Цей час можна витратити з користю чи для себе (відпочити, переглянути матеріал наступного уроку), чи для учнів (приділити увагу тим учням, у яких виникли запитання теоретичного чи практичного характеру після уроку);

3) навчальний матеріал цілком готовий для демонстрації учням, перевірений учителем до уроку (зазвичай навчальний матеріал, який подається на уроці, великий за обсягом, тому поспіхом готуючи дошку на уроці чи на маленькій перерві вчитель може допустити машинальні помилки у зображеннях, позначеннях);

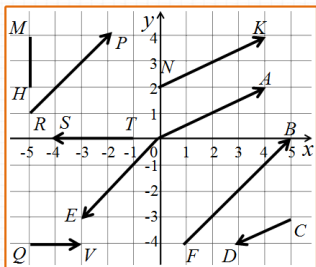
4) навчальний матеріал можна демонструвати для різних класів, у різних кабінетах (досить часто зображуваний матеріал використовується на уроці не лише в одному класі, а й у різних, тому його раціонально залишати на дошці для наступного класу. Але не у кожній класній кімнаті є можливість "збронювати" частину дошки та й наступний урок не завжди проводиться у ній же);

5) виводячи навчальний матеріал на екран, відпадає потреба у роздатковому матеріалі (не завжди і не для кожного класу можна забезпечити відповідний роздатковий дидактичний матеріал);

6) підготовлений навчальний матеріал учитель може пропонувати для опрацювання учнями як на уроці, так і самостійно вдома.

У нашому дослідженні розроблено відповідні системи вправ та мультимедійні презентації до них. Наведемо приклади.

1. Запишіть вектори зображені на рисунку, вказавши початок і кінець вектора, та знайдіть його координати.



Вектор \vec{OA}	
1. Початок вектора	точка $O(0;0)$
2. Кінець вектора	точка $A(4;2)$
3. Координати вектора	$(4;2)$

2. Назвіть вектори: а) рівні;

б) співнапрямлені;

в) протилежно напрямлені;

г) колінеарні.

[Переглянути](#)

[Переглянути](#)

[Переглянути](#)

[Переглянути](#)



Приклад 1. *Вправа.* Запишіть вектори, зображені на рисунку, вказавши початок і кінець вектора. Знайдіть координати вектора та серед названих векторів укажіть рівні, співнапрямлені, протилежно напрямлені та колінеарні (рис. 2).

		Позначення вектора			
		\vec{OA}			
1.	Початок вектора	$A(4;2)$			
2.	Кінець вектора	$O(0;0)$			
3.	Координати вектора	$(4;2)$			

Рис. 2. Слайди до уроку з теми "Координати вектора"

Цю вправу пропонуємо під час введення геометричного поняття "координати вектора" та правила знаходження координат вектора за координатами його початку й кінця. Слайд містить зразок оформлення виконання першого завдання та таблицю, яку пропонується учням заповнити самостійно. Він сконструйований так, що, натискаючи на кнопку "Переглянути", учні мають змогу побачити на рисунку правильні відповіді до другого завдання (рівні вектори виділяються одним кольором, відображаються прями, на яких лежать вектори).

За допомогою цієї вправи в учнів можна формувати вміння переходити від невербальної оболонки до вербальної згорнутої (від зображення до символічного позначення), від вербальної згорнутої до вербальної розгорнутої (під час повторення означень рівних, співнапрямлених, протилежно напрямлених та колінеарних векторів), від вербальної згорнутої до невербальної оболонки (наприклад, під час відшукування пар протилежно напрямлених векторів).

Приклад 2. *Вправа.* Встановіть відповідність між зображенням трикутника та формулою для обчислення його площі (рис. 3).

Встановіть відповідність.

A		B		1	$S_{\Delta} = \sqrt{p(p+x)(p+y)(p+z)}$	2	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} p \cdot r$
C		D		3	$S_{\Delta} = y \cdot h_x$	4	$S_{\Delta} = \frac{xyz}{2R}$
E		F		5	$S_{\Delta} = xy \sin \gamma$	6	$S_{\Delta} = x \cdot h_x$
G				7	$S_{\Delta} = \sqrt{p(p-x)(p-y)(p-z)}$	8	$S_{\Delta} = \frac{x^2 \sqrt{3}}{4}$
				9	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} xy \sin \gamma$	10	$S_{\Delta} = xy$
				11	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} x \cdot h_x$	12	$S_{\Delta} = \frac{xyz}{4R}$
				13	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} xy$	14	$S_{\Delta} = pr$

Встановіть відповідність.

A	11		B	9		1	$S_{\Delta} = \sqrt{p(p+x)(p+y)(p+z)}$	2	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} p \cdot r$
						3	$S_{\Delta} = y \cdot h_x$	4	$S_{\Delta} = \frac{xyz}{2R}$
C	7		D	12		5	$S_{\Delta} = xy \sin \gamma$	6	$S_{\Delta} = x \cdot h_x$
						7	$S_{\Delta} = \sqrt{p(p-x)(p-y)(p-z)}$	8	$S_{\Delta} = \frac{x^2 \sqrt{3}}{4}$
E	14		F	8		9	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} xy \sin \gamma$	10	$S_{\Delta} = xy$
						11	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} x \cdot h_x$	12	$S_{\Delta} = \frac{xyz}{4R}$
						13	$S_{\Delta} = \frac{1}{2} xy$	14	$S_{\Delta} = pr$

Рис. 3. Фрагмент мультимедійної презентації до уроку з теми "Площі многокутників"

Вправу доцільно пропонувати учням на етапі закріплення введених формул площ многокутників, під час актуалізації знань чи підготовки до контрольної роботи.

Слайд сконструйований так, що: 1) зображення трикутників та позначення його елементів на слайді відрізняється від тих, які вчитель використовує під час введення формул; 2) серед запропонованих фор-

мул площі є неправильні формули; 3) демонструвати зображення трикутників на слайді можна по одному або всі одночасно; 4) біля кожного трикутника можна вивести на екран правильну формулу. Метою цієї презентації є формування в учнів умінь переходити від невербальної оболонки до вербальної згорнутої.

Приклад 3. *Вправа.* Знайдіть помилку в твердженнях А, Б, В та виправте її (рис. 4).

Знайдіть помилку в твердженнях А, Б, В та запишіть правильно.			Знайдіть помилку в твердженнях А, Б, В та запишіть правильно.		
1.		А) $AC^2 = AH \cdot HB$; Б) $CH^2 = AC \cdot CB$; В) $CB^2 = AC \cdot CB$.		5.	 А) катет AC називають прилеглим до кута В; Б) катет BC називають протилежним куту В.
2.		А) $\triangle PNH \sim \triangle KPH$; Б) $\triangle PHK \sim \triangle NPK$; В) $\triangle NKP \sim \triangle HNP$.		6.	А) Синусом гострого кута прямокутного трикутника називають відношення катета до гіпотенузи. Б) Відношення прилегло катета до гіпотенузи називають котангенсом гострого кута прямокутного трикутника. В) Тангенсом кута трикутника називають відношення протилежного катета до прилеглого.
3.	А) У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює квадрату суми катетів.				
4.		А) $z^2 = y^2 - x^2$; Б) $x^2 = y^2 - z^2$; В) $y^2 = x^2 + z^2$.			

Рис. 4. Слайди до уроку з теми "Розв'язування прямокутних трикутників"

Слайд сконструйований так, що дає можливість учителю вивести на екран правильні відповіді, а по-

милки у твердженнях виділяються кольором чи підкресленням (рис. 5).

Знайдіть помилку в твердженнях А, Б, В та запишіть правильно.			Знайдіть помилку в твердженнях А, Б, В та запишіть правильно.		
1.		А) $AC^2 = AH \cdot HB$; Б) $CH^2 = AC \cdot CB$; В) $CB^2 = AC \cdot AB$.	$AC^2 = AB \cdot AH$; $CH^2 = AH \cdot HB$; $CB^2 = AB \cdot HB$.	5.	 А) катет AC називають прилеглим до кута В; Б) катет BC називають проти лежним куту В.
2.		А) $\triangle PNH \sim \triangle KPH$; Б) $\triangle PHK \sim \triangle NPK$; В) $\triangle NKP \sim \triangle HNP$.	$\triangle PNH \sim \triangle KPH$; $\triangle PHK \sim \triangle NPK$; $\triangle NKP \sim \triangle HNP$.	6.	А) Синусом гострого кута прямокутного трикутника називають відношення катета до гіпотенузи. Синусом гострого кута прямокутного трикутника називають відношення протилежного катета до гіпотенузи. Б) Відношення прилегло катета до гіпотенузи називають котангенсом гострого кута прямокутного трикутника. В) Тангенсом кута трикутника називають відношення протилежного катета до прилеглого. Тангенсом гострого кута прямокутного трикутника називають відношення протилежного катета до прилеглого.
3.	А) У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює квадрату суми катетів . У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює сумі квадратів катетів.				
4.		А) $z^2 = y^2 - x^2$; Б) $x^2 = y^2 - z^2$; В) $y^2 = x^2 + z^2$.	$z^2 = y^2 + x^2$; $x^2 = z^2 - y^2$; $y^2 = z^2 - x^2$.		

Рис. 5. Слайди до уроку з теми "Розв'язування прямокутних трикутників"

Вправу доцільно пропонувати учням на етапі актуалізації знань, необхідних для розв'язування задач з теми "Розв'язування прямокутних трикутників".

Виконання даної вправи сприяє формуванню в учнів умінь перекодувати геометричний зміст, а саме: переходити від невербальної оболонки до вербальної згорнутої (від зображення до формули), від вербальної розгорнутої до невербальної (від словесного формулювання твердження до зображення та формули).

Розроблені нами презентації дозволяють організувати роботу на уроці із запропонованими вправами порізному. Це може бути фронтальне усне опитування чи письмова робота з подальшою перевіркою. Вправи

можна пропонувати учням як для індивідуальної роботи на уроці, так і вдома.

Висновки. Формувати в учнів уміння кодувати (декодувати) геометричний зміст доцільно за допомогою системи спеціальних вправ, які пропонуємо подавати в тому числі на слайдах мультимедійної презентації. Розроблені нами мультимедійні презентації можна використовувати на всіх етапах навчання геометрії у 8-9 класах. Пропонована нами система слайдів дає можливість вчителю проводити ефективні уроки геометрії та забезпечувати підвищення якості геометричної освіти школярів, не витрачаючи час на створення мультимедійного супроводу уроку.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Коломієць О.М. Диференційоване навчання аналітичної геометрії студентів вищих навчальних закладів педагогічного профілю : Дис. канд. наук: 13.00.02 / Оксана Миколаївна Коломієць, Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2009. – 298 с.
 [2] 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. – 223с.
 [3] Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении / Н.Г. Салмина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.
 [4] Тарасенкова Н.А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики [Текст]: монографія / Н.А. Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-плюс, 2002. – 399 с.
 [5] Хмара Т.Н. Обучение учащихся математическому языку: Метод. пособие – К.: Рад. шк., 1985. – 95 с.

REFERENCES

- [1] Kolomiets, O.M. Differentiated Teaching Analytical Geometry to Education Students : Dis. cand. sc: 13.00.02 / Oksana Mikolayivna Kolomiets; Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky. – Cherkasi, 2009. – 298 p.
- [2] Lyaschenko, E.I. Laboratory and practical work on teaching mathematics : Textbook for students of physical and mathematical specialties of teacher training institutes / E.I. Lyaschenko, K.V. Zobkova, T.F. Kirichenko et al.; ed. E.I. Lyaschenko. – M. : Prosveschenie, 1988. – 223 p.
- [3] Salmina, N.G. Signs and symbols in teaching / N.G. Salmina. – M.: Publishing house of Moscow University, 1988. – 288 p.
- [4] Tarasenkova N.A. Using of semantic and symbolic tools in teaching mathematics / N.A. Tarasenkova. – Cherkasy : Vidlunnya-plyus, 2002. – 399 p.
- [5] Hmara, T.N. Students' education of mathematical language : Metod. posobie – K.: Rad. shk., 1985. – 95 p.

Application of multimedia presentation for development skills to encode (decode) of the geometry content in students of 8-9 grades

I.V. Moldovan

Abstract. Methodical recommendations for the organization of one of the symbolic activity types such as encoding (decoding) at the lessons of geometry are suggested in the article. The types of exercises which assist the formation of the encoding (decoding) skills are emphasized. In the article proved that exercises is necessary to give for students using multimedia presentations. The multimedia maintenance for such topics as "Solving right triangles", "The areas of polygons", "Vector coordinates" is created and elaborated; the fragments of these topics are demonstrated.

Keywords: *symbolic activity, sign-symbolic means, encoding (decoding), multimedia presentation, teaching of geometry*