К.В. Нєдялкова,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики
і методики її навчання
ПНПУ імені К.Д. Ушинського,
м. Одеса
ndlvitaliy@ukr.net

Реалізація принципу наступності при навчанні математики в контексті сучасних освітніх тенденцій

У проекті державного стандарту вищої освіти (за спеціальністю 014. Середня освіта) із-поміж інших компетентностей, що мають набути майбутні фахівці, зазначається необхідність *критичного осмислення ними основних світоглядних теорій і принципів у навчанні та професійній діяльності*, а також *формування здатності реалізовувати державний стандарт і навчальні програми* [1].

У проекті Державного стандарту базової середньої освіти [5] визначається сутність *математичної компетентності, яку мають набути здобувачі* такої освіти, а також виокремлюються наскрізні для всіх ключових компетентностей вміння, як-от: критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію та ін.

З урахуванням сучасних освітніх тенденцій розглянемо реалізацію принципу наступності з точки зору:

1) формування математичної компетентності і наскрізних умінь здобувачів базової середньої освіти;
2) розгортання змістових ліній шкільного курсу геометрії

на прикладі вивчення теореми косинусів, різні способи доведення якої представлені у фрагментах уроку 1 и 2.

Фрагмент уроку №1 (І спосіб доведення).

Теорема: *Квадрат сторони трикутника дорівнює сумі квадратів двох інших сторін мінус подвоєний добуток цих сторін і косинуса кута між ними.*

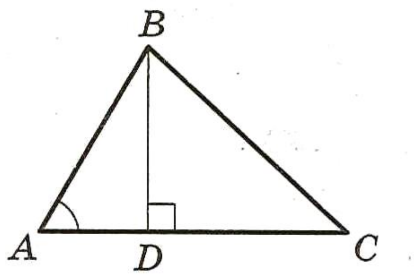

Рис. 1

Учитель: Розглянемо $\triangle ABC$. Доведемо, наприклад, що $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos\angle A$ (рис. 1).

Учитель: Чи обов'язково $\angle A$ гострий?

Учні: Ні. Можливі три випадки: кут A– гострий, тупий і прямий.

Учитель: Розглянемо перший випадок: якщо $\angle A < 90^0$, то який висновок ми можемо зробити про градусну міру кутів B і C?

Учні: Хоча б один з кутів B і C – гострий.

Учитель: Нехай, наприклад $\angle C < 90^0$. З трикутників якого виду ми вміємо за відомими елементами визначити невідомі?

Учні: З прямокутних трикутників.

Учитель: Тоді проведемо висоту BD. Як ми можемо визначити BD?

Учні: З $\triangle ABD$ маємо: $BD = AB \cdot \sin\angle A$, $AD = AB \cdot \cos\angle A$.

Учитель: Як тепер можна знайти шукану сторону BC?

Учні: З $\triangle BDC$ отримуємо:

$BC^2 = BD^2 + CD^2 = BD^2 + (AC - AD)^2 =$

$=AB^2 \cdot sin^2A + (AC - AB \cdot \cos A)^2 =$

$=AB^2 \cdot sin^2A + AC^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos A + AB^2 \cdot cos^2A =$

$=AB^2 \cdot (sin^2A + cos^2A) + AC^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos A =$

$=AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A.$

Учитель: А що буде, якщо $\angle C \geq 90^0$?

Учні: Тоді $\angle B < 90^0$, і ми проводимо висоту $\triangle ABC$ з вершини С. Доведення буде аналогічним. (Випадки, коли $\angle A$– тупий або прямий можна розглянути самостійно за підручником).

Фрагмент уроку №2 *II спосіб доведення*

Учитель: Як ми можемо знайти вектор $\overrightarrow{AB}$?

Учні: За правилом трикутника $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$.

Учитель: Отже чому дорівнює шуканий вектор $\overrightarrow{BC}$?

Учні: $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$

Учитель: Так як нам треба знайти $\overrightarrow{BC}^2$, то розглянемо рівняння $\overrightarrow{BC}^2 = (\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB})^2$. Так як $\overrightarrow{AB}^2 = |\overrightarrow{AB}|^2$, $\overrightarrow{AC}^2 = |\overrightarrow{AC}|^2$, $\overrightarrow{BC}^2 = |\overrightarrow{BC}|^2$,

$\overrightarrow{BC}^2 = \overrightarrow{AC}^2 - 2\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB}^2.$

В результаті отримуємо: $BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos\angle A$.

Векторний метод є раціональнішим, що може слугувати додатковою мотивацією до вивчення теми «Вектори», яка, згідно оновленої програми [3] передує вивченню теми «Розв'язування трикутників». Відтак, при доведенні теореми косинусів можна застосовувати векторний метод (фрагмент уроку №2), а інший спосіб запропонувати для закріплення теореми, з метою реалізації диференційованого навчання, формування творчості, ініціативності, розвитку логічного і критичного мислення учнів, вміння аналізувати і оцінювати, шукати різні способи вирішення проблемної ситуації тощо.

Водночас, як зазначено у програмі [3], наданий перелік і послідовність тем є орієнтовними, і, застосовуючи власну концепцію, автори сучасного підручника [2] пропонують вивчати «Вектори» після «Розв'язування трикутників», використовуючи при вивченні теореми косинусів І спосіб доведення (фрагмент уроку №1). За таких умов доведення ІІ способом може відбуватися наприкінці 9 класу під час опанування теми «Вектори», задля повторення і закріплення самої теореми, формування навичок застосування векторного методу. При такій організації навчання в учнів також ефективно формуються наскрізні вміння і загальна математична компетентність.

Список бібліографічних посилань

1. Булава Л.М. До проекту державного стандарту вищої освіти й розробки освітньо-професійних програм зі спеціальності 014. Середня освіта. URL: http://education-ua.org/ua/component/content/article/19-blogi/tema-1/659
2. Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Х.: Гімназія, 2017. 240 с.
3. Навчальна програма з математики для 5-9-х класів для ЗНЗ; затв. наказом МОН від 07.06.2017 р. URL: https://ru.osvita.ua
4. Наступність у навчанні : бібліографічний покажчик / Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського, Бібліотека ; уклад. : Т. В. Мірохіна, Т. М. Баланюк ; відп. за вип. В. С. Білоус. Вінниця : ВДПУ, 2010. 32 с. URL: https://library.vspu.edu.ua/inform/vidanna_bibliot/2010/nastupnist.pdf
5. Проект Державного стандарту базової середньої освіти. URL: http://mon.gov.ua

Annotation. Nedyalkova E.V. Implementation of the principle of continuity in the teaching of mathematics in the context of modern educational trends. The implementation of the principle of continuity is considered from the point of view of the formation of pupils' mathematical competence and the development of the meaningful lines of the school geometry course on the example of studying the cosine theorem.

Key words: principle of continuity, mathematical competence, cosine theorem.

Аннотация. Недялкова Е.В. Реализация принципа преемственности в обучении математики в контексте современных образовательных тенденций. Реализация принципа преемственности рассматривается с точки зрения формирования у учащихся математической компетентности и разворачивания содержательных линий школьного курса геометрии на примере изучения теоремы косинусов.

Ключевые слова: принцип преемственности, математическая компетентность, теорема косинусов.