

круг – геометричні перетворення;

- натуральні числа – множення натуральних чисел – степінь з натуральним показником – звичайні дроби – десяткові дроби - степінь з цілим показником;
- натуральні числа – подільність чисел – НСД і НСК кількох чисел – звичайні дроби з різними знаменниками;
- десяткові дроби – проценти;
- перпендикулярні прямі – цілі числа – координатна пряма – система координат.

На основі цих ланцюжків і була створена модельна програма з математики авторського колективу Бурда М.І., Васильєва Д.В. [1].

В пакеті модельних програм від Інституту педагогіки міститься також модельна програма з інформатики авторського колективу Завадський І.О., Коршунова О.В., Лапінський В.В. [2]. В цій програмі в 5 класі блок програмування подається на основі знань про геометричні фігури і їх властивості (оскільки учні ще не вивчили систему координат на уроках математики), а в 6 класі програмування вивчається з активним використання знань про систему координат, з якою учні знайомляться в I чверті 6 класу на математиці.

Література:

1. Бурда М. І., Васильєва Д.В. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/matematychna-osvitnia-haluz/matematyka/>
2. Завадський І.О., Коршунова О.В., Лапінський В.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/informatychna-osvitnia-haluz/>

ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

В. Волошена

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти інституту педагогіки НАПН України

Одним з найважливіших завдань вивчення геометрії у школі є розвиток

просторового уявлення геометричних об'єктів, вміння працювати з ними.

Процес інформатизації математичної освіти розпочався набагато раніше, ніж процес інформатизації інших навчальних предметів. Геометрія як окрема галузь знань має особливий понятійний апарат і методи дослідження і є одним із складних шкільних предметів. Тому при модернізації математичної освіти не можна оминати проблеми навчання геометрії у школі.

В останні роки все активніше обговорюються нові цілі та ідеї навчання геометрії у школі, пропонуються оригінальні концепції, розглядаються нові підручники з шкільного курсу геометрії.

Сьогодні проблема формування просторового мислення школярів не є новою для методики навчання математики, про її актуальність йдеться і пишеться досить давно. Відповідно, на особливу увагу вітчизняних авторів та розробників підручників заслуговують питання змісту, структури, наповнення, відповідності навчального матеріалу чинним програмам та візуалізація поданої інформації. Використання доповнюваної реальності дає можливість переосмислити організаційні підходи до вивчення багатьох питань геометрії, наблизити навчання до реального процесу пізнання. Наразі ми зупинимо увагу на використанні технології доповненої реальності у сучасних підручниках з метою візуалізації навчальної інформації.

Використання технології доповненої реальності у навчальному процесі є предметом досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців: Ю. Єчкало, Н. Зільберман, Т. Кауделл, Є. Матвієнко, Д. Мізелл, Є. Модло, С. Семеріков, В. Сербін, В. Ткачук, О. Шабелюк та ін. [1]

Доповнена реальність (Augmented reality, AR) є комп'ютерною технологією, що дозволяє користувачеві побачити реальний світ з накладеними на нього віртуальними об'єктами, що створює ефект їх присутності в єдиному просторі. Терміни віртуальної реальності та доповненої реальності часто прирівнюють, що є помилковим, оскільки технології віртуальної реальності повністю занурюють користувача у штучне оточення, і він не бачить реальний світ навколо себе. Таким чином, AR інтегрується і доповнює справжній світ

замість того, щоб його повністю замінити.

Можна виділити два основних принципи побудови доповненої реальності:

- на основі маркера;
- на основі координат розташування користувача.

Безмаркерні технології найчастіше застосовують у мобільних пристроях, і будуються за допомогою спеціальних датчиків: акселерометр, гіроскоп, магнетометр, GPS-приймач. Подібний підхід в підручниках ніяк не застосувати, тому приділимо увагу побудові доповненої реальності за допомогою маркерів.

Під маркером розуміється об'єкт, розташований в навколишньому просторі, який знаходиться та аналізується спеціальним програмним забезпеченням для наступного відображення віртуальних об'єктів. На основі інформації про положення маркера в просторі програма може досить точно спроектувати на нього віртуальний об'єкт, від чого буде досягнуто ефекту його фізичної присутності в навколишньому просторі. Використовуючи додаткові графічні фільтри та високоякісні моделі, віртуальний об'єкт може стати практично реальним і важко відмінним від інших елементів інтер'єру чи екстер'єру. Найчастіше в ролі маркера виступає аркуш паперу з деяким спеціальним зображенням. Множина маркерів досить широка: ними можуть бути і геометричні фігури простої форми (наприклад, коло, квадрат), і об'єкти у формі прямокутного паралелепіпеда, і навіть очі та обличчя людей. Тобто, щоб оживити і осучаснити наші підручники, просто необхідно створити додаток, який зможе існуючі рисунки та ілюстрації розпізнавати як маркери та перетворити їх на 3D об'єкти, живі анімації, тощо. Також можна створити збірники задач з геометрії, з маркерами (позначками доповненої реальності) при розв'язуванні яких учні будуть використовувати спеціальний додаток і на екранах їх гаджетів будуть відображатися прив'язані до міток тривимірні об'єкти, що буде візуалізацією завдання, наприклад, зображення перерізу піраміди у відповідності з даними поточного завдання, тощо. Такий розроблений програмний додаток можна використовувати як допоміжний

інструмент при вирішенні стереометричних задач у рамках візуального підходу до навчання математики.

Вже декілька років існує такий додаток, як BookvAR – альтернативний інструмент освіти (<https://cutt.ly/3GJY1Y3>), даний AR додаток спрощує, але разом з тим оптимізує та робить процес навчання цікавішим, однак з математики там лише декілька сторінок за 10 клас, і все, отже це питання залишається актуальним і нажаль невирішеним.

Яскравим прикладом використання доповненої реальності в галузі геометрії є програма Construct3D – це інструмент побудови тривимірних геометричних конструкцій. Ця програма використовує головні стереоскопічні дисплеї та персональні інтерактивні панелі. Construct3D дозволяє декільком людям працювати в одному просторі та будувати різні геометричні моделі, які накладаються на реальний світ.

Отже, доповнена реальність — це одна з найсучасніших технологій візуалізації навчальної інформації. На нашу думку, застосування даної технології збільшить мотивацію до навчання, підвищить рівень засвоєння інформації на уроках геометрії.

Література:

1. Гончарова Н. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління. *Проблеми сучасного підручника*. 2019. № 22, С 46-56.

ЗОЛОТИЙ ПЕРЕТИН

А. Галяс, О. Рой

здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.Середня освіта (математика)

І. Сіра

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Світ, у якому ми живемо, досить цікавий та унікальний. Він складається з однієї легкої та простої пропорції, яка робить наше сприйняття до світу ідеальним. Цю пропорцію почали досліджувати ще з давніх-давен