

Висновок: через брак якісного україномовного контенту для візуалізації матеріалів фізичного профілю на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики можливо долучати англomовний контент відомих популяризаторів науки. При цьому краще за все виконувати поетапний переклад та адаптацію матеріалів. Надані матеріали з якісним перекладом та адаптації

**Література**

1. Чорна, І., & Коцур, Т. (2022). Використання інформаційно-комунікативних технологій на курсах підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін у післядипломній педагогічній освіті. Молодий вчений, 5 (105), 131-134. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-5-105-27>
2. Спірке О. Використання інформаційних і комп'ютерних технологій: переваги та проблеми [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://osvita.ua/school/technol/7144/>

**Анотація.** Прокуда Володимир Миколайович. Використання англomовного відеоконтенту при підвищенні кваліфікації вчителів фізики. В тезах ставиться задача та подається алгоритм вирішення задачі використання англomовного матеріалу на уроках фізики. Розкриваються проблемні особливості підходу, наводяться приклади блогів на платформі YouTube англomовних популяризаторів науки, робляться висновки щодо адекватності та переваг такого підходу.

**Ключові слова:** Підвищення кваліфікації, інформаційні технології, відеоконтент, фізика, переклад.

**Summary.** Volodymyr Prokuda. The use of English-language video content in improving the qualifications of physics teachers. In theses, a problem is posed and an algorithm for solving the problem of using English-language material in physics lessons is presented. The problematic features of the approach are revealed, examples of blogs on the YouTube platform of English-speaking science popularizers are given, conclusions are drawn regarding the adequacy and advantages of such an approach.

**Key words:** Advanced training, information technology, video content, physics, translation.

**Н. Е. Рибалко**

Вінницький державний педагогічний університет  
ім. М. Коцюбинського, Вінниця  
[ribalkonazar19@gmail.com](mailto:ribalkonazar19@gmail.com)  
Науковий керівник – Михайленко Л. Ф.,  
доктор педагогічних наук, доцент

## **ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ І 3D МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ**

У зв'язку з масштабним проривом цифрових технологій протягом останніх років, помітні зміни і в розвитку теперішнього покоління дітей та сприйнятті ними інформації. Тому, починаючи зі школи, їм потрібно допомагати якісно розвивати свою цифрову компетентність. Зокрема, це можливо і потрібно робити на уроках стереометрії у старшокласників.

Опрацювавши роботи деяких українських дослідників та вчителів, таких як Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк, Сидорук В. [2;3;4] та ін., а також провівши певні власні спостереження, можемо виокремити і вважати доцільними засоби, які можуть поєднувати розвиток предметної і цифрової компетентностей на уроках стереометрії, а також робити процес навчання цікавішим і зрозумілішим для учнів. Зокрема, серед таких засобів є доповнена реальність та 3D моделювання. Ці поняття для учнів є вже відомими з різних відеоігор, соцмереж та мультфільмів, тож вчителям залишається вдало поєднати їх саме з вивченням стереометрії.

Яскравим прикладом впровадження віртуальної реальності в стереометрію є мобільні застосунки, такі як: AR Book, Geogebra 3D AR, Unite AR.

AR Book – це освітня платформа, що має певний банк навчальних матеріалів та завдань (з можливістю створення нових), спрямована на осучаснення та візуалізацію навчального матеріалу.

Для використання на уроках доповненої реальності або 3D вимірного простору AR Book учням потрібно встановити мобільний застосунок, авторизуватися в ньому, серед переліку предметів обрати математику та вказати клас. Далі, за вказівками вчителя, обрати серед переліку потрібну тему. Спочатку учні мають переглянути експеримент (коротке відео з поясненням основних понять з теми) і виконати елементарні завдання, запропоновані в його ході. Експеримент може відбуватися у штучно створеному 3D вимірному просторі і в режимі доповненої реальності. Учні можуть самостійно обрати зручний для них режим перегляду. (Рис.1) Після експерименту учням пропонується пройти тест за темою з миттєвим поверненням результату для перевірки учнями якості набутих знань. Вчитель, також, може зареєструватися на онлайн платформі AR Book і створювати власні уроки за шаблонами або з авторськими дизайнами та тести до уроків.

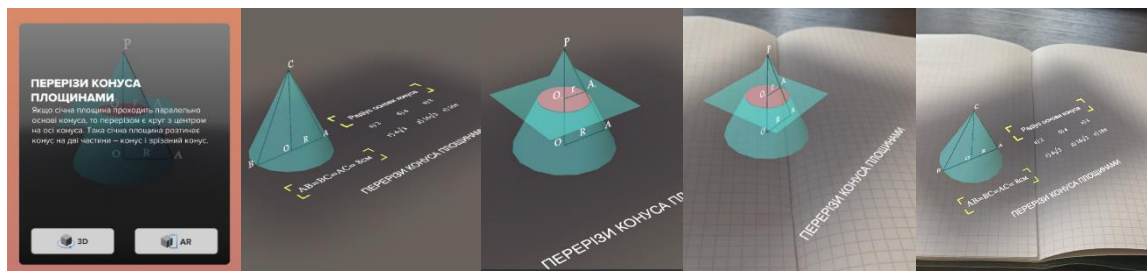


Рис.1. Демонстрація для 11 класу «Перерізи конуса площинами» з використанням мобільного додатка AR Book

Додатки GeoGebra 3D Calculator і GeoGebra 3D AR є більш відомими та поширеними серед вчителів. Великою перевагою у використанні на уроках геометрії цих додатків є їх зручний і зрозумілим функціонал, наявність великої кількості інструментів, спеціалізованих саме для геометричних побудов, що значно пришвидшує та полегшує побудову потрібних елементів, а також, сприяє більшій точності побудов. Ці додатки ефективно використовувати в тандемі, оскільки вони є доповненням один одного: середовищі GeoGebra 3D Calculator можна створити побудову потрібних геометричних фігур або тіл, а за допомогою розширення GeoGebra 3D AR відкрити їх в режимі доповненої реальності та досліджувати їх.

Використання вищезгаданого тандему цифрових ресурсів вчителем геометрії на своїх уроках можливе всіх типів уроків: з метою формування просторового уявлення; для розв'язування завдань за готовими побудовами, з метою кращого сприйняття учнями потрібної інформації та складання правильних алгоритмічних кроків розв'язання; для реалізації учнями завдань на побудови за допомогою цифрових технологій.

Наведемо приклади геометричних побудов та перенесення їх в доповнену реальність. (Рис. 2)

Unite AR [5] – середовище для створення доповненої реальності на основі початкового зображення.

За допомогою додатку Unite AR можна створити тригерну візуалізацію ескізу геометричного тіла з площини в тривимірну модель. Для цього потрібно завантажити у додаток фото рисунка (це може бути рисунок з підручника або з картки із завданнями, які вчитель буде пропонувати учням), при читанні якого програмою, в подальшому має з'явитись 3D модель. Далі, користуючись середовищем для створення 3D моделювання (це може бути Tinkercad [6], Blender тощо) створити тривимірну побудову і зберегти у форматі *.glb*. В режимі створення доповненої реальності до вже завантаженого зображення, додати створену 3D модель. В результаті отримуємо тригерну візуалізацію: під час виконання завдання за готовим малюнком учні можуть, користуючись додатком Unite AR навести на нього камеру і побачити в режимі доповненої реальності цю ж побудову, але у форматі 3D. До зображень, які програма буде сприймати як тригер, можна додавати не тільки 3D моделі, а і доповнювати їх відео, аудіо, зображенням з кутом 360°, тощо. Наведемо приклади доповнення геометричних зображень за допомогою додатку Unite AR (Рис. 3). Та приклад створення 3D моделей до задачі в середовищі Tinkercad (Рис. 4).

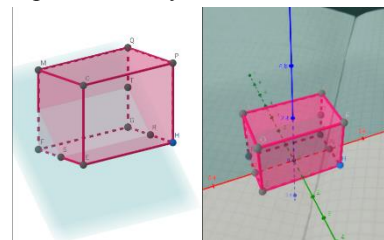


Рис.2. Побудова до задачі 5.35 з підручника 11 класу

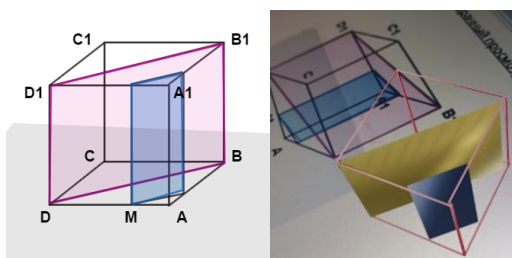


Рис. 3. Доповнення зображення 3D моделлю

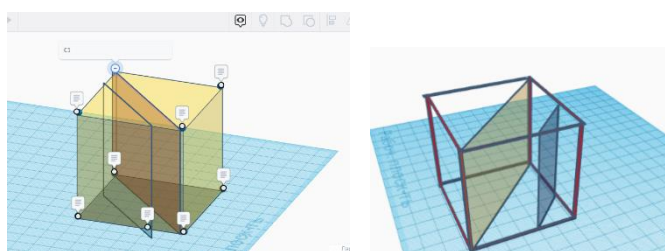


Рис. 4. Побудови 3D моделей до задачі в Tinkercad

### Література

1. AR Book - Екосистема для шкіл та вчителів - AR та VR технології. arbook.info. URL: <https://arbook.info/> (дата звернення: 31.10.2023).
2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Вид. 2, перероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315> . (дата звернення: 01.11.2023).
3. Крамаренко Т. Г. Колекція. Стереометрія. GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/xxbnfz3f> (дата звернення: 01.11.2023).
4. Сидорук В. Побудова перерізів многогранників. GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/Jd4va4rs> (дата звернення: 01.11.2023).

5. Augmented Reality. Home | No Coding Augmented Reality Platform | Build custom WebAR and branded AR Apps. URL: <https://www.unitear.com/> (date of access: 31.10.2023).
6. Tinkercad | From mind to design in minutes. Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/> (date of access: 31.10.2023).

**Анотація.** Рибалко Н.Е.. **Доповнена реальність і 3D моделювання як засоби формування цифрової компетентності старшокласників на уроках стереометрії.** У статті наведено можливі приклади застосування доповненої реальності як засобу формування цифрової компетентності старшокласників на уроках стереометрії.

**Ключові слова:** доповнена реальність, 3D моделювання, цифрова компетентність, стереометрія, геометрія.

**Summary.** Rybalko N.E.. **Augmented Reality and 3D Modeling as Means of Developing Digital Competence for High School Students in Stereometry Lessons.** The article provides examples of using augmented reality as a means of developing digital competence for high school students in stereometry lessons.

**Key words:** augmented reality (AR), 3D modeling, digital competence, stereometry, geometry.

**З. О. Сердюк**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
<https://orcid.org/0000-0002-9376-4346>  
e-mail: serdyuk\_z@ukr.net

**М. В. Босовський**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси  
<https://orcid.org/0000-0003-1187-5550>  
e-mail: bosovsky@gmail.com

## **ПІДГОТОВКА МАГІСТРІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ**

Людина протягом свого життя так чи інакше підлаштовується під різні умови, які висуває їй суспільство. Спочатку карантинні обмеження, пов'язані з ковідом, далі – воєнний стан, зумовили перехід в українських закладах освіти різного рівня до дистанційного, а згодом – змішаного навчання. Вчитель математики – це та професія, яка швидко має реагувати на зміни в суспільстві задля якісного виконання своїх професійних задач.

Отож, потрібно швидко опанувати нові освітні онлайн-платформи, інноваційні форми та методи навчання тощо. Завдання ЗВО наразі – готувати не просто професіонала з високим рівнем відповідних компетентностей, але й динамічного та гнучкого професіонала, готового адаптуватися до швидких та стрімких змін у розвитку суспільства, розвитку цифрових технологій, викликів часу (карантинні обмеження, воєнні дії, блекаути тощо).

Освітньо-професійні програми (ОПП) спеціальностей 014.04 Середня освіта (Математика): «Математика» та «Математика, інформатика» в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, починаючи з 2020 року, також адаптуються до змін. Під час обговорення та внесення змін до ОПП вказаних спеціальностей спочатку кожен викладач, що забезпечує викладання дисциплін, вніс корективи у робочі програми навчальних дисциплін, додавши частини або ж повністю відповідні змістові модулі, що стосуються роботи з новими освітніми платформами, сайтами, ресурсами тощо. Також особливу увагу під час проведення аудиторних занять, спочатку у дистанційному форматі, а наразі в очному форматі, науково-педагогічні працівники приділяють використанню інноваційних методів та форм навчання: це і перевернуте навчання, імітаційне навчання, перехресне навчання, робота в мікро-групах чи міні-групах, командна робота, інтерактивні презентації, проектна діяльність тощо. Звичайно, в аудиторії організувати таку роботу значно легше і цікавіше. Проте, в умовах дистанційного навчання, щоб зацікавити здобувачів, більш ефективно проводити освітній процес «за екраном», можна також використовувати різноманітні сучасні форми та методи навчання. Наприклад, поділити студентів на мікро-групи (по 2-3 особи), кожній групі видати цікаве нестандартне творче завдання. В Google Meet студенти можуть організувати групові зустрічі, обговорити та виконати своє завдання, а потім доєднатися до загалу та презентувати результати; в зумі ж є хороша можливість розподілити всіх на окремі зали на певний час, після завершення якого всі повертаються до основної сесії та презентують свої результати. Виконуючи завдання у такій спосіб, студенти не лише вчаться самі, але й надалі у професійній діяльності проєктують отримані компетентності на роботу з учнями. Крім того, у тематиці або ж у змісті кваліфікаційних робіт багатьох студентів наявні елементи використання тих чи інших технологій дистанційного чи змішаного навчання.

Зміст ОПП також доцільно оновлювати відповідно до вимог час. Наприклад, нині велика увага в освітній діяльності приділяється роботі з дітьми з особливими проблемами, так зване інклюзивне