

УДК 004.92

Романюк О. Н.

*д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна*

Пойда С. А.

*к.п.н., старший викладач кафедри управління та адміністрування,
КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти», м. Вінниця, Україна*

3D МОДЕЛЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ STEM

Сьогодні тривимірне моделювання [1] широко використовується практично в усіх галузях, оскільки забезпечує формування найреалістичніших зображень. Моделювання є одним із важливих інструментів формування життєвих компетенцій сучасного учня. Розробка моделей, їх аналіз, пошук альтернатив та удосконалення сприяє розвитку навичок мислення високого рівня школярів, формує навички критичного мислення, дає можливість виділяти основні риси та характеристики об'єкта моделювання.

Створення та аналіз моделей є невід'ємною частиною STEM. STEM (Science, Technology, Engineering and Math) – відносно нова технологія навчання. Вона передбачає вивчення учнем шляхів вирішення певної проблеми, яка постає перед людством в цілому, окремою особою, або групою людей. Після чого проводиться розробка моделі вирішення проблеми. Останнім етапом роботи в STEM-проекті є створення нової, або використання вже існуючої технології з метою створення прототипу пристрою для вирішення проблеми, яка вивчалась на першому етапі.

Дослідники [3] зазначають, що «особливу роль у формуванні STEM-компетентностей відіграє метод моделювання — як метод дослідження об'єктів, який починається з побудови моделей (інформаційних, математичних, комп'ютерних) процесів в об'єкті, що досліджується, і завершується приведенням результатів, отриманих моделюванням, до умов функціонування об'єкта». У той же час науковці [4] дають визначення «STEM-освіти як педагогічної технології формування і розвитку розумово пізнавальних і творчих якостей учнів /студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці.

При цьому, моделювання може бути реалізовано на будь-якому етапі навчального процесу закладів загальної середньої освіти. Так, у початковій школі учні можуть будувати моделі граючи у комп'ютерні ігри, зокрема у Minecraft, та працюючи із різноманітними конструкторами.

У середній та старшій школі моделювання може бути використане в процесі вивчення, практично, будь-якого навчального предмету, що підтверджують результати аналізу наукових досліджень [5, 6, 7]. При цьому дослідники, в першу чергу орієнтуються на створення математичної, або інформаційної моделі, оскільки такі не вимагають додаткових інструментів, приладів та матеріалів. Так Т.Крамаренко та О.Пилипенко [9] аналізуючи проблеми підготовки учителя до впровадження елементів STEM-навчання математики розглядають можливість використання у навчальному процесі систем та Gran GeoGebra з метою створення на уроках математичних моделей для розв'язування задач.

Побудова 3D моделі є тією технологією, яка дає можливість побачити виріб, механізм, або пристрій ще до того, як його буде виготовлено. Однак, 3D моделі це не тільки засоби для створення дизайну предмету. Вони дають можливість також зрозуміти як поєднані між собою елементи механізму, а використання 3D анімації дозволяє створювати кінематичні моделі, які демонструють як частини пристрою взаємодіють між собою. Це дає можливість не тільки визначити зовнішній вигляд предмета, а й покращити його ергономічні характеристики, оптимізувати механізми тощо.

Зважаючи на універсальність STEM, як технології навчання, варто зауважити, що 3D моделювання можна використовувати не лише для вивчення математики чи фізики. Так, наприклад, для уроків хімії можна створювати масштабні 3D моделі моделі хімічних речовин та сполук, пристроїв для проведення хімічних реакцій, тощо. Для уроків біології можна будувати 3D моделі клітин, цілих, або частин живих організмів. На уроках географії можна моделювати рельєф земної поверхні, створювати моделі літосферних плит. А на уроках літератури можна створити 3D модель, схожу на об'ємний граф, вершинами якого будуть позначені персонажі художнього твору, а різнокольорові ребра графа різної довжини будуть вказувати на відносини між героями та їх відносини. Створивши на основі цієї моделі 3D анімацію можна в динаміці прослідкувати хід сюжету твору, що дасть можливість краще зрозуміти думку його автора.

При цьому, варто зазначити, що створення 3D моделей є доступним для усіх учнів, оскільки існує досить велика кількість безкоштовного програмного забезпечення, необхідного для його створення. Перелік такого ПЗ можна знайти на блізі автора за адресою (<https://voipopd.com/2018/12/3d.html>).

Для початківців є сервіс <https://www.tinkercad.com/>. Дієвість цього сервісу підтверджується результатами проведеного експерименту [9], який продемонстрував, що створення учнями 3D моделей сприяє формуванню та розвитку їх просторової уяви.

Таким чином, застосування STEM-технологій навчання сприяє інтеграції навчальних предметів, формуванню в учнів навичок використання в своїй діяльності сучасних технологій та моделювання. Тоді як самостійне створення моделей дає можливість учням краще зрозуміти основні властивості предметів, явищ, процесів, які вивчаються, їх компонентів, взаємозв'язки між ними. Їх вивчення формують в учнів навички аналізу, синтезу, оцінювання, критичного мислення. Робота над 3D моделями додає до вказаного переліку навички просторового мислення та уяви.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк — Вінниця: ВДТУ, 2001. — 129 с.
2. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк,
3. А. В. Чорний. - Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
4. Балик Н. Р. Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів до впровадження STEM-освіти. [Електронний ресурс] /Н. Р. Балик, Г. П. Шмигер, Я. П. Василенко. – 2017. – Режим доступу:

- http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1007/Balyk_Shmyger_Vasylenko_Stem.pdf?sequence=1
5. Балаик Н. Р. Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів до впровадження STEM-освіти. [Електронний ресурс] /Н. Р. Балаик, Г. П. Шмигер, Я. П. Василенко. – 2017. – Режим доступу: http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1007/Balyk_Shmyger_Vasylenko_Stem.pdf?sequence=1
 6. Стрижак О.Є. STEM-освіта: основні дефініції [Електронний ресурс] / О.Є. Стрижак, І.А. Сліпухіна, Н.І. Полісун, І.С. Чернецький // Інформаційні технології і засоби навчання, – 2017. – Вип. 6(62). – С. 16-33. – Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/ilt/article/view/1753/1276>.
 7. Барна О. В. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. /О. В. Барна, Н. Д. Балаик //STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: матеріали I регіональної науково-практичної веб-конференції. — Тернопіль, 2017. — С. 3–8.
 8. Кириленко С.В., Кіян О.І. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти. / С. В. Кириленко, О. І. Кіян //Рідна школа. – 2016. – № 4. – С. 52-53
 9. Honey M. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. /Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors //Committee on Integrated STEM Education; National Academy of Engineering; National Research Council. – 180 p. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/bac5/69ca108d7ac7c96574826419074316150060.pdf>
 10. Крамаренко Т.Г. Проблеми підготовки учителя до впровадження елементів STEM-навчання математики. /Т. Г. Крамаренко, О. С. Пилипенко //Фізико-математична освіта. – 2018. Випуск 4(18). – С. 90-95.
 11. Пойда С. А. Формування та розвиток просторової уяви учнів шляхом створення та використання 3D моделей. /С. А. Пойда, Т. В. Галич //Наукові праці ДонНТУ №2 (27), – 2018. Серія “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – С. 80-86