

What separates STEM from the traditional science and math education is the blended learning environment and showing students how the scientific method can be applied to everyday life. It teaches students computational thinking and focuses on the real world applications of problem solving.

Research shows that teaching students in groups is very effective when it comes to mastering STEM concepts. Whether students are working on a joint project, taking part in robotics classes or building LEGO-TECH models, teamwork promotes understanding and problem-solving skills. Students learn most effectively when it takes place in the real world, not via screens. Using hands and mind to build models, understanding of mathematics and engineering becomes real.

### **Conclusions**

Looking at the interest in training and conferences on STEM and programming, it is safe to say that from year to year the number of teachers expanding their workshop with «digital assistants» is increasing. They use a variety of advanced tools. After all, each teacher looks for the most beneficial solutions for their subject.

It is not enough to choose just any board, program, game or robot. It is worth remembering, especially when choosing equipment that is modern and adequate to the age of students. Reliability and prepared appropriate methodological casing, and at the same time the support of the distributor are another important aspects that are worth thinking about before choosing a system.

### **References:**

1. Breiner J., Harkness S., Johnson C., Koehler C.: What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships, School Science and Mathematics, vol. 112, 2012, pp. 3-11.
2. Gonzalez B., Kuenzi J.: Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer, CRS Report from Congress, 2012.
3. Borrego M., Henderson C.: Increasing the Use of Evidence-Based Teaching in STEM Higher Education: A Comparison of Eight Change Strategies, Journal of Engineering Education, vol. 103, 2014, pp. 220-252.

## **СЕРЕДОВИЩА РОЗРОБКИ 3D МОДЕЛЕЙ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД**

### **Бабій Анастасія Володимирівна**

магістрантка спеціальності «Середня освіта. Інформатика»,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
babiy Anastasiya18@gmail.com

### **Генсерук Галина Романівна**

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
genseruk@gmail.com

Сьогодні 3D - моделювання знаходить своє застосування в багатьох галузях людського життя. Однією з таких є візуалізація макетів архітектурних споруд, мікрорайонів, селищ з усією інфраструктурою. Жодна раніше створена технологія не відтворить так точно макет, як 3D-моделювання. Вибір оптимального

програмного забезпечення для моделювання часто буває важким, так як непросто знайти програму, в якій був би весь необхідний функціонал.

Аналіз літературних джерел дозволив виділити популярні програми для 3D-моделювання.

**AutoCAD** — система автоматизованого проектування і креслення в 2D і 3D. Завдяки потужному механізму моделювання AutoCAD збільшує продуктивність роботи над будь-якими проектами і однаково підходить різним фахівцям. AutoCAD зменшує витрати часу на проекти за допомогою функції параметричного креслення. За допомогою визначення зв'язків між об'єктами весь проект може автоматично оновлюватися при появі будь-яких змін [2].

**Sweet Home 3D** — безкоштовна програма для допомоги в оформленні дизайну житлових приміщень і проектування інтер'єрів, що не вимагає спеціальних навичок. З її використанням можна створити 2D план приміщення або квартири, розмістити на ньому вікна, двері і меблі а потім побачити як все це виглядатиме в інтерактивному 3D. В бібліотеці програми великий каталог зразків дверей, вікон, сходів, огорож та іншого, які можна розмістити на свій розсуд. Моделі інтер'єру постійно оновлюються. Їх також можна безкоштовно завантажити з офіційного сайту розробника.

**Blender** — безкоштовний професійний пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає в себе інструменти моделювання, анімації, рендерингу, обробки відео, а також створення ігор. Характерною особливістю цієї програми є її невеликий розмір у порівнянні з іншими засобами роботи з 3D.

**Autodesk 3ds Max** — функціональне ПЗ, призначене для 3D-моделювання, анімації, візуалізації. Відрізняється потужними можливостями, що забезпечують поліпшену ефективність роботи в сфері мультимедіа. Даний продукт є новим у своїй галузі та весь цей час він розвивається і збагачується новими можливостями та функціоналом.

**T FLEX CAD** – професійна конструкторська програма, що поєднує в собі потужні параметричні можливості 2D і 3D-моделювання із засобами створення та оформленням креслень і конструкторської документації [1].

Технічні нововведення і хороша продуктивність в поєднанні зі зручним і зрозумілим інтерфейсом роблять T-FLEX CAD універсальним і ефективним засобом 2D і 3D-проективання виробів. Широкі засоби автоматизації проектування, спеціальні інструменти для роботи з великими збірками, єдина документна структура, можливість вести колективну розробку – ось лише деякі з особливостей, що дозволяють виділити T-FLEX CAD.

Система T-FLEX CAD надає такі можливості, як: швидке 2D-ескізування; параметричне 2D-проективання; повний набір засобів підготовки конструкторської документації; 3D-моделювання деталей будь-якої складності; створення 3D-збірок будь-якої складності; геометричний аналіз 3D-моделей і збірок; інженерний аналіз деталей і конструкцій; оптимізація деталей і конструкцій; створення фотореалістичних зображень; потужний API-інтерфейс для розробки власних додатків; створення 3D-моделей для 3D друку.

Сьогодні практично всі розробники CAD-систем заявляють про засоби параметризації в арсеналі своєї програми. Але розроблені задовго до появи концепції параметризації, ці системи змушені використовувати для її підтримки свою, непристосовану для цього внутрішню організацію даних. Це призводить до отримання або неефективних, або обмежених рішень.

Т FLEX CAD застосовують для вирішення проектних завдань в різних галузях промисловості: машинобудуванні, приладобудуванні, авіа та суднобудуванні, верстатобудуванні, будівництві, меблевому виробництві тощо.

На основі аналізу середовищ 3D-моделювання нами було створено таблицю, яка містить їх порівняльну характеристику (табл. 1).

Таблиця 1

## Характеристика програм 3D-моделювання

Програма	Інтерфейс (багатомовний)	Використання ресурсів комп'ютера	Можливість масштабування з 2D в 3D
<b>AutoCAD</b>	Рос. Англ.	процесор 3+ ГГц, пам'ять 16 ГБ, 4 ГБ GPU с відеокарта з пропускнуою здатністю 106 ГБ / с та сумісність з DirectX 11	Можливо
<b>Sweet Home 3D</b>	Рос. Англ.	процесор від 400 МГц, пам'ять не менше 256 Мб і відеокарта з оновленими драйверами	Не дозволяє
<b>Blender</b>	Англ.	2 Гб оперативної пам'яті, відеокарта з 1 Гб відеопам'яті (сумісна з Open GL), 32-бітний двоядерний процесор	Не дозволяє
<b>Autodesk 3ds Max</b>	Рос. Англ.	4 Гб оперативної пам'яті; процесор AMD 64 або ж Intel 64 технологія SSE2. 3 Гб на жорсткому диску вільного простору відеоадаптер з підтримкою технологій Direct3D 9, Direct3D 10 або ж OpenGL (512 Мб відеопам'яті)	Можливо частково
<b>T FLEX CAD</b>	Рос. Англ.	Core i5 або вище. SSD накопичувач. 16 Гб оперативної пам'яті; відеокарта NVIDIA або AMD з пам'яттю 1Гб і підтримкою OpenGL 4.2 і вище	Можливо

Отже, вирішення багатьох задач візуалізації архітектурних споруд можливе з використанням 3D технологій. 3D – моделювання – це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою програмного забезпечення.

**Список використаних джерел:**

1. T-FLEX CAD - программа для конструкторской подготовки и 3D-моделирования [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://tflex.ru/products/konstruktor/cad3d/>
2. Кращі програми для 3D-моделювання – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://hi-news.pp.ua/tehnka-tehnologyi/8831-krasch-programi-dlya-3d-modelyuvannya.html>