

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПОБУДОВИ 3D-МОДЕЛЕЙ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД

Дудка Ольга Михайлівна,

к. пед. н., доцент

Депутат Вікторія Романівна,

магістр

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

olha.dudka@pnu.edu.ua,

vika1deputat@gmail.com

Вступ. Використання новітніх технологій візуалізації у навчальному процесі є надзвичайно важливим для сучасної освіти. Оскільки використання комп'ютера практично ввійшло у повсякденне життя сучасної людини, зокрема і школяра, то актуальною постає проблема візуалізації матеріалів засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Комп'ютерна візуалізація, зокрема, технології 3D, відкривають нові перспективи в процесі моделювання об'єктів, оскільки будь-яка модель може бути створена в віртуальному просторі та наочно візуалізована з фотореалістичною достовірністю і відтворенням матеріалів, структур, світла і тіні. Візуалізація об'єктів і процесів зараз відіграє важливу роль в сучасному світі, тому введення 3D-моделювання в навчальний процес дозволяє йти в ногу з часом та підвищити інтерес учнів до навчання.

Сучасний етап розвитку середньої загальної освіти пов'язаний з необхідністю розв'язання проблеми підвищення інтелектуального рівня, пізнавального і творчого потенціалу учнів. Питання важливості візуальної підтримки під час навчання стає дедалі актуальнішим. Новітні інформаційно-комунікаційні технології дають широкий інструментарій для заохочення учнів до здобуття знань на протязі усього часу навчання [2]. Тому актуальним є поширення 3D-моделювання в сучасних школах України, адже вивчення сучасних моделюючих систем сприяє загальному розвитку особистості,

формуванню її світоглядної культури, індивідуального досвіду та творчості. Також 3D-моделювання розвиває в учнів уяву, абстрактне мислення, дослідницькі навички та інтелектуальні здібності [1].

Метою дослідження є розробка методичних вказівок та рекомендацій до проведення занять з курсу «Побудова 3D-моделей архітектурних споруд» для учнів 10-11 класів.

Матеріали і методи. Робота базується на дослідженні наукового доробку вчених та аналізі результатів їх діяльності. Питання використання 3D-технологій у різних галузях людської діяльності досліджували українські та зарубіжні науковці, а саме О. Андрійчук, В. Бондаренко, Д. Миташоп, А. Петришина, S. Bhandari, E. Canessa, K. France, H. Lipson, M. Zennaro. У своїх публікаціях О. Боднар, О. Бойчук, В. Даниленко, В. Мироненко розкрили зміст тривимірного моделювання як інструменту в архітектурі та освіті.

Основою для вивчення 3D-технологій є проектно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності старшокласників від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений проект [1].

Використано наступні методи дослідження: спостереження, аналіз літератури, теоретичний аналіз, аналіз навчальних програм та продуктів творчої діяльності, порівняння, узагальнення, класифікація, систематизація наукових джерел з педагогіки та методики навчання інформатики.

Результати і обговорення. Вирішення багатьох задач візуалізації архітектурних споруд можливе з використанням 3D-технологій. Жодна раніше створена технологія не відтворить так точно макет споруди, як 3D-моделювання. Його використовують також при реставрації архітектурних пам'яток. Створивши комп'ютерну 3D модель, архітектори і будівельники мають можливість відновлювати споруди з найвищою точністю, а людство таким чином не втрачає своєї культурної спадщини, яку можна зберегти для багатьох наступних поколінь. Популярними програмами для 3D-моделювання є AutoCAD, Sweet Home 3D, Blender, SketchUp, Autodesk 3ds Max, T FLEX CAD, 3D Home Architect,

ArchiCAD, Xilinx PlanAhead, Home Plan Pro, Xilinx PlanAhead тощо. Отож вибір програм для тривимірного моделювання є досить широким і кожна з них має свій функціонал, інструментарій та сфери використання.

У порівнянні з багатьма іншими популярними програмами, SketchUp (<https://www.sketchup.com/>) має багато переваг, які дають змогу використовувати її у навчальному процесі. SketchUp — програма для моделювання відносно простих тривимірних об'єктів — будівель, меблів, інтер'єру [4]. Середовище для 3D-моделювання SketchUp найкраще відповідає навчальним цілям для навчання учнів 3D-моделюванню архітектурних споруд, оскільки володіє певними перевагами серед інших програм: зрозумілий та зручний інтерфейс, велика функціональність, наявність навчальної версії програми, наявність навчальних матеріалів в мережі Internet [3].

Під час навчання учнів 3D-моделюванню формується компетентність у цифрових технологіях і безпосередньо характеризується умінням учня застосовувати комп'ютер та відповідні програмні засоби для використання і конструювання інформації, яка необхідна для створення проекту. А також формується проектно-технологічна компетентність – здатність учня застосовувати техніко-технологічні знання, уміння, навички, способи мислення та особистий досвід у процесі роботи над проектом [1].

На допомогу вчителю розроблено календарний план курсу «Побудова 3D-моделей архітектурних споруд» для учнів 10-11 класів, який складається з 17 занять, на яких учні за допомогою програми SketchUp створюють тривимірні моделі простих об'єктів та будівель (див. Табл.1).

Розроблені матеріали курсу вчитель може використовувати на уроках технологій для учнів 10-11 класів, а також на уроках інформатики та на факультативних заняттях.

Перше заняття курсу присвячене основам 3D-моделювання та комп'ютерної графіки. Учні знайомляться з поняттям “модель”, класифікацією моделей, різноманітністю комп'ютерної графіки, процесом та етапами комп'ютерного моделювання.

На другому занятті відбувається ознайомлення з середовищем моделювання SketchUp, вивчаються його можливості, інтерфейс та інструменти. Оскільки дана програма має велику кількість різноманітних засобів, володіння якими є необхідним для процесу побудови комп'ютерних 3D-моделей архітектурних споруд, то, перш ніж переходити до роботи з об'єктами, потрібно упевнитися, що учні добре володіють інструментами, їх призначенням та можливостями. Розпочати моделювання можна з побудови простих фігур і знайомства з методами побудови.

Таблиця 1

**Календарно-тематичне планування уроків курсу
«Побудова 3D-моделей архітектурних споруд»**

№ уроку	Назва розділу	Тема уроку
1	Загальні відомості про комп'ютерне об'ємне моделювання	Основи 3D-графіки та 3D-моделювання. Графічні 3D-редактори.
2		Середовище SketchUp. Інтерфейс та основні налаштування програми.
3		Робота з готовими об'єктами та оперування ними. Робота з плоскими об'єктами.
4		Створення та редагування простих 3D об'єктів (паралелепіпед, піраміда, сфера, конус) та накладання текстур.
5		Створення поверхонь обертання зі складним контуром.
6	Проектування та об'ємне моделювання споруди	Проектування та об'ємне моделювання виробу. Постановка проблеми.
7		Робота з інформаційними джерелами. Пошук інформації, яка необхідна для виконання завдань проекту.
8		Аналіз і систематизація зібраної інформації та створення банку ідей на основі зібраної та проаналізованої інформації.
9		Розробка ескізних малюнків об'єкту моделювання.
10		Розробка і моделювання деталей об'єкту.
11		Робота над створенням цілісної об'ємної моделі об'єкту проектування.
12		Робота над текстурами. Накладання текстур на деталі.
13		Нанесення розмірів деталей.
14		Вигляд виробів з різних точок зору.
15		Презентація та оцінка проектної діяльності
16	Презентація та оцінка проектної діяльності.	
17	Захист проекту.	

На третьому, четвертому і п'ятому занятті учні створюють прості 3D-об'єкти та об'єкти обертання, вчаться оперувати ними, редагувати, накладати на них текстури. На рис.1 представлено завдання для виконання. Саме на цих уроках учні знайомляться з етапами моделювання (на прикладі побудови будинку). На допомогу учням підготовлено наглядні інструкції виконання завдань.

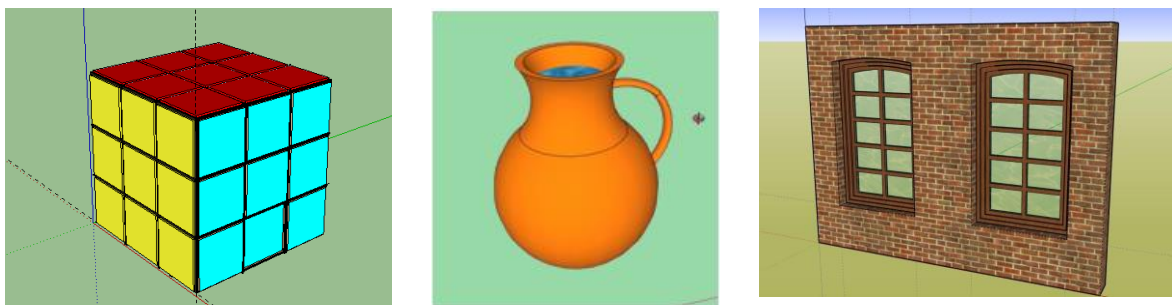


Рис.1. Створення простих 3D-об'єктів та об'єктів обертання

Наступні одинадцять уроків школярі працюють безпосередньо над створенням власного проекту на тему «Архітектурні споруди нашого міста», створюють 3D-моделі архітектурної споруди та готують документацію до проекту. Учні починають працювати над проектом з пошуку та підбору якісної 3D-моделі для роботи. Об'єкт проектування кожен обирає самостійно. Наприклад, можна запропонувати учням створювати 3D-моделі споруд університетів міста, театрів, архітектурних пам'яток чи просто власних будинків. Учні збирають інформаційний матеріал про об'єкт проектування, його вигляд з різних сторін, визначають його розміри та етапи проектування. Далі розробляють ескізний малюнок споруди в цілому, моделюють її деталі, наносять розміри деталей, налаштовують текстуру та її накладають.

В процесі виконання завдань необхідними є такі можливості SketchUp, як створення динамічних об'єктів (наприклад, дверей, які відкриваються при кліку вказівника миші); створення «компонентів», які можуть бути використані багато разів (вікна, елементи даху тощо), також можна використати бібліотеку готових

моделей та матеріалів (дерева для оформлення ландшафту), а робота з шарами полегшує роботу моделювання кожної деталі об'єкту [4].

Програма SketchUp дає можливість створення моделей реальних будівель (можна вказати реальні фізичні розміри, переглянути модель в режимі «від першого лиця», додати до моделі поверхню землі з регулюванням ландшафту, використати програму Google Earth для імпорту супутникової фотографії потрібної споруди та розмістити створену 3D-модель у віртуальному середовищі на рельєфі Google Earth).

Після того, як 3D-модель об'єкта побудовано, учні готують матеріали для презентації проекту і на останньому занятті презентують та захищають свій проект (рис.2).



Рис.2. Приклад проектів моделювання міської ратуші Івано-Франківська та Івано-Франківський музично-драматичний театр ім. І. Франка

За допомогою Google-форми було проведено дослідження, метою якого було визначити наскільки цікавою є тема комп'ютерного 3D моделювання для учнів, з якими програмами вони знайомі, визначити рівень зацікавленості 3D моделюванням та встановити, який об'єкт було б найцікавіше учням спроектувати на заняттях. Як показує дослідження, учням надзвичайно цікаво займатись 3D-моделюванням архітектурних споруд, оскільки вони після завершення роботи над проектом отримують наочний результат, і можуть

порівняти та оцінити відповідність своєї 3D-моделі оригіналу. Слід відзначити, що більшість учнів (54%) виражали бажання створювати на заняттях проект свого майбутнього будинку.

При захисті проекту доцільно, щоб кожен здійснив аналіз та самооцінювання своєї роботи за розробленими критеріями. Такий прийом розвиває в учнів критичне мислення та відповідальність і підвищує якість навчальної діяльності.

Висновок. Таким чином, можна констатувати, що розвиток комп'ютерних програмних засобів значно стимулює процеси візуалізації матеріалів, побудови 3D-об'єктів та об'єктів обертання, створення 3D-моделей архітектурних споруд. Сутність технології моделювання навчання полягає у оптимальному поєднанні різних форм і методів навчання. В процесі візуалізації з використанням комп'ютерних технологій реалізується основний дидактичний принцип наочності, стимулюється пізнавальний інтерес, виникає бажання створювати моделі об'єктів, які нас оточують. Учням надзвичайно цікаво займатись 3D-моделюванням архітектурних споруд, оскільки вони працюють на результат. Крім того, кожен з них може самостійно обрати об'єкт проектування, що робить процес моделювання більш цікавим та захоплюючим.

Список використаних джерел

1. Навчальна програма «Технології 10-11 кл.» / Рівень стандарту/ МОНУ / –URL:<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-ostatochnij-variant-10.11.17.docx>
2. Заторський Р.А., Дудка О.М., Власій О.О. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у візуалізації вивчення математики // Фізико-математична освіта. - 2017. - №3 (13). - С.39-44 URL: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/1-1-0-203>
3. Петелин А. Ю. 3D-моделирование в Google SketchUp – от простого к сложному. М: ДМК Пресс, 2014. –344с. - URL: <https://cutt.ly/nyxPOoA>
4. SketchUp. Основні принципи. - URL: <http://www.architector.dp.ua/sketchup.htm>