


## ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВИВЧЕННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ В ШКОЛАХ УКРАЇНИ ТА СВІТУ

**Твердохліб Ігор,**

провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент,  
Інститут педагогіки НАПН України,  
м. Київ, Україна

 [igtverd@ukr.net](mailto:igtverd@ukr.net)

**Деркач Анна,**

старший викладач  
кафедри інформаційних технологій і програмування,  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,  
м. Київ, Україна

 [a.s.derkach@npu.edu.ua](mailto:a.s.derkach@npu.edu.ua)

**З**а останні три десятиліття моделювання стало ключовим інструментом наукової діяльності та взаємодії з навколишнім світом і знайшло широке застосування у різних галузях досліджень та технологій. Згідно з висловлюванням Теплицького І. О., моделювання є формою дослідження, коли для отримання нових знань про об'єкт досліджується не сам об'єкт, а його спрощений варіант — модель (Теплицький, 2010). Характер моделювання є багатозначним, він розгалужується у різних наукових дисциплінах, використовується для аналізу, прогнозування, і став об'єктом багатьох наукових дискусій.

Інтеграція технологій 3D-моделювання у зміст вивчення інформатики в школі є доволі важливим на цьому етапі розвитку інформаційного суспільства, оскільки це одна з найбільш розвинених (використовується для проектування технічних засобів, будівель, ландшафту, виготовлення тривимірних моделей, у кіноіндустрії, медицині тощо) і перспективних технологій подальшого розвитку інформаційних технологій. Тому, знайомство учнів з технологіями 3D-моделювання є важливим етапом формування їх сучасного світогляду, ключових та ІКТ-компетентностей.

Для розроблення та вдосконалення методики навчання 3D-моделювання, важливим аспектом є з'ясування змісту вивчення 3D-моделювання в закладах загальної середньої освіти, способів організації навчальної діяльності та особливостей вивчення 3D-моделювання в освітніх системах країн світу. Так, країни, які вже мають досвід вивчення елементів 3D-моделювання в школах, можуть мати доступ до передових методик, інструментів та програмного забезпечення. Вивчення цього досвіду дозволить ознайомитися з останніми тенденціями та новими можливостями у цій галузі, дасть змогу організувати вивчення 3D-моделювання у школах таким чином, щоб підготу-

вати учнів до майбутніх професійних викликів і забезпечити їх конкурентоспроможність на ринку праці.

У нашому дослідженні було проаналізовано стан вивчення 3D-моделювання в освітніх системах розвинених країн світу з метою набуття позитивного досвіду організації вивчення тривимірного моделювання в школі.

Таблиця 1.

### Порівняння стану вивчення 3D-моделювання в країнах світу

Країна	Вивчення як окремого модуля предмета	Інтеграція в зміст різних предметів	Освітні ініціативи
Австрія	-	+	STEM проекти
Велика Британія	+	-	STEM проекти
Данія	-	-	STEM проекти
Китай	+	+	комітет 3D-освіти
Латвія	+	+	співпраця з технологічними центрами
Німеччина	поверхнево	+	комерційні курси для вчителів
Норвегія	-	-	STEM проекти
Польща	+	+	«Лабораторії майбутнього»
Україна	+	-	позашкільна освіта
Фінляндія	+	+	факультативи
Франція	-	-	міждисциплінарні проекти
Чехія	-	-	гуртки

З вище наведеної таблиці видно, що в багатьох країнах 3D-моделювання вивчається в школі як окремий модуль шкільного предмета, у частині країн інтегрується в зміст середньої освіти. Проте, в таких країнах як Данія, Норвегія, Франція та Чехія вивчення тривимірного моделювання реалізована у вигляді освітніх ініціатив (гуртки, міждисциплінарні проекти, STEM проекти).

В Україні вивчення 3D-моделювання стало активно розвиватися в школах завдяки активності вчителів та викладачів, які розвивали цю сферу, використовуючи доступні ресурси та обладнання. Наразі в державному стандарті базової середньої освіти (Державний стандарт, с. 294) є перелік питань (тривимірна графіка; анімація; поняття про програми 3D-моделювання та 3D-друк), що пов'язані з тривимірним моделюванням. На основі державного стандарту розроблено кілька модельних навчальних програм для 7–9 класів. Зокрема, у модельній навчальній програмі (Завадський, с. 24) на вивчення 3D-моделювання виділено цілий модуль «3D-графіка», у змісті якого учні вивчають такі питання:

- Тривимірна графіка. Програмне забезпечення для роботи з тривимірною графікою.
- Характеристики тривимірних об'єктів. Створення тривимірних об'єктів з використанням простих форм.

- Дії над об'єктами. Екструзування об'єктів. Зміна форми об'єктів.
- Створення анімацій у середовищі Blender.
- Основи 3D-друку. Будова, характеристики та принципи роботи 3D-принтерів.

Основи побудови моделей для 3D-друку.

У навчальній програмі з інформатики (Інформатика, с. 24 – 30) для 10–11 класів відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011 рік) для вивчення 3D-моделювання передбачено вибірково модуль «Тривимірне моделювання», який містить такі змістові блоки:

- Тривимірна графіка.
- Створення простих тривимірних об'єктів.
- Створення та редагування тривимірних об'єктів неправильної форми.
- Матеріали і текстури.
- Тривимірна анімація.
- Візуалізація та рендеринг.

Використання наведених навчальних програм у навчальному процесі школи допоможе учням розвивати технологічну грамотність, здатність застосовувати набуті навички для розв'язання реальних завдань зі створення тривимірних моделей об'єктів, явищ і процесів. При цьому в учнів формуються навички обґрунтовувати свої висновки, визначати ризики та прогнозувати наслідки рішень, прийнятих на основі тривимірного моделювання, а також розвиваються навички моделювання, інформаційної грамотності та критичного мислення, що є важливими у сучасному світі і можуть бути корисними для подальшої освіти та кар'єри.

Отже, впровадження 3D-моделювання в освітній процес Нової української школи є актуальним і важливим кроком у модернізації змісту освіти України. Ця ініціатива відповідає сучасним вимогам технологічного розвитку та сприяє розвитку ключових навичок учнів, а вивчення 3D-моделювання створює можливості для учнів бути активними учасниками освітнього процесу, оскільки вони можуть створювати власні 3D-моделі, експериментувати та бачити віртуальні репрезентації складних об'єктів і процесів. Зазвичай, 3D-моделювання в школах України вивчається на уроках інформатики, проте може також упроваджуватися як інтегративна складова інших шкільних предметів.

### Використані джерела

Державний стандарт базової середньої освіти. <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f7/5e6/b1e/5f75e6b1ee0d8989401323.doc>

Завадський І.О., Коршунова О.В., Твердохліб І.А. (2022). Модельна навчальна програма «Інформатика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. <https://drive.google.com/file/d/1hZO4NDzpOphXbcA-qMi47h5eMYifrJRS/view?usp=sharing>

Інформатика. Навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx>

Теплицький І.О. (2010). Елементи комп'ютерного моделювання: навчальний посібник. Кривий Ріг: КДПУ.