ЦИФРОВЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У STEM-ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Деревянчук Олександр Володимирович
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

Остафійчук Василь Орестович
кандидат історичних наук, викладач-методист
Чернівецький транспортний фаховий коледж, Україна

Кравченко Ганна Олексіївна
викладач вищої категорії
Чернівецький транспортний фаховий коледж, Україна

Харенюк Андрій Миколайович
здобувач бакалаврського освітнього ступеня
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

Сьогодні креслення – це основа графічної культури майбутнього фахівця, що діє в умовах динамічного розвитку новітніх технологій. У сучасному цифровому освітньому середовищі, де переважає візуалізація інформації та автоматизація процесів, зросла роль операцій, пов'язаних із сприйняттям, аналізом і перетворенням графічної інформації майбутніми педагогами професійної освіти у STEM-орієнтованому навчанні.

Тому, важливе місце в цифровому методичному забезпеченні графічних дисциплін займають програмні комплекси з технологіями фізичного моделювання [1-3], 3D-моделювання (AutoCAD, SolidWorks) [4], методами інтелектуального аналізу освітніх даних [5-9] та STEM-орієнтованого навчання [10-12], які є невід'ємними інструментами графічної підготовки у професійній освіті та забезпеченню системного підходу у підготовці майбутніх фахівців [13].

На рисунку 1 продемонстровано реалізацію STEM-проєкту «Моделювання просторових зображень багатогранників», де показано етапи виконання проєкту: аналіз графічного зображення; створення 3D-моделі; та друк тривимірної моделі додекаедра на 3D-принтері [14].

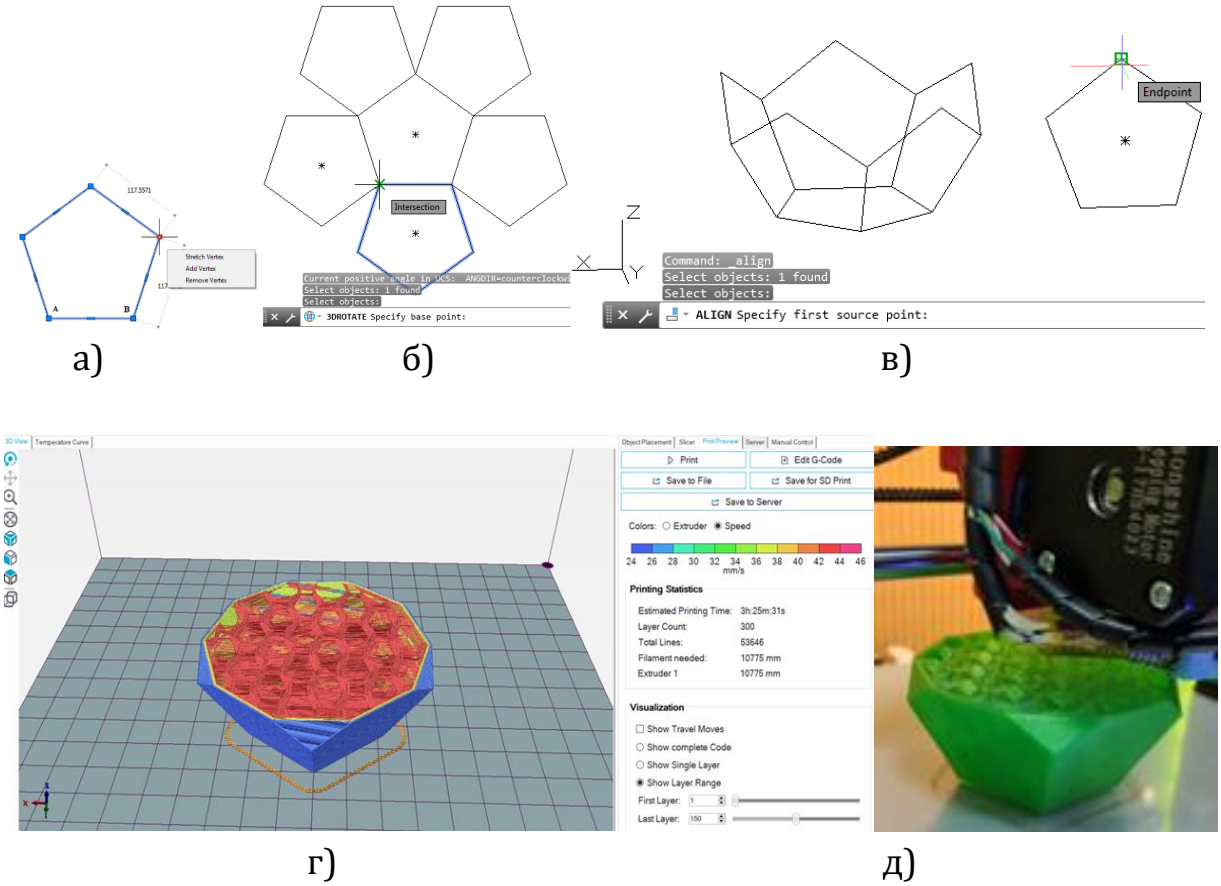

Рис 1. **3D-моделювання (а-в), вікно програми Repetier-Host з нарізаною моделлю і картою швидкостей друку (г), процес друку додекаедра (д)**

Значна частина професійної діяльності в галузі професійної освіти пов’язана з графічними моделями об’єктів, схемами та умовними зображеннями, які замінюють реальні процеси. Саме креслення дає змогу уніфіковано відображати просторову будову об’єктів, фіксувати їх параметри та функціональні зв’язки у формі, зручній для аналізу, моделювання та впровадження у STEM-орієнтоване навчання. Схематичні та знакові моделі дозволяють не тільки відображати об’єкти, а й ефективно вирішувати просторові, логічні й технологічні задачі, що лежать в основі сучасного технічного мислення [4].

У зв’язку з цим формування у здобувачів освіти здатності читати, аналізувати й створювати креслення набуває ключового значення. Навчання має забезпечувати розвиток прикладних умінь, правильного володіння засобами графічного моделювання, здатності до візуалізації конструктивних рішень.

Використання STEM-проєктів (зокрема моделювання просторових зображень багатогранників) забезпечує повний цикл діяльності: аналіз графічного об'єкта, побудова 3D-моделі, підготовка до друку та виготовлення фізичного прототипу, що посилює прикладний характер навчання.

Список використаних джерел:

1. Borcha M. D., Balovsyak S. V., Fodchuk I. M., Khomenko V. Yu., Tkach V. Yu. Distribution of local deformations in diamond crystals according to the analysis of Kikuchi lines profile intensities. Journal of Superhard Materials. 2013. Vol. 35, № 4. P. 220–226. DOI: https://doi.org/10.3103/S1063457613040035
2. Fodchuk I., Balovsyak S., Borcha M., Garabazhiv Ya., Tkach V. Determination of Structural Homogeneity of Synthetic Diamonds from analysis of Kikuchi lines intensity distribution. *Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics*. 2010. Vol. 13, № 3. P. 262–267. DOI: https://doi.org/10.15407/spqeo13.03.262
3. Balovsyak S., Fodchuk I., Odaiska Kh., Roman Yu., Zaitseva E. Analysis of X-Ray Moiré Images Using Artificial Neural Networks. IntelITSIS 2022: 3nd *International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 23–25, 2022. Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings*. 2022. Vol. 3156, P. 187–197. http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper12.pdf
4. Derevyanchuk O. V., Ridei N. M., Tytova N. M., Yatsko O. M., Ivanchuk M. G., Kovdrysh V. V., H. O. Kravchenko. 3D modeling as a means of forming professional competencies of future optical engineers and vocational education teachers. *Proc. SPIE.* 2025. Vol. 13813. P. 138132F. DOI: https://doi.org/10.1117/12.3092601
5. Baker R., Yacef K. The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. *Journal of Educational Data Mining*. 2009. Vol. 1, № 1. P. 3–17.
6. Baker R. et al. Data mining for education. *International encyclopedia of education*. 2010. Vol. 7. P. 112–118.
7. Derevyanchuk O. V. Educational data mining technologies in systemic analysis of quality of training optical engineers and vocational teacher training. *Proc. SPIE.* 2025. Vol. 13813 P. 1381326. DOI: https://doi.org/10.1117/12.3092538
8. Деревянчук О.В. Впровадження спеціалізованих методів інтелектуального аналізу освітніх даних для підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 11. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13996939
9. Деревянчук О. В. Цілі та ключові застосування спеціалізованих методів інтелектуального аналізу освітніх даних для підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: педагогіка та психологія*. 2024. № 6. DOI: https://doi.org/10.54929/2786-9199-2024-6-09-01
10. Li Y., Xiao Y. et al. A systematic review of high impact empirical studies in STEM education. *International Journal of STEM Education (IJSTEM)*. 2022. Vol. 9, № 72. P. 1–18.
11. Derevyanchuk O. V., Ridei N. M., Tytova N. M., Kramar V. M., Ivanchuk M. G., Popovych M. M., Kravchenko H. O. Implementation of STEM education in the process of training of future optical engineers and vocational education teachers. *Proc. SPIE.* 2025. Vol. 13813 P. 138132G. DOI: https://doi.org/10.1117/12.3092602

12. Lovska A., Ravlyuk V., Derevyanchuk O., Dižo J. Integration of STEM technologies into the professional training of transport engineers and expert education teachers. *Acta Polytechnica.* 2025. Vol. 65, № 4. P. 395–405. DOI: https://doi.org/10.14311/AP.2025.65.0395
13. Волкова Н. В. Системний підхід до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагог ів у галузі харчових технологій. *Професійна освіта: проблеми і перспективи*. 2016. № 11. С. 10–14.
14. Derevyanchuk O., Kovalchuk V., Balovsyak S., Dominikov M., Kravchenko H., Pshenychnyi O., Kovalchuk A. Implementation of the STEM Project "Modeling of Spatial Images of Polyhedra" in the Professional Training of Future Specialists in Engineering and Pedagogical Specialties. *In: Hu, Z., Yanovsky, F., Dychka, I., He, M. (eds) Advances in Computer Science for Engineering and Education VII. ICCSEEA 2024. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Springer, Cham*. 2025. Vol. 242. P. 683–692. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-84228-3_59