

РОЗВИТОК ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

DEVELOPMENT OF SPATIAL THINKING OF FUTURE TEACHERS OF PROFESSIONAL TRAINING BY MEANS OF COMPUTER GRAPHICS

Стаття присвячена розгляду розвитку просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки, основними складовими частинами якого є графічні компетенції, інформація, знання, уміння й навички.

Подано визначення просторового мислення, перераховані вміння для формування в майбутніх педагогів професійного навчання просторової уяви. Наведено аспекти, що дозволяють освоїти ширший обсяг знань та умінь за значно менший час і підвищити якість результатів навчальної роботи.

Проаналізовано принципи моделі формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання: системність, послідовність, креативність, наочність, індивідуалізація. Вивчено модель формування просторових умінь майбутніх педагогів, що містить мотиваційно-ціннісний, інформаційно-змістовний, організаційно-технологічний і корекційно-оцінний компоненти. Простежено основні компоненти такої системи: тривимірної моделювання, графічного редактора, модулю складання специфікації, текстового редактора. Розглянуто модель формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання, що охоплює взаємопов'язані, послідовно-замінні три етапи, на кожному з яких визначено мету, завдання, відібрано зміст (засоби й форми його організації), педагогічні умови, систему відносин викладача й студента, сформульовано прогнозований результат.

У статті використано такі методи: вивчення та аналіз філософської, психолого-педагогічної, технічної, методичної літератури, нормативної документації, періодичних навчальних видань і дисертаційних наукових робіт, а також узагальнення наявних теоретичних та експериментальних даних із теми дослідження, власного педагогічного досвіду викладання дисциплін інженерно-графічного циклу.

Доведено, що нові сучасні засоби наочності, розроблені на основі комп'ютерної графіки, сприяють ефективнішому навчанню графічних дисциплін.

До перспектив подальших наукових досліджень віднесено питання, що пов'язані з розробкою методики розвитку просторового мислення за окремими напрямками підго-

товки бакалаврів; упровадженням в освітній процес навчально-методичного комплексу «Основи комп'ютерної графіки» за допомогою системи дистанційного навчання.

Ключові слова: просторове мислення, комп'ютерна графіка.

The article is devoted to the development of spatial thinking of future teachers of vocational training by means of computer graphics, the main components of which are graphic competencies, information, knowledge, skills and abilities.

Definitions of spatial thinking are given, the skills for formation of spatial imagination of future teachers of professional training are listed. There are aspects that allow you to master a wider range of knowledge and skills in much less time and improve the quality of educational results.

The principles of the model of formation of spatial thinking of future teachers of vocational training are analyzed: systematization, consistency, creativity, clarity, individualization. The model of formation of spatial skills of future teachers is studied, which includes motivational-value, information-content, organizational-technological and correctional-evaluation components. The main components of this system are traced: three-dimensional modeling, graphic editor, specification module, text editor. The model of formation of spatial thinking of future teachers of professional training is considered, the predicted result is formulated.

The following methods are used in the article: study and analysis of philosophical, psychological-pedagogical, technical, methodical literature, normative documentation, periodicals and dissertations. And also, generalization of available theoretical and experimental data on the research topic, own pedagogical experience of teaching disciplines of engineering-graphic cycle. It has been proven that new modern visual aids developed on the basis of computer graphics contribute to more effective teaching of graphic disciplines.

Prospects for further research include issues related to the development of methods for the development of spatial thinking in certain areas of bachelor's degree. Introduction of the "Fundamentals of Computer Graphics" educational and methodological complex into the educational process with the help of the distance learning system.

Key words: spatial thinking, computer graphics.

УДК 377.015.31:159.955-023.5]:004.92
DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/43/1.23>

Коростель П.В.,

аспірант кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Постановка наукової проблеми. Розвиток України орієнтований на міжнародне співтовариство, що встановлює нові пріоритети й цілі для якісної підготовки майбутніх фахівців освітньої галузі.

Одним із таких інноваційних підходів є навчання на основі компетентностей. Тож головне завдання закладів вищої освіти – віднайти компетентних, конкурентних фахівців, які здатні швидко рухатися в інформаційному просторі, самостійно вдосконалюватись і розвивати творчі здібності,

використовуючи креативний підхід для вирішення професійних завдань.

Інформаційні технології, програмне забезпечення, 3D-графіка, інженерія, будівництво, проектування, комп'ютерний дизайн – сфери нового покоління, що активно розвиваються в сучасному світі. У зв'язку із цим заклади вищої освіти потребують підготовки професійних кадрів педагогічної освіти, здатних свідомо реагувати на світові запити, активно розвивати й застосовувати ключові компетентності, приділивши особливу увагу

засобам комп'ютерної графіки. Зазначена підготовка стає можливою завдяки доступності сучасного комп'ютерного обладнання та відповідного програмного забезпечення.

Запровадження нових форм навчання створює різкі зміни в підготовці майбутніх педагогів професійної освіти, забезпечуючи пошук ефективних підходів для успішного застосування інформаційних технологій у процесі викладання інженерно-графічних дисциплін. Таке навчання здобувачів освіти орієнтоване на формування системи знань та умінь швидко виконувати й опрацьовувати графічну документацію. Тож особливу увагу слід зосередити на розвитку в майбутніх педагогів просторової уяви, образного й технічного мислення, здатності до моделювання.

Таким чином, удосконалення системи освіти супроводжується створенням необхідних умов для формування творчої особистості, здатної вирішувати складні завдання в нестандартних обставинах, критично мислити, гнучко й самостійно використовувати набуті знання в професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемами розвитку психологічних аспектів просторового мислення особистості в навчальній діяльності активно займалися такі науковці, як Б. Ананьєв, Л. Виготський, П. Гальперін, Ю. Гільбух, О. Галкін, В. Зінченко, О. Кабанова-Меллер, І. Каплунович, Т. Кудрявцев, О. Леонтєв, Н. Менчинська, І. Якиманська. Окремі елементи методики навчання нарисної геометрії та креслення розкриті в працях Д. Тхоржевського, Н. Бондар, В. Буринського, А. Верхоли, О. Дзеджули, В. Науменка, В. Сидоренка, В. Сяської, Н. Щетини, І. Голіяд і багатьох інших. Застосування засобів комп'ютерних технологій у навчальному процесі займалися А. Ашероф, О. Башмаков, Л. Глухова, А. Гринберг, М. Жалдак, О. Золотарьов, А. Іванова, Н. Макарова, Н. Морзе, О. Овчаренко, М. Пивоварова, В. Чернов та інші. Слід зазначити, що розвиток і впровадження комп'ютерної графіки як складової частини комп'ютерних технологій в освітньому процесі викладають у своїх дослідженнях Ю. Бадаєв, О. Глазунова, С. Білан, А. Зенкін, Д. Коваль, В. Кондратова, В. Михайленко, О. Романюк, Г. Горшков, І. Котов, С. Фролов, Т. Чемоданова, В. Якунін.

Питання, пов'язані з вивченням інженерно-графічних дисциплін, широко досліджувалися багатьма українськими науковцями. Серед таких, які викладали графічну грамотність у своїх роботах, зокрема, М. Козяр, Г. Райковська, М. Юсупов, І. Воронцов, Д. Кільдеров, В. Слабко, Т. Олєфіренко, Ю. Козак, С. Коваленко і так далі. Також зосереджено увагу на комп'ютерній грамотності в роботах В. Мироненка, О. Зайцевої, Р. Гуревича. Серед зарубіжних вчених дослідження

компетентності у сфері візуальної грамотності відбиті в працях А. Тільмана, Ф. Аділоглу. 3D-навички вивчали К. Гіфі, Б. Гангулу, І. Пандарінат, А. Кас-сайнау й інші.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Як бачимо, аналіз педагогічної літератури й дисертаційних матеріалів показує, що проблемам розвитку просторового мислення приділено достатньо уваги. Проте, не зважаючи на суттєві досягнення науковців, різкий перехід до дистанційної форми навчання змінив і методичні аспекти в процесі підготовки студентів. Відповідно до цього розвиток просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки залишається недостатньо викладеним і потребує подальших наукових розвідок.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні ефективності розвитку просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки.

Методи дослідження. Вивчення та аналіз філософської, психолого-педагогічної, технічної, методичної літератури, нормативної документації, періодичних навчальних видань і дисертаційних досліджень, а також узагальнення наявних теоретичних та експериментальних даних із теми дослідження; власного педагогічного досвіду викладання дисциплін інженерно-графічного циклу.

Виклад основного матеріалу. Визначимо, що компетентність – це здатність працівника професійно виконувати певні види роботи за відповідним фахом і досягати високих показників та якісних результатів у процесі виконаної роботи на основі його наявних професійних знань, умінь і навичок.

Досліджуючи проблеми розвитку й формування просторового мислення, неможливо обійти стороною питання застосування наочності саме в процесі вивчення точних дисциплін. Проблема наочності в розвитку й формуванні просторового мислення в геометрії розглянута в наукових дослідженнях Г. Глейзера, І. Каплуновича, Р. Мамалиги й інших. Ними встановлено роль і місце наочності, класифіковані засоби, розроблені принципи створення, запропонована реалізація принципів наочності у формуванні просторового мислення. У дослідження просторового мислення значний внесок зробила І. Якиманська [3, с. 36], яка сформулювала типи оперування просторовими образами. Усі види оперування просторовими образами вона звела до трьох основних: зміна положення уявного об'єкта; зміна його структури; комбінації таких перетворень.

У професійній підготовці студентів крім методичної, психолого-педагогічної, предметної, комп'ютерної грамотності необхідно сформулювати і їх мислення, в тому числі просторове, що полягає в здатності створення просторових

образів, оперування ними до правильної орієнтації в просторі.

За припущенням І. Каплуновича, в студентські роки «дійсно закінчується диференціація основних підструктур просторового мислення (топологічного, проєктивного, порядкового, метричного, алгебраїчного), але не розвиток в цілому. У такому разі триває процес диференціації, але не самих підструктур, а всередині них. Також відбувається процес інтеграції основних підструктур, який забезпечує наявність вищого рівня розвитку просторового мислення» [2].

Основними принципами моделі формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання в закладах вищої освіти є системність, послідовність, креативність, наочність, індивідуалізація. А до їх складових частин слід віднести такі компоненти: мотиваційно-ціннісний, інформаційно-змістовний, організаційно-технологічний і корекційно-оцінний. Характеристику компонентів просторового мислення та його структуру можемо спостерігати в таблиці 1.

Реалізація моделі формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки передбачає наявність:

- етапів (рівнів і класів наукового дослідження);
- мети (спрямованої дії для поглиблення знань про процеси та явища предметної області, а також вирішення певних завдань);
- завдань (інструменту для досягнення мети);
- змісту роботи (відбиття результатів комплексного дослідження обраної просторової сфери з використанням усіх знань, здобутих за час роботи, проведення аналізу зібраних даних і прийнятих рішень для пропозицій науково-практичного характеру);
- педагогічних умов (комплексу заходів, змісту, методів, прийомів та організаційних форм навчання);
- очікуваного результату (змін в уміннях, які повинні відбутися після реалізації моделі).

Розроблена модель формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання в закладах вищої освіти містить комплекс взаємопов'язаних, послідовно замінних етапів, на

кожному з яких визначено мету, завдання, сформовано зміст (засоби й форми його організації), обрано педагогічні умови й визначено прогнозований результат.

Педагогічними умовами називають зовнішні й внутрішні обставини, спрямовані на якісне й ефективне протікання педагогічного процесу.

Відповідно до досліджуваної проблеми нами розроблені педагогічні умови формування просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки:

- інтеграція просторових завдань і задумів, спрямованих на формування цілісної системи загальних і спеціальних знань, умінь, навичок, здібностей, необхідних майбутньому педагогу в професійній діяльності;
- застосування в навчальному процесі форм, методів і засобів формування просторових умінь майбутніх педагогів засобами комп'ютерної графіки на основі створення ситуацій професійної спрямованості;
- включення здобувачів у творчу діяльність, яка передбачає формування мотиваційно-ціннісного ставлення до майбутньої професійної діяльності в педагогічній галузі.

Графічна грамотність – це інтелектуальна діяльність, яка забезпечує вміння читати й створювати різні графічні зображення (креслення, схеми, діаграми) за допомогою різних типів програмних засобів комп'ютерної графіки.

До основних складових частин графічної компетентності належать графічна грамотність, графічна інформація, графічні знання, графічні уміння та графічні навички (рис. 1).

Станом натеper перспективним напрямом досліджень є 3D-моделювання, що полягає в розробці математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. У такому випадку продуктом буде виступати 3D-модель, яка може створюватися вручну або автоматично, зокрема за допомогою спеціального сканера.

Отже, 3D-графіка – це один із розділів комп'ютерної графіки, який оперує прийомами й інструментами для зображення об'ємних об'єктів та управління ними в тривимірному

Таблиця 1

Характеристика компонентів просторового мислення

| Компоненти | Прояв просторового мислення |
|-----------------------------|---|
| Мотиваційно-ціннісний | Уміння виявляти цікавість до аналізу практичної діяльності, постійної дослідницької діяльності й пошуку, проведення експериментів. |
| Інформаційно-змістовний | Уміння застосовувати в діяльності просторові здібності; чітко конкретизувати цілі й завдання, здійснювати планування, знаходити способи й засоби засвоєння матеріалу. |
| Організаційно-технологічний | Уміння застосовувати знання, керуватися ними для реалізації просторової діяльності. |
| Корекційно-оцінний | Уміння реалізовувати просторові задуми, застосовувати певні ідеї в процесі вивчення комп'ютерної графіки. |

просторі. Застосування зазначених технологій обробки зображень має вирішальне значення в підготовці майбутніх професійних кадрів, стимулюючи їх інтерес до такого процесу комп'ютерного навчання.

Нині ринок програмного забезпечення пропонує великий вибір програмних продуктів, зокрема систем автоматизованого проєктування, які реалізують 3D-технологію. Найбільшого розповсюдження серед них набули системи, що застосовуються в будівництві, дизайні, рекламі й освіті. До них належать різні типи графічних редакторів, зокрема Autodesk 3ds Max, AutoCAD, Sweet Home 3D, Cinema 4D, Creators 3D, Компас-3D та інші.

Систему Компас-3D можна розглядати як основний інструмент безперервного графічного навчання – від середньої школи до аспірантури, – що має низку переваг:

- 1) легка розробка й застосування системи;
- 2) зручний і сучасний інтерфейс із відповідними інструментами, що дозволяє створювати тверді об'єкти з набором елементарних параметричних тіл;
- 3) сучасна система допомоги;
- 4) наявність навчальної версії без додаткових матеріальних витрат;
- 5) належний обсяг педагогічної та методичної літератури;
- 6) прийнятні системні вимоги до навчальних закладів;
- 7) повна відповідність вимогам Єдиної системи конструкторської документації (далі – ЕСКД);
- 8) широке застосування у всіх сферах. [1, с. 50–56].

Програма дозволяє здійснювати пошук раціональних рішень у складних ситуаціях, особливо у випадку оформлення будівельних документів, технічних карт чи виконання схематичних розрахунків (графічних робіт).

Основними компонентами системи є:

- 1) система тривимірного моделювання – розроблена як тривимірна модель окремих деталей, вузлів, стандартизованих конструктивних елементів, численні сервісні функції якої полегшують вирішення другорядних завдань із проєктування та обслуговування виробництва;
- 2) графічний редактор – призначений для автоматизації конструкторських функцій. З тривимірної моделі, розробленої на кінцевому етапі проєктування, система сама будує необхідні розділи, перерізи, а користувач самостійно визначає їх оптимальний зміст, що значно полегшує його роботу;
- 3) модуль складання специфікацій – використовується з тривимірною системою моделювання або графічним редактором для створення різних типів специфікацій і таблиць;
- 4) текстовий редактор – призначений для створення різних типів стандартних і складних форм текстової документації.

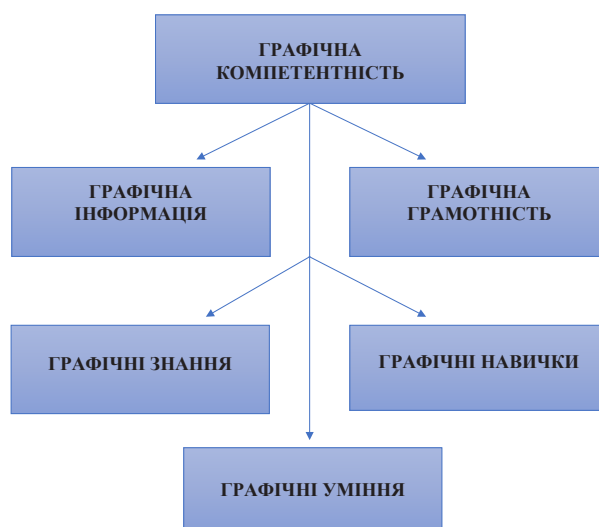


Рис. 1 Складові частини графічної компетентності

Метод моделювання вживається в багатьох галузях науки, характеризується зрозумілістю та доступністю. Використання прикладних програм для візуалізації нового навчального матеріалу дає змогу продемонструвати ефективні й результативні прийоми роботи, систематичність і послідовність їх застосування. Це істотно оптимізує діяльність педагога й створює можливості для індивідуалізації навчання здобувачів, швидкого виявлення проблемних моментів у процесі сприйняття навчального матеріалу.

Загалом робота з розвитку просторового мислення майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки на сучасному рівні вирішує низку навчальних завдань:

- 1) сприяє опануванню знань за допомогою моделювання;
- 2) ознайомлює з основними правилами виконання креслень відповідно до вимог ЕСКД;
- 3) допомагає опанувати знання прямокутного дизайну на одному, двох, трьох взаємно перпендикулярних площинах, побудові аксонометричних проєкцій, прийоми складання технічних креслень;
- 4) відтворює зображення предметів та аналізує їх форму;
- 5) сприяє складанню графічної документації за допомогою автоматизованих систем;
- 6) сприяє опануванню специфіки складальних креслень;
- 7) позитивно впливає на розвиток технічного мислення, уявлення;
- 8) навчає самостійної роботи користувача довідниками на практиці – читання та виконання малюнків;
- 9) супроводжує розвиток основних навичок роботи з комп'ютером і графікою.

Використання нових інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі для

розвитку графічних знань і навичок може бути ефективним, лише якщо комп'ютерні програми вживаються систематично й цілеспрямовано.

Висновки й перспективи подальших наукових розвідок. Отже, отримані результати в процесі дослідження дають підґрунтя сформулювати такі твердження:

1. Здійснено об'єктивний аналіз сучасного стану 1 перспектив розвитку просторового мислення особистості в науково-дослідній і спеціальній літературі. Визначено роль просторового мислення у фаховій підготовці майбутніх педагогів як засобу для створення, читання графічних документів та обробки різних видів зображень за допомогою спеціальних програм.

2. Продемонстровано вплив засобів комп'ютерної графіки на розвиток просторового мислення студентів у процесі вивчення інженерно-графічних дисциплін. Проведено огляд системи автоматизованого проєктування Компас-3D. Окреслено функціональні можливості й переваги використання зазначеного програмного продукту.

3. Доведено, що раціональне поєднання комп'ютерних засобів навчання з традиційними значно підвищує розвиток просторового мислення, рівень графічних компетентностей, забезпечує раціональні можливості й підходи в процесі

організації освітньої діяльності майбутніх педагогів професійної освіти й розкриває їх творчий потенціал.

Виконана робота не вичерпує всіх аспектів розв'язання досліджуваної проблеми підготовки майбутніх педагогів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки.

До перспектив подальших наукових досліджень віднесено питання, які пов'язані з розробкою методики розвитку просторового мислення за окремими напрямками підготовки бакалаврів, упродовженням в освітній процес навчально-методичного комплексу «Основи комп'ютерної графіки» за допомогою системи дистанційного навчання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Гуревич Р.С., Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Графічна підготовка майбутніх учителів технологій і креслення в умовах інформатизації освітнього процесу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5 «Педагогічні науки: реалії та перспективи»*. 2016. Вип. 54. С. 50–56.
2. Каплунович И.Я. О психологических различиях мышления двумерного и трехмерного образов. *Вопросы психологии*. 2003. № 3. С. 66–78.
3. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. Москва : Педагогика, 1980. 240 с.