

УДК 378.14.015.62:371.134

ІВАН НИЩАК

(Дрогобич)

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНЖЕНЕРНО-ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ НА УСПІШНІСТЬ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Досліджено вплив інженерно-графічної підготовки студентів на якість виконання проектно-технологічних завдань. Емпірично підтверджено, що підвищення рівня інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій сприяє зростанню успішності розв'язання проектно-технологічних задач як важливого показника готовності педагога до проектно-технологічної діяльності у загальноосвітній школі.

***Ключові слова:** учитель технологій, інженерно-графічна підготовка, проектно-технологічна діяльність, проектно-технологічна задача.*

Державний стандарт шкільної освіти передбачає проектно-технологічний підхід до побудови змісту трудового навчання, пріоритетом якого є органічне поєднання репродуктивної (виконавчої) та творчої діяльності учнів у процесі реалізації навчальних проектів [2].

Проектно-технологічна діяльність, зазначає С. Ткачук, – це обґрунтована й спланована діяльність, орієнтована на розроблення конструкції, технології, виготовлення і реалізацію об'єкту проектування та спрямована на формування в учнів певної системи творчо-інтелектуальних і предметно-перетворювальних знань й умінь [7].

Важливу роль у проектно-технологічній діяльності відіграє процес розв'язання навчальних задач, що забезпечує реалізацію освітніх завдань технологічної підготовки учнів, сприяє розвитку індивідуальних здібностей особистості, технічного мислення [5]. Розв'язання проектно-орієнтованих задач виступає ефективним засобом розвитку творчих можливостей особистості, оскільки головною умовою успішності процесу проектування є активна творча діяльність індивіда [6]. Подібної наукової позиції дотримується Т. Кудрявцев, який стверджує, що одним із загальних показників техніко-технологічної підготовки студентів є успішне розв'язання різних видів конструктивно-технічних задач [4].

Враховуючи зазначене вище, на завершальному етапі дослідно-експериментальної роботи, пов'язаної з обґрунтуванням й експериментальною перевіркою ефективності методичної системи навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій, здійснювався аналіз впливу інженерно-графічної підготовки студентів на успішність розв'язання проектно-технологічних задач як важливого показника готовності до проектно-технологічної діяльності майбутнього педагога.

Науково-педагогічні основи інженерно-графічної підготовки молоді всебічно досліджували відомі вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема: О. Ботвініков, А. Верхола, А. Гедзик, І. Голіяд, С. Дембінський, О. Джеджула, М. Козяр, Г. Райковська, В. Сидоренко та ін. Проблема реалізації проектно-технологічної діяльності учнів та студентів перебуває у центрі наукового пошуку О. Коберника, Г. Кондратюка, Н. Матяш, В. Симоненка, А. Терещука, А. Цини, С. Ящука та ін.

Метою статті є дослідження впливу інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій на успішність розв'язання професійно-орієнтованих проектно-технологічних задач.

Проектно-технологічна задача – це навчальна проблема, що постає у процесі проектування й передбачає активізацію розумової діяльності особистості на основі технічних, технологічних, конструкторсько-графічних знань й умінь з метою пошуку оптимальних варіантів розв'язку.

Процес розв'язання проектно-технологічних задач повинен передбачати єдність проектно-конструкторської та техніко-технологічної діяльності майбутнього вчителя технологій з графічним представленням одержаних результатів у вигляді креслень, схем, ескізів та ін. Тобто розв'язок задачі має відображати геометричну, технічну, технологічну й іншу інформацію про об'єкт вивчення.

У процесі створення (підбору) проектно-технологічних задач всебічно вивчалися й аналізувалися різноманітні типології задач, а також основні підходи до їх застосування, запропоновані відомими науковцями-дослідниками (В. Гервер, Т. Кудрявцев, І. Лернер, М. Скаткін, Н. Тализіна, А. Усова та ін.).

Підбір проектно-технологічних задач здійснювався з урахуванням:

- найбільш актуальних проблем, пов'язаних з проектно-технологічною діяльністю учнів та вчителя технологій;
- рівня складності задач, що відображає міру інтеграції інформації з різних галузей знань;
- ступеня проблемності задач, що визначається психологічною складністю знаходження способу розв'язання, тобто характеризується співвідношенням між «відомим» та «невідомим»;
- можливості інтеграції знань студентів з інженерно-графічних й загальнотехнічних дисциплін, практикуму в навчальних майстернях та ін.;
- можливостей створення сприятливих умов для розвитку технічного мислення студентів, просторового уявлення конструктивних особливостей форми об'єктів на основі поєднання реальних деталей з їх графічними образами (технічним рисунком, кресленником).

Рівень складності проектно-технологічних задач зумовлюється сукупністю наукових понять з різних галузей знань, необхідних для знаходження правильного (оптимального) розв'язку [1]:

1-й рівень (нульовий ступінь інтеграції знань) – задачі, що містять лише геометричну інформацію, тобто відображають позиційно-метричні характеристики абстрактних тривимірних об'єктів.

2-й рівень (перший ступінь інтеграції знань) – задачі, що містять геометричну й технічну інформацію; представляють позиційно-метричні характеристики і технічні параметри тривимірних об'єктів (технічних деталей).

3-й рівень (другий ступінь інтеграції знань) – задачі, що містять геометричну, технічну та техніко-технологічну інформацію, тобто відображають позиційно-метричні характеристики і техніко-технологічні параметри об'єктів, а також умови відповідних технологічних процесів (операцій) їх формоутворення або перетворення.

4-й рівень (третій ступінь інтеграції знань) – задачі, що містять геометричну, технічну, техніко-технологічну, а також психолого-педагогічну і методичну інформацію. Такі задачі, крім позиційно-метричних характеристик та техніко-технологічних параметрів об'єктів і процесів, передбачають педагогічні ситуації щодо удосконалення трудової підготовки школярів й залучення їх до інженерно-графічної діяльності (конструювання або вдосконалення пристроїв для навчального обладнання та ін.).

Ступінь проблемності проектно-технологічних задач визначається наявністю інформації про можливі варіанти розв'язку. При цьому ступінь проблемності може бути прихований від студентів або спеціально пояснений в умові задачі.

За ступенем проблемності задачі характеризуються:

1-й ступінь – спосіб розв'язування задачі студентам відомий, оскільки подібні алгоритми розв'язку вже зустрічалися у їхній навчальній практиці. Задачі першого ступеня проблемності є стандартними (типовими) репродуктивними задачами, зміст яких відповідає одній предметній області знань (теоретичні основи нарисної геометрії і проекційного креслення).

2-й ступінь – спосіб розв'язування задачі необхідно вивести з уже відомих студентам алгоритмів. У процесі розв'язування задач здебільшого висувуються різні гіпотези й вибудовуються логічні судження, що сприяють одержанню відповідних висновків. При цьому студентам доводиться утримувати в свідомості декілька чинників (умов, методів, способів) для здійснення їх порівняльного аналізу й вибору оптимального варіанту розв'язку. Зміст задачі може знаходитися в межах однієї чи двох взаємодоповнюючих галузей знань.

3-й ступінь – спосіб розв'язання задачі студентам невідомий, становить для них суб'єктивну новизну й передбачає творчий процес для знаходження правильного варіанту розв'язку. У процесі розв'язування задачі можливий вихід на більш високий рівень узагальнення, синтез різноманітних ідей, трансформація знань, формулювання нових висновків. Зміст задачі не обмежується однією-двома галузями знань.

4-й ступінь – спосіб розв'язання задачі невідомий в межах однієї галузі наукових знань. Пошукова діяльність студентів набуває дослідницького характеру. У змісті задачі здебільшого представлена комплексна проблема, що виходить за межі інженерно-графічної підготовки студентів й об'єднує декілька галузей знань спеціально-предметного і психолого-педагогічного циклів [1].

Процес розв'язування проектно-технологічних задач передбачає такі послідовні етапи діяльності студентів: 1) усвідомлення умови задачі, спрямованість мислення; 2) формування замислу (гіпотези) розв'язку задачі; 3) реалі-

зація стратегії розв'язку, окресленої замислом; 4) деталізація, внесення уточнень, графічне оформлення розв'язку [8].

Завершальний етап дослідно-експериментальної роботи передбачав розв'язання студентами контрольних (КГ) й експериментальних (ЕГ) груп 4-х задач різного рівня складності, спрямованих на:

1) докреслювання пропущених елементів зображень технічних деталей на кресленику, виправлення можливих помилок;

2) удосконалення (переконструювання) конструкції виробу, представленого у графічній формі, відповідно до заданих умов та рекомендацій;

3) конструювання технічної деталі згідно наочної опори (габаритних обрисів, розрізів, перерізів та ін.);

4) конструювання виробу відповідно до призначення та вихідних даних (форми і розмірів однієї з деталей).

Результатом розв'язування проектно-технологічних задач є різні види графічної документації, що відображають найбільш оптимальні варіанти розв'язку навчальної проблеми.

Оцінювання проектно-технологічних задач здійснювалося за такими критеріями: 1) правильність й повнота розв'язку; 2) оригінальність знайденого рішення; 3) ступінь технологічності розв'язку; 4) правильність графічного оформлення одержаного результату; 5) час розв'язання задачі.

Кожна проектно-технологічна задача оцінювалася у 25 балів (по 5 балів за відповідність кожному критерію). Максимальна кількість балів за успішне розв'язання усіх задач – 100 балів.

Інтерпретація результатів розв'язання задач (одержаних балів) здійснювалася відповідно до діапазонів значень європейської кредитно-трансферної системи оцінювання (ECTS), адаптованих для 4-рівневої шкали вимірювання:

«незадовільно» – менше 60 балів;

«задовільно» – 60 – 74 балів;

«добре» – 75 – 89 балів;

«відмінно» – 90 – 100 балів.

Тривалість процесу розв'язання кожної задачі встановлювалася емпірично й складала: 1-а задача – 15 хв; 2-а – 20 хв; 3-я – 25 хв та 4-а – 30 хв відповідно. Загальна тривалість розв'язання задач – 90 хв.

Зведені показники оцінки успішності розв'язання проектно-технологічних задач студентів КГ й ЕГ представлені в табл. 1, графічно – на рис. 1.

Таблиця 1.

**Зведені показники успішності розв'язання
проектно-технологічних задач студентів КГ й ЕГ**

Успішність розв'язання проектно-технологічних задач	Кількість студентів				Абсолютний порівняльний показник
	КГ		ЕГ		
«незадовільно»	144	36,92%	62	16,10%	20,82%
«задовільно»	129	33,08%	141	36,62%	3,55%
«добре»	76	19,49%	111	28,83%	9,34%
«відмінно»	41	10,51%	71	18,44%	7,93%



Рис. 1. Результати успішності розв'язання проектно-технологічних задач студентів КГ й ЕГ

Аналіз одержаних результатів (див. табл. 1) показав, що 36,92 % студентів КГ продемонстрували незадовільну успішність розв'язання проектно-технологічних задач, при цьому в ЕГ таких студентів було лише 16,10 %. Оцінку «задовільно» отримали 33,08 % студентів контрольних і 36,62 % експериментальних груп відповідно. Добре справилися з розв'язанням проектно-технологічних задач 19,49 % студентів КГ і 28,83 % ЕГ, а високу (відмінну) успішність зафіксовано у 10,51 % студентів контрольних і 18,44 % експериментальних груп відповідно. Отже, порівнюючи результати успішності виконання проектно-технологічних задач студентами КГ й ЕГ, встановлено вищі якісні показники в учасників експериментальних груп на кожному з рівнів оцінювання. При цьому найбільш значуща різниця у показниках становила на незадовільному рівні (20,82 %), а найменш помітна – на задовільному (3,55 %).

Студенти контрольних й експериментальних груп з достатнім рівнем інженерно-графічної підготовки здебільшого розв'язали проектно-технологічні задачі на оцінку «добре» (87,50 % – у КГ та 86,49 % – в ЕГ відповідно). При цьому 6,94 % студентів у контрольних і 7,21 % – в експериментальних групах отримали задовільний результат, а 5,56 % – у КГ й 6,31 % – в ЕГ зуміли розв'язати проектно-технологічні задачі на «відмінно». Незадовільне розв'язання задач студентами з достатнім рівнем інженерно-графічної підготовки зафіксовано не було.

Високий рівень інженерно-графічної підготовки уможливив переважно відмінне розв'язання задач у КГ (90,24 %) та ЕГ (91,43 %). При цьому 9,76 % студентів контрольних і 8,57 % експериментальних груп продемонстрували добрий результат. Оцінку «задовільно» та «незадовільно» не отримав жоден студент КГ й ЕГ із високим рівнем інженерно-графічної підготовки.

Таким чином, узагальнюючи викладене вище, можна припустити, що рівень інженерно-графічної підготовки студентів безпосередньо впливає на успішність розв'язання проектно-технологічних задач – важливого показника

готовності майбутнього вчителя технологій до проектно-технологічної діяльності.

Підтвердження висунутого припущення здійснювалося на основі узгодженості результатів вихідного діагностування рівня інженерно-графічної підготовки студентів та успішності розв'язання проектно-технологічних задач з використанням коефіцієнта кореляції Пірсона [3]. Одержані значення коефіцієнтів кореляції Пірсона виявилися більшими за 0,7, тому можна стверджувати про високу узгодженість результатів вихідного діагностування рівня інженерно-графічної підготовки студентів КГ й ЕГ з успішністю розв'язання проектно-технологічних задач [3].

Таким чином, емпірично підтверджено припущення про те, що підвищення рівня інженерно-графічної підготовки студентів сприяє зростанню успішності розв'язання проектно-технологічних задач як важливого показника готовності майбутнього вчителя технологій до проектно-технологічної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анисимова Л.Н.* Теория и практика профессионально-графической подготовки учителя технологий в педагогических вузах: дис. ... док. пед. наук: 13.00.08 / Л. Н. Анисимова. – М., 1998. – 359 с.
2. Державний стандарт повної загальної середньої освіти (поступово набирає чинності з 1 вересня 2013) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/state_standards/. – Назв. з титул. екрану.
3. *Ким В.С.* Тестирование учебных достижений : [монография] / В.С. Ким. – Уссурийск : Из-во УГПИ, 2007. – 214 с.
4. *Кудрявцев Т.В.* Психология технического мышления / Т.В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
5. *Ребенок В.М.* Технологічна підготовка учнів основної школи у процесі розв'язування конструкторсько-технологічних задач на уроках трудового навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 / В.М. Ребенок. – Чернігів, 2011. – 23 с.
6. Техническое моделирование и конструирование: учеб. пос. / [В.В. Колотилов, В.А. Рузаков, Ю.И. Иванов и др.]; под общ. ред. В.В. Колотилова. – М. : Просвещение, 1983. – 255 с. : ил.
7. *Ткачук С.* Проектно-технологічна діяльність як ефективна форма здійснення інновацій в освітній галузі «Технологія» / Станіслав Ткачук // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – 2012. – № 40. – С. 55–62. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Ppps_2012_40_10.pdf.
8. *Чурбаев Р.В.* Формирование графической компетентности у будущих учителей технологий и предпринимательства : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Чурбаев Руслан Варисович. – Уфа, 2001. – 204 с.

ИВАН НЫЩАК

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ НА УСПЕШНОСТЬ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАДАЧ

Исследовано влияние инженерно-графической подготовки студентов на качество выполнения проектно-технологических заданий. Эмпирически подтверждено, что повышение уровня инженерно-графической подготовки будущих учителей технологий способствует повышению успешности решения проектно-технологических задач как важного показателя готовности педагога к проектно-технологической деятельности в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: учитель технологии, инженерно-графическая подготовка, проектно-технологическая деятельность, проектно-технологическая задача.

IVAN NYSHCHAK

ANALYSIS OF IMPACT ENGINEERING-GRAPHIC PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGY ON SUCCESS OF SOLVING PROJECT-TECHNOLOGICAL TASKS

The final stage of the experimental work relating to substantiation and experimental verification efficiency of methodical system of teaching engineering-graphics discipline of future teachers of technology, was sent on the analysis of the impact of engineering-graphic preparation of students on successful of project-technological activity of future teachers of technology.

Analysis of the empirical data shows that the vast majority of students of control group (CG) with low levels of engineering-graphic preparation (95,62%) were able to successfully solve project-technological tasks, and only 4.38% obtained a satisfactory result. Similarly, students of the experimental group (EG) with low engineering-graphic preparation for the most part have not resolved the project-technological tasks (96,23%) or they have decided to "satisfactory" (3,77%). "Good" and "excellent" has not received any student of control and experimental groups with low engineering-graphic preparation.

Middle level of engineering-graphic preparation made possible mostly satisfactory solving of tasks in KG (84,29%) and EG (86,75%). In the control group 9,29% of students were rated "unsatisfactory", and 6,43% – "good". In experimental groups of students turned out 7,28% and 5,96% respectively. Excellent solving of project-technological tasks have not demonstrated any student of CG and EG with middle level of engineering-graphic preparation.

Students of control and experimental groups with sufficient level of engineering-graphic preparation mostly unleashed of project-technological tasks on «good» (87,50% – in CG and 86,49% – in EG respectively). At the same 6,94% of the students of control and 7,21% – of experimental groups received a satisfactory result, and 5,56% – of CG and 6,31% – of EG managed to have decided of project-technological tasks perfectly. Unsatisfactory solving of tasks by students with sufficient level of engineering-graphic preparation was not fixed.

High level of engineering-graphic preparation made possible mostly excellent solving of tasks in KG (90,24%) and EG (91,43%). At the same 9,76% of students of control and 8,57% of the experimental groups showed a good result. Evaluation of «satisfactory» and «unsatisfactory» has not received any student of CG and EG with a high level of engineering-graphic preparation.

Thus, summarizing the above, we can assume that the level of engineering-graphic preparation of students directly affects the success of the solution of project-technological tasks – an important indicator of the readiness of the future teachers of technology to project-technological activity.

Confirmation of nominated assumption has been out based on the consistency of the results of the final pedagogical diagnostics of engineering-graphic preparation of students with successful solution of project-technological tasks using Pearson's correlation coefficient. The resulting values of Pearson correlation coefficients were greater than 0.7, so we can claim about the high consistency of the results of final diagnostics of engineering-graphic preparation of students of KG and EG with successful solution project-technological tasks.

Thus, empirically confirmed, that the increase level of engineering-graphic preparation of students contributes to the success of solving the project-technological tasks as an important indicator of the readiness of future teachers of technology to project-technological activity in school.

Keywords: *teacher of technology, engineering-graphic preparation, design-technological activities, project-technological task.*