

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядається експериментальне визначення ефективності методики формування технічного мислення майбутніх учителів технологій. Автор розкриває критерії оцінювання та рівні розвитку технічного мислення майбутніх учителів технологій.

Ключові слова: мислення, технічне мислення, професійна підготовка, майбутній учитель технологій.

Дослідно-експериментальна робота здійснювалася в двох напрямках: на I-II та III курсах технологічного факультету. Навчання студентів I-II курсу за експериментальною програмою "Практикум у навчальних майстернях" проводилося протягом 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 навчальних років. Усього в експериментальному навчанні за даною програмою взяли участь 584 респонденти.

Для виявлення у студентів рівня сформованості технічного мислення майбутнім педагогам було запропоновано відповісти на тести. Письмове анкетування та тестування пропонувалося до і після експериментального навчання і призвело до результатів, що зведені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати перевірки рівня сформованості понять про техніку та технічні процеси

<i>До експерименту</i>				<i>Після експерименту</i>			
<i>Володіють поняттями про техніку та технічні процеси</i>		<i>Не володіють поняттями про техніку та технічні процеси</i>		<i>Володіють поняттями про техніку та технічні процеси</i>		<i>Не володіють поняттями про техніку та технічні процеси</i>	
<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>	<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>	<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>	<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>
63,02	368	36,98	216	96,36	557	3,64	21

Як видно з табл. 1, приріст кількості студентів, які володіють

поняттями про техніку і технічні процеси, збільшився, а значить, можна стверджувати, що рівень сформованості технічного мислення покращився на 33,34 %. Разом з тим цей пріоритет не є показником сформованості технічного мислення, тому як ознака сформованості даного мислення нами вивчалися відповіді майбутніх вчителів технологій на предмет аргументованих обґрунтувань. Розподіл студентів, які дали аргументацію своїх відповідей, відображено в табл. 2.

Отже, істотно змінилася кількість студентів, які зуміли дати достатньо аргументоване обґрунтування про поняття техніки і технічних процесів: число таких студентів збільшилося після навчання на 47,48 %. Даний результат може бути пояснений впливом визначених дидактичних умов навчання майбутніх вчителів технологій, передбачених експериментальної програмою "Практикум у навчальних майстернях".

Таблиця 2

Результати перевірки рівня сформованості понять про техніку та технічні процеси (на основі аргументації відповіді)

	<i>До експерименту</i>		<i>Після експерименту</i>	
	<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>	<i>%</i>	<i>абсолютна кількість</i>
Кількість студентів, які володіють поняттями про техніку і технічні процеси	23,81	139	71,29	412
Кількість студентів, які не володіють поняттями про техніку і технічні процеси	76,19	445	28,71	166
Разом:	100,00	584	100,00	578

Контрольний зріз знань, необхідних вчителю для здійснення міжпредметних зв'язків педагогіки, економіки, загально-технічних дисциплін та технологій, був зроблений до і після проведення експериментального навчання за вказаним курсом. Майбутнім педагогам були запропоновані запитання, що співпадають з переліком проектів до курсів: "Механічна обробка деревини", "Художня обробка деревини", відповіді на які виявляли рівень сформованості знань, що забезпечують розвиток технічного мислення.

Нами були визначені критерії оцінювання знань: 1) повнота залучення економічних, технологічних і технічних знань у відповідях студентів; 2) точність наведених визначень понять; 3) самостійність і доказовість суджень.

Оцінювання відповідей проводилося за чотирибальною шкалою. Бали за відповіді розподілялися таким чином:

Одним балом (дуже низький рівень) оцінювалися відповіді студентів, які не зуміли виконати правильно жодного завдання. Дуже низький рівень знань або їх відсутність не дозволили студентам даної категорії дати конкретні відповіді на запропоновані запитання.

Два бали (низький рівень) характеризували відповіді студентів, які зуміли виконати завдання обсягом менше половини; студенти відчували значні ускладнення у вільному володінні знаннями; аргументація вибору відповіді здійснювалася на емпіричному рівні (на основі особистого досвіду) без залучення будь-яких науково-теоретичних доказів; формулювання понять не точні.

Три бали (середній рівень) надавали відповідям студентів, які виявили знання обсягом більше половини від достатнього рівня: студент менш вільно оперує технічними, економічними, технологічними знаннями; дає недостатньо повні й точні формулювання понять, виявляючи певні знання; аргументація відповідей не завжди має логічний характер.

Чотири бали (достатній рівень) надавали відповідям, у яких найбільш повно були розкриті знання технічного та технологічного характеру: наведені всі необхідні ознаки понять, точно сформульовано їх визначення; аргументуються причини вибору тієї або іншої відповіді.

Для статистичної обробки результатів навчання використовувалися джерела з психолого-педагогічної діагностики [1; 2; 3; 4; 5].

Шляхами випадкової вибірки було відібрано 47 респондентів для проведення статистичного аналізу результатів дослідження.

Початковий рівень підготовки студентів був досить низьким, це

пояснюється тим, що до початку експерименту студенти не вивчали спеціальних дисциплін і методики викладання технологій. Відповідно, у майбутніх учителів технологій не могли бути виявлені систематичні знання, необхідні для формування технічного мислення.

Для того, щоб визначити, чи відбулися суттєві зміни в рівнях засвоєння знань студентами, доцільно скористатися параметричним методом критерію *t*-Ст'юдента [1]. Про підвищення у студентів рівня сформованості знань, необхідних для формування технічного мислення, свідчать зміни розподілу випробовуваних за рівнями сформованості цих знань, що відображено у табл. 3 та рис. 1.

Таблиця 3

Розподіл студентів за рівнями сформованості знань

Рівні	До експерименту		Після експерименту	
	%	Кількість студентів	%	Кількість студентів
Достатній (4 бали)	8,5	4	40,4	19
Середній (3 бали)	36,2	17	31,9	15
Низький (2 бали)	44,7	21	27,7	13
Дуже низький (1 бал)	10,6	5	–	–

Щільності розподілу оцінок за рівнями сформованості знань, необхідних для формування технічного мислення, представлена на графіку (рис. 1).

Таким чином, контрольний зріз знань, проведений серед студентів до початку і після завершення експериментального навчання, показав, що кількість студентів, які досягли достатнього рівня сформованості знань, необхідних для формування технічного мислення, збільшилося на 31,9 %; кількість студентів, що мають низький рівень сформованості знань, скоротилася на 17 %, на дуже низькому рівні сформованості зазначених знань після експериментального навчання не залишилося жодного студента.

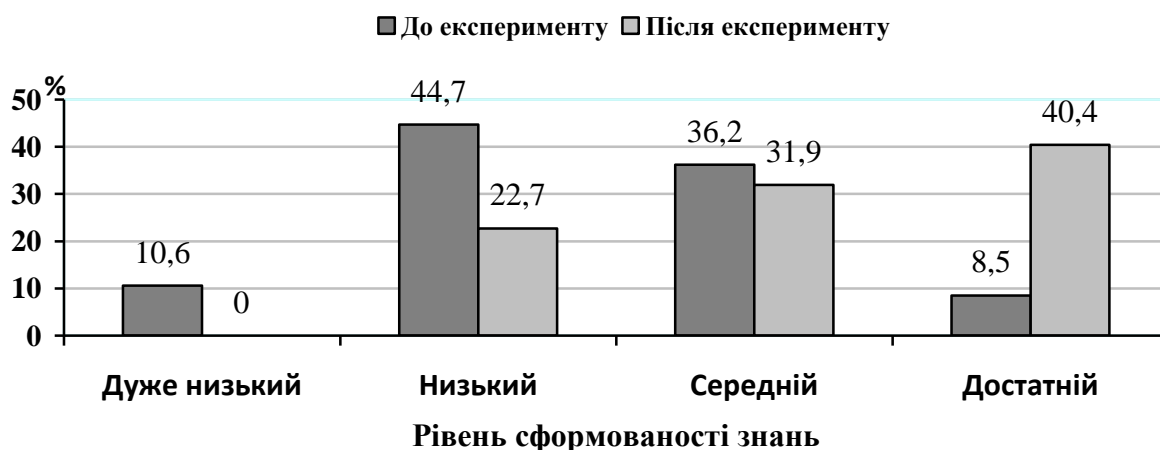


Рис. 1. Графік щільності розподілу оцінок за знаннями

Використані методи математичної статистики при обробці результатів дослідно-експериментального навчання дозволили встановити наявність статистично значущого впливу розробленої методики на рівень сформованості технічного мислення майбутніх учителів технологій.

Крім виявлення рівня сформованості знань у студентів, до початку і після завершення навчання було проведено дослідження рівнів сформованості вмінь. З цією метою майбутнім учителям технологій було запропоновано виконати ряд проектів, що переходять у курсові та дипломні роботи.

З метою забезпечення порівняно однакового підходу до оцінювання умінь, необхідних учителю технологій для формування технічного мислення, ми використовували перероблені нами критерії та рівні сформованості зазначених умінь.

В якості критеріїв оцінки вмінь ми виділили такі: професійність дії (наявність в основі дій технічних, технологічних знань); доцільність дій (відповідність за змістом комплексу тих цілей, які представлені в завданні); оригінальність дії (наявність нового, незвичного і відсутність шаблону, формалізму).

Нами було визначено чотири рівні сформованості у студентів умінь:

1. Достатній рівень – характеризується тим, що студенти чітко усвідомлюють склад кожного вміння, при обґрунтуванні майбутньої дії вони

вміло оперують міжпредметними знаннями. Студенти виявляють знання всіх операцій для реалізації тієї або іншої дії і аргументують кожен з них. Операції, що виконуються, відрізняються точністю і характеризуються найбільш раціональним їх поєднанням, внаслідок чого дія виконується творчо. Вибрані дії для вирішення конкретної задачі не завжди доцільні.

2. *Середній рівень* – характеризується тим, що студенти в основному усвідомлюють внутрішню структуру умінь, проте деякі дії, які є структурними компонентами певного вміння, випадають з поля зору. Виконувани дії обґрунтовуються студентами з точки зору технічної теорії, методики технологічної освіти, але в ряді випадків таке обґрунтування недостатньо логічне і доказове. Студенти на цьому рівні володіють знанням всіх операцій для реалізації майбутніх дій, але мають труднощі при обґрунтуванні їх необхідності; вони ще не можуть вибрати з усієї сукупності операцій найбільш раціонального їх поєднання, тому в діях спостерігається певний стереотип.

3. *Низький рівень* – характеризується тим, що внутрішня структура дій усвідомлюється студентами обмежено, в результаті чого лише деякі дії є обґрунтованими. Студенти виявляють знання одиничних операцій, які використовуються для реалізації майбутніх дій, але необхідність використання саме цих операцій пояснити не можуть і виконують їх неточно і невпевнено;

4. *Дуже низький рівень* – характеризується тим, що знання про майбутні дії відсутні, дії виконуються з опорою на інтуїцію, шляхом проб і помилок.

Відповідно кожному рівню була присвоєна кількісна характеристика; достатній рівень – чотири бали, середній рівень – три бали; низький рівень – два бали і дуже низький рівень сформованості умінь оцінювався в один бал. У результаті дослідно-експериментального навчання були отримані такі результати (табл. 4).

Розподіл студентів за рівнями сформованості умінь

Рівні	До експерименту		Після експерименту	
	%	Кількість студентів	%	Кількість студентів
Достатній (4 бали)	4,3	2	29,8	14
Середній (3 бали)	36,1	17	55,3	26
Низький (2 бали)	42,6	20	14,9	7
Дуже низький (1 бал)	17,0	8	–	–

Дослідження рівня сформованості вмінь, необхідних для формування технічного мислення студентів свідчить про те, що кількість майбутніх учителів технологій, які досягли достатнього рівня, зросла на 25,5 %; кількість студентів, що володіють середнім рівнем після експериментального навчання збільшилася на 19,2 %; число студентів, які виявили низький рівень сформованості досліджуваних умінь, скоротилося на 27,7 %.

Графік щільності розподілу оцінок за вміннями, необхідними для формування технічного мислення студентів, представлений на діаграмі (рис. 2).

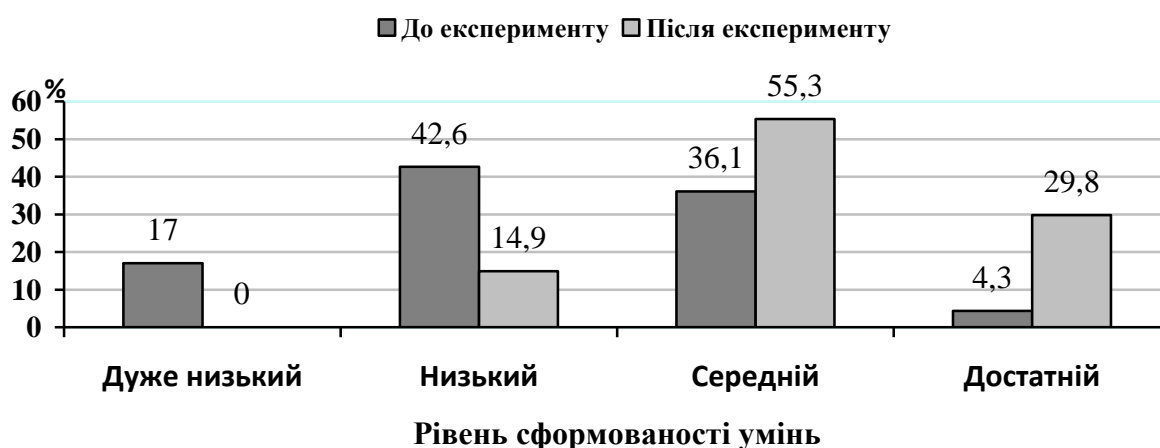


Рис. 2. Графік щільності розподілу оцінок за вміннями

При аналізі отриманих даних можна зробити висновок про те, що в результаті дослідно-експериментального навчання спостерігається тенденція збільшення середнього бала. Зона розсіювання оцінок зменшується, що

говорить про збільшення кількості та щільності високих оцінок, а отже, про підвищення рівня вмінь, необхідних для формування технічного мислення.

Дослідно-експериментальна перевірка ефективності формування технічного мислення студентів технологічного факультету на III курсі навчання проводилася нами протягом 2009/2010 навчального року. Всього в даному навчанні взяли участь 76 студентів.

Навчання студентів проходило за розробленою нами програмою курсу "Художня обробка матеріалів".

У процесі вивчення курсу студенти отримували знання про тенденції розвитку народного мистецтва, художньої обробки деревини, металу, природних матеріалів; знання дидактичних основ технологічної освіти.

При навчанні за даною програмою майбутні вчителі технологій набували вміння орієнтуватися в сучасних соціально-економічних умовах, розуміти причини існуючих труднощів психологічної адаптації людей; вчилися ефективно використовувати широкий спектр нових і традиційних методів і форм освіти та виховання, засвоювали вміння стимулювати і розвивати активний інтерес до творчої діяльності; оволодівали вмінням формувати знання та уміння для розвитку технічного мислення.

У процесі вивчення курсу студенти мали можливість розвивати свої вміння, формувати своє технічне мислення, орієнтуватися на пріоритетність духовних загальнолюдських цінностей. Студенти також оволодівали методами і прийомами з виконання рисунка, ескізу; опановували випалювання, різьблення, ознайомлювались з народною творчістю тощо.

В основу методики експериментального навчання було покладено застосування міжпредметних зв'язків, комплексний підхід до проблеми формування знань і умінь, як ефективного засобу розвитку технічного мислення через творчу діяльність учителя за допомогою рішення задач, методу проектів та лабораторно-практичних робіт.

На початку вивчення курсу і після його завершення серед студентів III курсу було проведене письмове опитування з метою виявлення в них

уявлення про народну творчість. Співвідношення результатів, отриманих у ході констатуючого і формуючого зрізів, відображені в табл. 5.

Як видно з таблиці, кількість студентів, що мають уявлення про декоративно-прикладну творчість як предмет, що розвиває технічне мислення, збільшилося після вивчення курсу на 68,4 %.

Дані проведеного опитування не дають достатньо підстав для висновків про успішність підготовки студентів технологічного факультету. Тому, крім даного дослідження, нами було проведено вивчення ефективності формування технічного мислення студентів за науково-теоретичним та функціональним компонентами.

Таблиця 5

Розподіл студентів за рівнями сформованості умінь

<i>Рівні</i>	<i>До експерименту</i>		<i>Після експерименту</i>	
	<i>%</i>	<i>Кількість студентів</i>	<i>%</i>	<i>Кількість студентів</i>
Кількість студентів, які дали аргументовану відповідь	13,2	10	81,6	62
Кількість студентів, які не дали аргументованої відповіді	86,8	66	18,4	14

З метою виявлення успішності засвоєння теоретичних знань, необхідних для формування технічного мислення майбутніх учителів технологій, нами було проведено зріз знань у студентів до початку і після завершення вивчення курсу "Художня обробка матеріалів".

Роботи студентів оцінювалися за чотирибальною шкалою відповідно до розроблених критеріїв та рівнів сформованості знань.

Для того, щоб статистично достовірно визначити вплив експериментального навчання на рівень сформованості знань, що сприяють формуванню технічного мислення, скористаємося тими ж методами математичної статистики, які були застосовані для обробки результатів навчання студентів I – II курсу.

Використовуючи критерій Стьюдента [1] ми діагностували підвищення у майбутніх учителів технологій рівня сформованості знань, необхідних для

формування технічного мислення свідчить зміна розподілу випробовуваних за рівнями сформованості вказаних знань, що відображено на рис. 3.

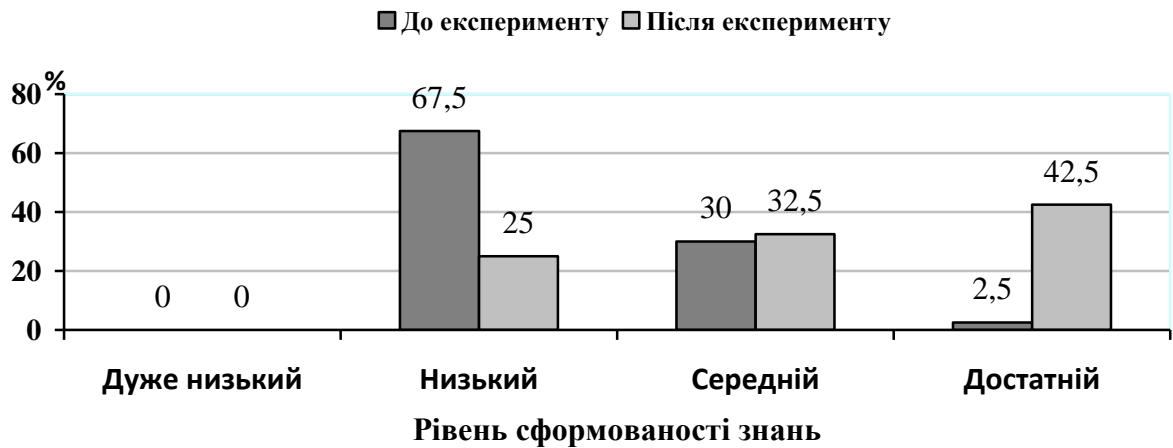


Рис. 3. Графік щільності розподілу оцінок за знаннями

Крім вивчення рівня знань, нами були досліджені рівні сформованості умінь, необхідних для формування технічного мислення.

У результаті оцінювання підсумків роботи студентів за розробленими критеріями були отримані такі дані (табл. 6).

Таблиця 6

Розподіл студентів за рівнями сформованості умінь

Рівні	До експерименту		Після експерименту	
	%	Кількість студентів	%	Кількість студентів
Достатній (4 бали)	5,0	2	37,5	15
Середній (3 бали)	22,5	9	47,5	19
Низький (2 бали)	62,5	25	15,0	6
Дуже низький (1 бал)	10,0	4	–	–

Дослідження рівнів сформованості умінь, необхідних для формування технічного мислення, свідчить про те, що кількість студентів, які досягли достатнього рівня, збільшилася на 35,0 % від загальної кількості випробовуваних; кількість студентів, що володіють середнім рівнем, зросла після експериментального навчання на 25,0 %; кількість студентів, які

перебували на низькому рівні, скоротилася на 47,5 %.

Графік щільності розподілу оцінок за вміннями, необхідними для формування технічного мислення, представлений на графіку (рис. 4).

При аналізі даного графіка можна зробити висновок про те, що в результаті дослідно-експериментального навчання спостерігається тенденція збільшення середнього бала. Зона розсіювання оцінок зменшується, що свідчить про збільшення кількості щільності високих оцінок, а отже, і про підвищення рівня вмінь студентів технологічного факультету, необхідних для формування технічного мислення.



Рис. 4. Графік щільності розподілу оцінок за вміннями

Таким чином, вплив визначених нами змісту, форм і методів навчання дозволили значно підвищити рівень розвитку технічного мислення майбутніх учителів технологій. Методи математичної статистики, використані при обробці результатів експериментального дослідження, дозволили встановити наявність статистично значущого впливу розробленої методики на рівень формування технічного мислення майбутніх учителів технологій.

Література:

1. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
2. Методы педагогических исследований. Лекции: [учебное пособие

для студентов пед. ин-тов]; под ред. В.И. Журавлева. – М.: Просвещение, 1972. – 159 с.

3. Немов Р.С. Психология: [учебник для студентов высших учебных заведений]: В. 3-х кн. / Р.С. Немов. Кн. 3: Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. – М.: Просвещение, ВЛАДОС, 1995. – 512 с.

4. Основы математической статистики: [учебное пособие для ин-тов физ. культуры]; под ред. В.С. Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.

5. Психологическая диагностика детей и подростков [учебное пособие для студентов] / [М.К. Акимова, К.А. Берулава, Е.М. Борисова и др.]; под ред. К.М. Гуревича, Е.М. Борисовой. – М.: Международная педагогическая академия, 1995. – 360 с.

Е.Н. Говоров

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
ТЕХНОЛОГИЙ**

В статье рассматривается экспериментальное определение эффективности методики формирования технического мышления будущих учителей технологий. Автор раскрывает критерии оценки и уровни развития технического мышления будущих учителей технологий.

Ключевые слова: мышление, техническое мышление, профессиональная подготовка, будущий учитель технологий.

Y. Govorov

**DETERMINATION OF EFFECTIVENESS OF FORMING TECHNICAL
THINKING BY FUTURE TECHNOLOGIES TEACHERS**

The article deals with experimental determination of effectiveness of forming technical thinking methodology by future technologies teachers. The author reveals the evaluation indicators and levels of creative thinking development by future technologies teachers.

Key words: thinking, technical thinking, training, future technologies teacher.