

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. Драгоманова**

РАЙКОВСЬКА Галина Олексіївна

УДК 378.147:744

**РОЗВИТОК ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
КРЕСЛЕННЯ**

13.00.02 - теорія і методика навчання (креслення)

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ - 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник -

доктор педагогічних наук, професор
Сидоренко Віктор Костянтинович,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова, завідувач кафедри
трудового навчання і креслення.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор
Верхола Арнольд Павлович
Київський національний університет харчових
технологій, завідувач кафедри інженерної графіки;

кандидат педагогічних наук, доцент
Козяр Микола Миколайович
Український державний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне.

Провідна установа:

Херсонський державний університет,
Міністерство освіти і науки України, м. Херсон.

Захист відбудеться ___18_ квітня 2003 р. о ___14³⁰_____ на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.053.05 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розіслано _16_____ березня 2003 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О.П. Гнеденко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальність дослідження. Вимоги, які визначає науково-технічний прогрес перехідного періоду розвитку суспільства України, полягають у забезпеченні як кількісного так і якісного стрибка творчого пошуку методів розвитку технічних систем. Утворення нових малих підприємств, фермерських господарств, колективних сільськогосподарських підприємств вимагає від суспільства грамотних не тільки юридично або економічно, але й технічно досвідчених працівників. Ці об'єктивні вимоги викликані тим, що в процесі передачі виробничих функцій від людини до машини працівник дедалі більше стає регулятором і контролером технологічного процесу, в його виробничій діяльності все більш важливу роль відіграють розумові операції та творчі рішення, а це вимагає постійного оновлення і підвищення знань, зростання рівня технічного мислення.

Найкращі умови для розвитку технічного мислення створюються в технічних закладах під час графічної підготовки майбутніх спеціалістів. На розвиток технічного мислення впливає ряд факторів, серед яких визначальними є рівень технічних знань і просторове мислення. Креслення - перший предмет, який знайомить студентів з технікою, технічними знаннями, тому його не можна розглядати тільки як засіб розвитку графічних знань і просторового мислення.

Досвід засвідчує, що існуючі програми і методики навчання студентів технічних спеціальностей в більшості своїй забезпечують підготовку "вузького спеціаліста", який, як правило, не може самостійно опанувати нову техніку, оперативно приймати професійні рішення у складних виробничих ситуаціях.

Психолого-педагогічні дослідження засвідчують, що здатність людини до графічної діяльності є одним із показників рівня її технічного мислення. Вміння будувати і читати графіки, діаграми, креслення, тощо - необхідна умова опанування будь-якою технічною професією. Графічна мова - загальноприйнята мова всього світу, вона не має міжнародних і міжнародних кордонів, адже вона однаково зрозуміла всім людям незалежно від того, якою мовою вони розмовляють.

Проблема розвитку технічного мислення особистості знайшла своє відображення у дослідженнях багатьох педагогів та психологів. О.Д.Ботвінніков, А.В.Брушлінський, С.М.Василейський, Л.С.Виготський, В.А.Гервер, Б.Ф.Ломов, В.К.Сидоренко та ін. досліджували розвиток технічного мислення в процесі графічної діяльності учнів і студентів. В професійній діяльності це питання розглядається в працях С.Я.Батишева, І.В.Білого, І.П.Калошиної, К.А.Славської, В.В.Чебишевої, І.С.Якиманської та ін.. Ряд науковців розглядають техніко-конструкторську діяльність як один із засобів формування технічного мислення, творчих здібностей: Г.С.Альтшуллер, В.О.Моляко, І.А.Ройтман. Такі дослідження, в основному,

були спрямовані на учнів середньої школи та професійно технічних училищ, а у вищих навчальних закладах розвиток технічного мислення не досліджувався. Проте, саме професійна підготовка студентів потребує суттєвого перегляду позиції щодо ролі курсу креслення в системі формування технічного мислення майбутнього спеціаліста. Це передбачає практичну готовність майбутнього фахівця до вміння виявляти суть проблеми або ситуації, оцінювати її та визначати шляхи реалізації, генерувати неординарні технічні ідеї.

В результаті проведеного теоретичного аналізу наукових праць психологів і педагогів ми дійшли висновку, що питання з розвитку технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності ще недостатньо вивчені, методика викладання креслення у вищих навчальних закладах залишається, в основному, традиційною, спрямованою головним чином на набуття графічних знань. Система методів і способів навчання креслення не забезпечує належного формування технічного мислення студентів і творчого потенціалу особистості.

Ігнорування загальноосвітньої ролі курсу креслення на сьогоднішній день призвело до того, що у більшості загальноосвітніх шкіл вилучено курс креслення з навчальних планів, а у вищих навчальних закладах на нього зменшилась кількість годин. Тільки біля 15% шкіл України мають у розкладі заняття з креслення, таким чином більшість студентів, які продовжують навчання у навчальних закладах технічного спрямування, а це приблизно 65% спеціальностей, навіть не мають початкової графічної підготовки, яка значною мірою впливає на розвиток технічного і просторового мислення, необхідного у техніко-конструкторській діяльності майбутніх спеціалістів. Ці причини зумовили вибір нами теми дослідження "**Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення**", яка узгоджується з загальною проблемою кафедри трудового навчання і креслення Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Тема затверджена рішенням бюро Ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (Протокол № 8 від 29.10.2002 р.).

Відповідно до обраної теми **об'єктом** дослідження виступає процес графічної підготовки студентів у вищих технічних закладах, а **предметом** - мислительна діяльність студентів у процесі вивчення креслення.

Мета дослідження - теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити дидактичні умови, необхідні для забезпечення розвитку технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності на заняттях із креслення.

Згідно з предметом та метою визначено основні **завдання**:

1. Проаналізувати сучасний стан і тенденції розвитку технічного мислення у професійній діяльності людини.
2. Розкрити психолого-педагогічні взаємозв'язки технічного мислення людини з метою вивчення його сутності в професійній підготовці студентів.

3. Виявити і узагальнити існуючі методичні підходи до формування технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності професійної підготовки.

4. Визначити, експериментально перевірити та впровадити дидактичні умови і засоби, зокрема комплекс конструктивно-технічних задач та творчих вправ, що забезпечують розвиток технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності на заняттях з креслення.

5. З метою визначення форм, методів і засобів педагогічного впливу на заняттях з креслення розробити критерії оцінки рівнів сформованості технічного мислення студентів.

6. Експериментально перевірити ефективність запропонованої методики розвитку технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності.

Методологічна основа дослідження визначається науковими положеннями про творчу природу особистості та її інтелектуальний розвиток; про діяльну природу мислительних здібностей індивіда; про зв'язок теорії з практикою; про необхідність наукового пізнання взаємозв'язків у природі, суспільстві і мисленні; про закономірності мислительного розвитку особистості; теорію поетапного формування мислительних дій та розвиток інтелектуальних умінь.

Теоретичну основу дослідження становлять положення і висновки щодо змін у розвитку технічного мислення, які відбуваються у виробничій діяльності людини під впливом науково-технічного прогресу (С.А.Батишев, Т.В.Кудрявцев, Б.Ф.Ломов, В.М.Мадзігон, В.О.Моляко, В.К.Сидоренко, Д.О.Тхоржевський); основ психологічної діяльності особистості у процесі засвоєння графічних дисциплін (Г.С.Альтшуллер, І.В.Білий, Л.С.Виготський, П.Я.Гальперін, Ю.З.Гільбух, О.М.Кабанова-Меллер, І.П.Калошина, Т.В.Кудрявцев, Б.Ф.Ломов, О.Я.Пономарьов, К.А.Славська, І.С.Якиманська та ін.); вдосконалення графічної підготовки студентів (О.Д.Ботвінников, В.М.Буринський, А.П.Верхола, В.Н. Виноградов, В.О.Гервер, О.М.Джеджула, І.А.Ройтман, З.М.Шаповал).

У дослідженні використовувались такі **методи**: теоретичні (вивчення й логіко-історичний аналіз наукових праць, психолого-педагогічної літератури, сучасних теоретичних концепцій змісту освіти і процесу навчання; вивчення навчально-нормативної та методичної літератури; аналіз педагогічних програмних засобів; аналіз графічної діяльності студентів) і емпіричні (спостереження за динамікою формування технічного мислення, графічних знань і умінь у студентів). Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав метод педагогічного експерименту (констатуючий, пошуковий і формуючий) з наступним аналізом і узагальненням його наслідків із використанням статистичної обробки кількісних показників.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилась у навчальних закладах Житомирської області (Житомирський агротехнічний коледж, Житомирський автомобільно-дорожній коледж, Бердичівський політехнічний коледж,

Новоград-Волинський промислово-економічний технікум, Малинський лісотехнічний технікум). Всього дослідженням було охоплено 280 студентів та 15 викладачів креслення.

Організація дослідження. Дослідження проводилось поетапно протягом 1997- 2002 років.

На *першому етапі* (1997-1998 р.р.) вивчався педагогічний досвід, рівень технічного мислення та стан графічної підготовки студентів у вищих навчальних закладах України, аналізувалася психолого-педагогічна та методична література, визначалася роль графічних задач у розвитку технічного мислення студентів; здійснювалася їх класифікація в залежності від можливостей, спрямованих на активізацію технічного мислення студентів; визначалася експериментальна база; проводився констатуючий експеримент; формулювалася робоча гіпотеза дослідження. На цій основі попередньо були визначені закономірності технічного мислення та його характерні ознаки, які лягли в основу дидактичних умов з розвитку технічного мислення студентів.

На *другому етапі* (1999-2000 р.р.) продовжувались теоретичні пошуки на вирішення обраної проблеми дослідження. За результатами проведеної роботи розроблено пробний комплекс завдань, спрямованих на розвиток технічного мислення та методичне забезпечення для проведення дослідно-експериментальної роботи, здійснено планування, розроблено методику, процесу формування технічного мислення студентів.

На *третьому етапі* (2001-2002 р.р.) було проведено основний формуючий експеримент, під час якого аналізувалися й узагальнювалися результати дослідження; здійснено обробку одержаних результатів, їх систематизацію, педагогічне обґрунтування положень та висновків; впроваджено методику формування технічного мислення студентів та перевірено її ефективність; виконано математичну обробку результатів експерименту.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає в тому, що розкрито закономірності технічного мислення в професійній діяльності; вперше визначено та дидактично обґрунтовано теоретичні підходи до розвитку технічного мислення студентів вищих навчальних закладів у процесі вивчення креслення; визначено та дидактично обґрунтовано умови забезпечення розвитку технічного мислення студентів на заняттях з креслення; розроблені критерії оцінки рівнів сформованості технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності. За наслідками дослідження теоретично обґрунтовано доцільність використання конструктивно-технічних задач та творчих вправ як цілісного засобу розвитку технічного мислення на заняттях креслення.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що класифіковано, структуровано і апробовано конструктивно-технічні задачі та творчі вправи, які сприяють вдосконаленню графічної підготовки студентів і розвитку їх технічного мислення у процесі вивчення креслення; за результатами дослідження розроблено програми: “Креслення” із спеціальності 5.091903

“Електрифікація та автоматизація сільського господарства”, “Основи нарисної геометрії та інженерна графіка” із спеціальності 5.091902 “Механізація сільського господарства”.

Апробовано й опубліковано методичні рекомендації для викладачів вищих навчальних закладів з машинобудівного креслення.

Матеріали дисертації містять теоретико-методичні рекомендації для суттєвого вдосконалення методичних посібників, робочих зошитів з графічних дисциплін. Основні матеріали проведеного дослідження можуть бути масово використанні викладачами графічних дисциплін вищих навчальних закладів.

Вірогідність результатів дослідження забезпечена методологічною обґрунтованістю вихідних позицій; багатогранним аналізом психолого-педагогічних закономірностей розвитку технічного мислення особистості; застосуванням комплексу різноманітних взаємодоповнюючих методів, адекватних предметів, меті та завданням дослідження; об’єктивністю показників та критеріїв оцінки кількісних та якісних результатів експерименту.

Особистий внесок здобувача полягає в теоретичній розробці та обґрунтуванні основних ідей проведеного дослідження (визначення дидактичних умов та засобів розвитку технічного мислення в процесі графічної діяльності; визначення показників і рівнів сформованості технічного мислення студентів; розробка матричного підходу в навчанні студентів оптимізації зображень на кресленнях), в безпосередній організації та проведенні дослідно-експериментальної роботи, спрямованої на перевірку запропонованих умов розвитку технічного мислення в процесі вивчення креслення, в аналізі та узагальненні результатів проведеного дослідження.

Апробація та впровадження результатів дослідження здійснювались шляхом публікації праць. Основні положення дослідження доводились на міжнародних та Всеукраїнських і міжвузівських науково-практичних конференціях, а саме: V Міжнародна науково-практична конференція "Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми" (м. Вінниця, 2002р.), науково-методична конференція "Проблеми гуманізму і освіти" (м. Вінниця, 2002 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні проблеми підготовки вчителів трудового навчання в системі ступеневої освіти" (м. Бердянськ, 2002 р.), II Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми трудової і професійної підготовки на початку III-го тисячоліття" (м. Слов'янськ, 2002 р.).

Хід і результати дослідження на різних його етапах обговорювались на засіданнях обласного методичного об'єднання викладачів креслення Житомирської області.

Результати дослідження знайшли впровадження в Житомирському агротехнічному коледжі (Довідка №441 від 14.10.2002 р.), в Житомирському автомобільно - дорожньому коледжі (Довідка №2/399 від 15.10.2002 р.), Бердичівському

політехнічному коледжі (Довідка №271 від 16.10.2002 р.), Новоград-Волинському промислово-економічному технікумі (Довідка №1238 від 15.10.2002 р.), Малинському лісотехнічному технікумі (Довідка №56/200 від 15.10.2002 р.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження викладені у 7 публікаціях. З них 4 наукові статті опубліковано у фахових виданнях, затверджених ВАК України. Публікації одноосібні та у співавторстві.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, двох розділів, висновків до розділів і загальних висновків, списку використаних джерел, що включає 161 найменування, і додатків. Повний обсяг дисертації складає 219 сторінок (в тому числі 32 малюнки і 23 таблиці).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовується актуальність теми дослідження, з'ясовується її місце та аналізується загальний стан розробки проблеми з теорії та методики навчання креслення, визначається мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження, розкриваються вихідні методологічні положення та методи дослідження, визначається наукова новизна і практична значимість результатів дослідження, наводяться відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі дисертації “ **Проблема технічного мислення в теорії та практиці професійної підготовки спеціалістів**” проведено історико-теоретичний аналіз трудових функцій людини в умовах науково-технічного прогресу, який показав, що зміна характеру та вплив працівника на предмет праці викликає взаємообумовлені зміни у суспільстві, науці, техніці та виробництві, створюючи більш широкі можливості для задоволення потреб людини, і в той же час висуває нові вимоги до самого працівника. Це характерно для всіх галузей промисловості, сільського, народного господарства.

Історичний аналіз діяльності людини дає підстави визнати, що насиченість праці висококваліфікованих працівників інтелектуальним змістом викликає докорінні зміни у взаємовідносинах людини з технікою. Завдяки розвитку електронно-обчислювальної техніки і кібернетики значна частина формально-логічних операцій передаються людиною машині, яка виконує їх і швидше і з більшою точністю. Але поряд з цим підвищуються вимоги до інтелектуальної діяльності, яка пов'язана з одержанням і обробкою інформації, що поступає у процесі, керованих людиною засобів праці та технологічних процесів. Провідним компонентом такої діяльності стає технічне мислення, тобто відбуваються зміни психологічних основ трудової діяльності людини, її праця стає творчою.

Для того, щоб здійснити розвиток технічного мислення в процесі графічної діяльності, вирішити завдання і досягти поставленої мети, потрібно розглядати цей процес як ефективний інструмент активізації навчальної діяльності студентів, що дозволить викладачеві зробити процес навчання цікавим, творчим. Основу професійних здібностей складають технічні знання в їх тісній взаємодії з технічним мисленням у різних його проявах (вирішення неординарних виробничих питань, конструювання, раціоналізація, винахідництво, тощо). Завдяки цьому забезпечується опанування мовою техніки (вільне користування конструкторською та іншою технічною документацією).

На основі вивчення психолого-педагогічних наукових праць нами виявлено закономірності технічного мислення в процесі графічної діяльності:

1. Сполучення образного і понятійного мислення. Під сполученням образного і понятійного мислення розуміється моделювання і розв'язування проблемних завдань у зовнішній практичній діяльності, при цьому образний компонент технічного мислення спирається на просторову уяву і просторове мислення. Теоретичні і практичні дії взаємно переходять одна в одну.
2. Оперування просторовими образами - вміння визначати величину і форму предметів, їх розміщення у просторі, відстань між ними і самою людиною, вміння комбінувати елементами.
3. Вміння оперувати образами об'єктів і явищ - реальне маніпулювання технічними образами.
4. Конкретність та змістовність - під цим розуміється, що технічні засоби розвиваються за певними законами, які можуть бути виявлені і використані для свідомого розв'язування творчих завдань.
5. Оперативна діяльність - оперування сукупністю знань, умінь і навичок у галузі техніки і виробництва (конструювання, проектування).
6. Творчість - відкриття нового.

Означені закономірності дозволили нам виявити шляхи удосконалення розвитку технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності, а саме:

формування умінь і навичок студентів використовувати міжпредметні зв'язки між загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами;

розвиток раціональних прийомів виконання і читання креслень;

включення до навчального процесу нових видів пізнавальних задач, максимально наближених до сучасного виробництва.

вдосконалення мислительних операцій, спрямованих на розвиток технічного мислення студентів.

На основі аналізу структури і змісту загальнотехнічних і спеціальних дисциплін дає підстави стверджувати, що кожний навчальний предмет у галузі техніки має свої специфічні можливості для здійснення розвитку технічного мислення. Дослідження вчених психологів і педагогів доводять, що свідоме виконання зображень в процесі графічної діяльності, є однією з складових частин графічної грамотності, яка забезпечує орієнтацію людини в науково-технічній інформації, ефективного опанування технічними знаннями.

Пошуковий експеримент засвідчив, що успішне здійснення професійної підготовки в навчальній діяльності з креслення залежить від дотримання ряду умов викладачем:

чітке розуміння принципів основ професійної підготовки;

систематичне підвищення загальнопедагогічної, методичної і професійної підготовки;

вивчення техніки і технології сучасного виробництва та його наукових основ, знання базового виробництва;

глибоке усвідомлення суті зв'язків креслення з іншими навчальними предметами, особливо загальнотехнічним, спеціальними;

активна участь у роботі методичних об'єднань навчальних закладів області (міста) з креслення;

знайомство з досвідом роботи інженерно-технічного персоналу і передових працівників підприємств, з метою виявлення раціональних прийомів виконання і читання креслень;

з'ясування специфічних особливостей праці працівників ведучих професій;

пошук найбільш ефективного сполучення різноманітних видів навчальної діяльності, яка б сприяла розвитку технічного мислення і творчих здібностей.

Окреме місце в пошуковому експерименті проведеного нами дослідження займала розробка та експериментальна оцінка творчих графічних завдань, покладених в основу комплексу конструктивно-технічних і творчих завдань. Проведений нами аналіз дозволив виділити 5 типів конструктивно-технічних задач, кожна з яких має свої відмінні специфічні особливості, які впливають на активізацію мислительної діяльності і найбільш придатні для здійснення розвитку

технічного мислення. А саме:

1. Задачі на моделювання предметів (абстрактне, аналогове, фізичне).

2. Задачі на “комбінаторику” (конструювання і переконструювання: конструювання деталей з використанням наочних зображень простих елементів; конструювання за технічними умовами, за технічною характеристикою і кресленнями окремих деталей; удосконалення конструкцій на основі аналізу прототипу).

3. Технологічні задачі (аналіз і контроль форми, розмірів деталей, узагальнення і систематизація технічного матеріалу).

4. Інформаційно-пошукові задачі (робота з довідниковою літературою та науково-інформаційними даними).

5. Творчі задачі.

У процесі дослідно-експериментальної роботи встановлено, що розв'язок конструктивно-технічних задач забезпечується в наслідок дотримання певних вимог:

передусім потрібен мінімум технічних знань, досвід спостереження за працею технічних пристроїв або практичне знайомство з ними;

наявність пошукової діяльності, основним змістом якої є аналіз, що сполучається з комбінаторною діяльністю, сутність якої у синтезі.

Результати експортної оцінки розробленої системи задач дали підстави для їх застосування у формуючому експерименті. Задачі узгоджувались з навчально-пізнавальними можливостями студентів і професійним спрямуванням. Характерною особливістю кожної задачі є наявність в її умові елементів, що передбачають обов'язкове здійснення в процесі їх розв'язування певних мислительних операцій. Тобто було відібрано саме ті задачі, процес розв'язування яких ґрунтується на мислительних операціях пов'язаних з технічними і графічними знаннями, навичками виконувати графічні побудови.

Аналіз психологічних основ мислительної діяльності людини дає підстави стверджувати, що процес розв'язування графічних задач являє собою складну взаємодію технічних знань з наочно-образним, практичним мисленням та компонентами просторового мислення, що забезпечує функціонування технічного мислення. Пошуковий експеримент підтвердив теоретичні припущення, які вказують на те, що в процесі вивчення креслення потрібно забезпечувати суцільну лінію розвитку технічного мислення і технічних знань в межах цілісної дидактичної системи.

На основі всебічного вивчення та експериментальній перевірці діяльності студентів у процесі графічної підготовки нами було визначено місце і зміст мислительних операцій на кожному етапі розв'язування графічної задачі, починаючи від аналізу її умови і закінчуючи перевіркою одержаного результату. Вдосконалення мислительних операцій сприяє тому, що студенти починають виділяти однотипні елементи в об'єктах. Мислительні операції набувають організованого характеру (табл.1).

Таким чином, проведений нами експеримент дає підстави стверджувати, що сукупність мислительних операцій, ґрунтуючись на графічних і технічних знаннях, при систематичному залученні студентів до активної мислительної діяльності забезпечує розвиток технічного мислення.

Рівні здійснення мислительної діяльності

(діагностичний зріз)

Рівень	Мислительні дії								
	Спостереження			Аналіз			Узагальнення		
Високий	Розгорнуте	Е	26,4%	Глибокий всебічний	Е	24,5%	Повністю осмислене	Е	22,3%
		К	18,3%		К	20,3%		К	17,2%
Середній	Фрагментарне	Е	46,8%	Глибокий однобічний	Е	40,8%	Частково осмислене	Е	31,7%
		К	39,8%		К	36,7%		К	25,4%
Низький	Поверхнєве	Е	26,8%	Частковий	Е	35,7%	Формальне	Е	46,0%
		К	41,9%		К	43,0%		К	57,4%

У другому розділі - "Методика розвитку технічного мислення" визначаються дидактичні умови, методи активізації і розвитку технічного мислення студентів, обґрунтовуються критерії визначення рівнів технічного мислення.

До початку експерименту було проведено анкетування викладачів і студентів, яке показало, що понад 90% викладачів креслення не мають уявлення про процес мислительних операцій під час графічної діяльності студентів. Тільки біля 20% викладачів назвали мислительні операції, які, на їх думку, розвиваються на заняттях креслення. Більшість викладачів (понад 68%) не уявляють за якими показниками оцінювати рівень технічного мислення студентів. Поряд з цим 75% викладачів за основну причину недостатнього розвитку технічного мислення вважають обмаль відведених годин на вивчення курсу креслення та не дотримання єдиного графічного режиму в навчальному закладі. Крім цього, в існуючих методиках навчання креслення та у відповідних обов'язкових графічних завданнях, присутній репродуктивний характер і традиційна спрямованість на розвиток просторового мислення. Анкетування студентів показало, що більшість з них, а це 75% під технічним мисленням розуміють знання техніки, знання способів роботи з нею – 52%. Деякі студенти вважають просторове мислення, пам'ять за технічне мислення.

Проведений у процесі дослідження констатуючий експеримент дав можливість визначити наявний стан сформованості технічного мислення студентів експериментальних і контрольних груп. В основу нього було покладено вхідне тестування на основі базового шкільного курсу на момент початку вивчення технічних дисциплін. Одержані дані засвідчили наявність у студентів переважно середнього і низького рівня технічного мислення, розбіжність між показниками в експериментальних та контрольних групах не перевищувала в середньому $\approx 2\%$ по кожному з рівнів. Це означає, що тільки поодинокі студенти мають високий рівень технічного мислення.

Проведений аналіз графічної і мислительної діяльності студентів у процесі експериментальної роботи показав, що при єдиних вимогах до виконання креслень, кожен студент підходить до цієї роботи індивідуально, в силу рівня своєї підготовки, накопиченого досвіду і знань. Тому креслення різних виконавців не можуть бути рівноцінні.

На основі розкритих закономірностей технічного мислення, обраних шляхів його удосконалення в процесі графічної діяльності на заняттях з креслення, проведеного аналізу методично-навчальної літератури, анкетування і тестування визначені дидактичні умови, які забезпечують розвиток технічного мислення студентів, а саме:

1. Професійна компетентність і технічний інтелект викладача.
2. Усвідомлення і готовність викладача до здійснення розвитку технічного мислення студентів на заняттях з креслення.
3. Залучення студентів до активної мислительної діяльності в процесі виконання конструктивно-технічних і творчих завдань.
4. Спрямованість змісту навчання на творчий пошук розв'язання графічних завдань.

В дисертації обґрунтовано доцільність визначених дидактичних умов, які висувають певні вимоги до підготовленості викладача так і щодо організації навчально-пізнавальної діяльності. Однією з особливостей цих вимог є те, що вони не передбачають суттєвих змін у структурі професійної підготовки студентів, крім того вони повинні бути реалізовані одночасно та в тісній взаємодії.

У процесі дослідження обґрунтовано, що результативність розвитку технічного мислення студентів у значній мірі залежить від систематичності залучення їх до активної мислительної діяльності і передбачає взаємну працю інженерів, викладачів і майстрів виробничого навчання.

Визначені дидактичні умови стали основою для створення засобів розвитку технічного мислення в процесі графічної діяльності, які теоретично обґрунтовані та експериментально перевірені, зокрема комплекс конструктивно-технічних і творчих завдань, в основу якого покладено п'ять типів задач. Розробка конкретних задач супроводжувалась їх систематизацією за певними ознаками:

максимальне наближення до реального виробництва ;

зближення прийомів і методів розв'язування графічних задач на заняттях з прийомами і методами, що використовуються в процесі виробничої діяльності;

аналітичний розвиток здібностей;

високий вплив на ступінь активізації пізнавальної діяльності.

Впровадження комплексу конструктивно-технічних задач вирішило такі питання:

забезпечення студентів належними умовами для міцного опанування основними положеннями та правилами креслень;

створення умов для розв'язання конструктивно-технічних задач на заняттях з креслення;

формування у студентів умінь і навичок мислительної діяльності;

активізація розумової діяльності у процесі виконання графічних робіт;

виключення непродуктивних видів робіт у процесі графічної діяльності;

професійна підготовка студентів.

Окреме місце в пошуковому експерименті нашого дослідження займала розробка та експериментальна перевірка матричного аналізу з оптимізації зображень на кресленнях, в основу якого покладено відомий метод ієрархій. Навчання цьому методу сприяло активізації розвитку мислительних дій у студентів.

У процесі цього етапу експерименту нами встановлено, що якість навчання, а відповідно і розвиток технічного мислення студентів, залежить від ступеня узагальнення навчального матеріалу. У навчальній діяльності найбільшу цінність мають ті узагальнення, які сприяють необхідній направленості мислення студентів, і таким узагальненням став матричний аналіз оптимальної кількості зображень на кресленнях. Запропонований метод систематизує процес розв'язування багатоступінчастої задачі.

Проведення матричного аналізу з визначення оптимальної кількості зображень надало студентам такі можливості:

вміння визначити якісні характеристики креслення деталі;

проводити попарні, а не чисельні порівняння, що є важливою перевагою метода ієрархій;

встановлювати відношення між тим, що більш важливе, що менш важливе і що найменш важливе;

стимулювання мислення, мобілізування творчих здібностей;

проводити більш ефективний пошук оптимальних варіантів вирішення конструкторського завдання;

активізувати самостійну роботу, яка б сприяла більш якісному засвоєнню необхідних техніко-конструкторських знань і знань з інших загальнотехнічних і спеціальних дисциплін;

математично проаналізувати і підтвердити обране рішення, або визнати його недоцільним.

Обробка експериментальних робіт з проведеного матричного аналізу зображень показала, що 65,7% студентів при проведенні аналізу приймають правильні рішення у подальших графічних роботах і тільки 6,4% студентів мають проблеми з розрахунками.

У процесі пошукового експерименту нами встановлено наявність суттєвої різниці між студентами у рівнях володіння теоретичним матеріалом, уміннях розв'язувати графічні задачі, які ґрунтуються на здійсненні комплексу мислительних операцій. Виходячи з цього, було

визначено доцільним встановити три рівні розвитку технічного мислення студентів (високий, середній та низький), кожний з яких характеризується певними показниками. Такими показниками по кожному з рівнів було обрано результативність мислительної діяльності, пов'язаної з графічними і технічними знаннями, які покладено в основу сформованості технічного мислення. Це дало підстави в ході дослідно-експериментальної роботи оцінювати ступінь розвитку технічного мислення, результати навчальної діяльності студентів на заняттях з креслення, а не окремі мислительні операції. Завдяки цьому не виникла потреба вносити кардинальні зміни в організацію навчального процесу в експериментальних групах. Обрані показники мають свою градацію відповідно до встановлених рівнів розвитку технічного мислення (табл.2).

Таблиця 2

Диференціація студентів за рівнями технічного мислення

Рівень	Характеристика рівня технічного мислення	Способи прояву мислительних дій
I Низький	Студентам посильні прості випадки моделювання і переконструювання об'єктів, такі, як переставлення і зсування того чи іншого елементів об'єкту. Із значними труднощами виконують конструктивно-технічні задачі, не пов'язуючи їх з реальним виробництвом.	Студент виконує лише окремі мислительні операції, причому послідовність їх не виправдана, дії в цілому погано усвідомлюються. Завдання, пов'язані з конструюванням виробів (тобто оперування новими технічними образами) для студентів значно важчі, ніж комбінування з вказаними переміщеннями елементів.
II Середній	Студенти виконують завдання, які пов'язані з різними діями на переміщення елементів об'єкту, на конструювання простих технічних деталей. Відображення форми і величини предметів відбувається без будь-яких труднощів.	Студент виконує всі потрібні мислительні операції, але послідовність їх недостатньо виважена, самі дії недостатньо усвідомлені, графічно-технічні знання набувають осмисленого характеру. Завдання, пов'язані з конструюванням виробів, узгоджуються з технічними знаннями, з реальним виробництвом.
III Високий	Студенти успішно виконують всі завдання, що потребують мислительної діяльності різного типу. Проявляють при цьому творчий характер це	Студент виконує всі мислительні операції, послідовність їх виправдана, дії цілком усвідомлюються. Мислительні дії узгоджуються з раціональ-

	виявляється у вільному користуванні графічними і технічними знаннями.	ними підходами, з використанням графічних і технічних знань. Успішність розв'язування конструктивно-технічних задач у значній мірі визначається готовністю осмислювати, аналізувати та умінням передбачати наслідки графічних дій.
--	---	---

Порівняльний аналіз результатів експериментальної роботи показав, що розвиток технічного мислення студентів забезпечується умовам, визначеними в дисертаційній роботі. Свідченням цього є результати дослідження відмінностей та змін, які відбуваються в процесі розв'язування графічних і конструктивно-технічних завдань студентами в експериментальних та контрольних групах. На відміну від несуттєвих змін у контрольних групах, ці зміни явно виражені в експериментальних, де прослідковується помітний перерозподіл студентів від низького до високого рівня технічного мислення. І якщо на початку експерименту кількість студентів з низьким рівнем технічного мислення становила: контрольні групи – 26,8%, експериментальні групи – 22,4%, то на кінець експерименту ця кількість зменшилася в контрольних групах на 5,8%, а в експериментальних групах на 11,8% - технічне мислення стало більш розвиненим. Узагальнені дані про динаміку змін у рівнях технічного мислення наведені в табл.3.

Таблиця 3

Порівняння результатів сформованості технічного мислення студентів
(встановлені тестуванням)

Рівень	Групи	Розподіл студентів за рівнями технічного мислення			
		На початку вивчення креслення		Наприкінці вивчення креслення	
		Кількість студентів	%	Кількість студентів	%
I - низький	Е	32	22,4	15	10,6
	К	37	26,8	29	21,0
II - середній	Е	79	45,6	81	57,0
	К	73	45,6	72	52,2
III - високий	Е	31	21,8	46	32,4
	К	28	20,3	37	26,8

Аналіз отриманих у процесі експериментальної роботи даних засвідчив, що систематичне виконання студентами конструктивно-технічних задач за запропонованою нами системою (в її основу покладено класифікацію задач) сприяє значному розвитку технічного мислення та сформованості графічних умінь і знань. Визначені в дисертаційній роботі дидактичні умови слід розглядати як комплексний засіб, що забезпечує розвиток технічного мислення студентів на заняттях з креслення.

Виконане дослідження показало суттєве підвищення рівня технічного мислення студентів, що свідчить про ефективність запропонованих у дисертації дидактичних умов і дає підстави для впровадження до навчального процесу засобів з розвитку технічного мислення у процесі графічної діяльності на заняттях з креслення.

Статистична значимість запровадженої методики оцінювалась методами математичної статистики, що дало підстави стверджувати про цілковиту достовірність результатів експерименту.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів дослідження дає підстави зробити такі **висновки** :

1. Однією з основних рис сучасного етапу науково-технічного прогресу є передача функцій людини механізмам і автоматам. Комплексна механізація, автоматизація та комп'ютеризація виробничих процесів потребують посилення творчого початку у трудовій діяльності працівників, що в свою чергу, вимагає від людини активного мислення, вирішення нестандартних завдань, пошуково-експериментальної діяльності. Ці вимоги науково-технічного прогресу можна реалізувати за умови відповідного рівня освіти випускників вищих навчальних закладів з високо розвиненим технічним мисленням і графічною грамотністю, які на даний час ще не відповідають замовленню суспільства.

2. У процесі дослідження теоретично обгрунтовані та експериментально перевірені дидактичні умови, які забезпечують розвиток технічного мислення студентів на заняттях з креслення і передбачають:

професійну компетентність і технічний інтелект викладача, що вимагає глибоких техніко-технологічних знань, просторового мислення, конструкторсько-технологічних здібностей, педагогічної майстерності;

усвідомлення і готовність викладача до здійснення розвитку технічного мислення студентів на заняттях креслення, при цьому діяльність викладача повинна бути спрямована на надання студентам знань з графічної підготовки при одночасному розвитку їх технічного мислення;

залучення студентів до активної мислительної діяльності в процесі виконання конструктивно-технічних і творчих завдань;

спрямованість змісту навчання на творчий пошук, розв'язання графічних завдань.

3. Розроблений комплекс конструктивно-технічних задач, в основу якого покладено класифікацію з п'яти їх типів (моделювання предметів; “комбінаторику” (конструювання і переконструювання); технологічні задачі; інформаційно-пошукові; творчі) сприяє підвищенню рівня знань, професійної майстерності, розвитку технічного мислення, формування якостей творчої особистості, самостійному здійсненню пошукової та творчої діяльності студентів.

4. Встановлено, що студенти мають різні рівні загальноосвітньої підготовки і розвитку технічного мислення, інтереси та творчі індивідуальні здібності. Тому діяльність з розвитку технічного мислення доцільно планувати за ієрархією з урахуванням поступового зростання складності технічних завдань, що забезпечить диференційований підхід до навчання студентів, реалізацію інтересів та творчих індивідуальних здібностей.

5. В силу своєї специфіки графічна діяльність людини наповнена різними мислительними операціями, які лежать в основі цієї діяльності (аналіз, синтез, абстрагування, розмірковування, уявні просторові перетворення, тощо). Наше дослідження показало, що технічне мислення найкраще розвивається за умови впровадження в навчальний процес матричного аналізу зображень, в основу якого покладено побудову ієрархії висунутої перед студентами проблеми та її декомпозиції. Отже застосування таких психолого-педагогічних операцій сприяє формуванню базової основи знань і вмінь студентів і є центральним компонентом успішності роботи з конструкторсько-технічною документацією.

6. У процесі дослідження встановлено ряд суттєвих відмінностей сформованості технічного мислення студентів та здатності здійснювати мислительні операції в процесі графічної діяльності. Виділено три рівні технічного мислення: низький (здійснюють часткове моделювання і переконструювання об'єктів; окремі мислительні операції, послідовність яких не виправдана); середній (виконують завдання, що пов'язані з різними діями на переміщення елементів об'єкту, відображення форм і величини предметів; всі потрібні мислительні операції, але послідовність їх недостатньо виражена); високий (успішно виконують всі завдання, що потребують мислительної діяльності різних типів, проявляється творчий характер; мислительні дії узгоджуються з раціональними прийомами). Визначені рівні дають можливість здійснювати діагностування загального ступеню розвитку технічного мислення студентів, а не окремих їх мислительних операцій.

7. Результати дослідно-експериментальної роботи підтверджують, що розроблені дидактичні умови розкривають широкі перспективи активізації і розвитку технічного мислення студентів, виховують в них потребу самовдосконалення в науковому пошуку розв'язання

поставлених перед ними завдань та забезпечують ефективну професійну підготовку. Кількісні показники результатів експериментальної роботи довели, що визначені в дисертації дидактичні умови і засоби слід розглядати як єдиний комплексний засіб, який сприяє розвитку технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності.

В цілому результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати про досягнення поставленої мети.

Ми цілком усвідомлюємо, що поставлені та розв'язані в процесі дослідження завдання не вирішують усіх проблем розвитку технічного мислення студентів у професійній підготовці. Подальшого розвитку потребує розробка засобів розвитку технічного мислення із застосуванням комп'ютерного моделювання під час практичних занять.

Основний зміст дисертації викладено в таких **публікаціях автора**:

1. **Райковська Г.О.**, Лось Л.В. Теорія формалізації машинобудівного креслення в руслі його викладання // Вісник Інженерної академії України: Теоретичний науково-практичний журнал Інженерної академії України.- 2001.- №2.- С.65-69- 70%

2. **Райковська Г.О.** Розвиток технічного мислення студентів в процесі графічної діяльності // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.- Вип.2.-Ч.2.- Київ-Вінниця, 2002.- С.138-144.

3. **Райковська Г.О.** Дидактичні умови розвитку технічного мислення студентів в процесі вивчення креслення // Наука і сучасність: Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. - К., Логос, 2002. Том XXXII.- С.135-141.

4. Лось Л.В., Железна А.О., **Райковська Г.О.** Особливості викладання машинобудівного креслення в агроекологічному вищому навчальному закладі // Вісник ДААУ: Науково-теоретичний збірник. Випуск 2.- Житомир, 2000.- С.323-327- 50%

5. **Райковська Г.О.**, Олійник П.М. Ігрове заняття “Читання складальних креслень” (предмет “Креслення”). Методика ігрових занять: Навч. Посібник / Олійник П.М., Р.Р. Балан, О.Ф. Вербило, Г.О. Райковська та ін. За ред. П.М. Олійника.- К.: Виц.шк., 1992.- С.76-86- 80%

6. Програма для вищих навчальних закладів по підготовці молодших спеціалістів із спеціальності 5.091903 “Електрифікація та автоматизація сільського господарства”: Креслення /Укладач **Г.О. Райковська**.- НМЦ по підготовці молодших спеціалістів.: Міністерство аграрної політики України, 2000.- 14с.

7. Програма для вищих навчальних закладів по підготовці молодших спеціалістів із спеціальності 5.091902 “Механізація сільського господарства”: Основи нарисної геометрії та

інженерна графіка /Укладачі: **Г.О.Райковська**, Л.М.Костенко.-НМЦ по підготовці молодших спеціалістів.: Міністерство аграрної політики України, 2001.- 15с.- 80%

АНОТАЦІЯ

Райковська Г.О. Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення.- Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання (креслення).- Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ.- 2003.

Дисертація присвячена теоретичному обґрунтуванню та практичній реалізації вимог науково-технічного прогресу з підготовки висококваліфікованих спеціалістів із розвиненим технічним мисленням, спроможних вирішувати складні виробничі завдання.

У дисертації визначено та теоретично обґрунтовано дидактичні умови які сприяють розвитку технічного мислення студентів на заняттях креслення. На основі дидактичних умов розроблені засоби з розвитку технічного мислення: комплекс конструктивно-технічних задач, який сприяє актуалізації знань та їх переусвідомленню, збагаченню раніш опанованих знань новим змістом; матричний аналіз зображень - узагальнення навчального матеріалу, яке передбачає активізацію мислительної діяльності студентів при розв'язуванні висунутої проблеми. Розроблені показники та рівні сформованості технічного мислення студентів у процесі графічної діяльності в основу яких покладено результативність розв'язування конструктивно-технічних задач та здатність до здійснення мислительних операцій в процесі графічної діяльності.

Основний зміст дисертації викладено у 7 публікаціях.

Ключові слова: графічна діяльність, технічне мислення, мислительні операції, конструктивно-технічні задачі, матричний аналіз.

АННОТАЦИЯ

Райковская Г.А. Развитие технического мышления студентов в процессе изучения черчения.- Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения (черчение). - Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев.- 2003.

Диссертация посвящена теоретическому обоснованию и практической реализации требований научно-технического прогресса к подготовке высококвалифицированных специалистов с развитым техническим мышлением, способных решать сложные производственные задачи. Исследования подтверждают, что в современных условиях одним из основных показателей профессиональной подготовки для большинства профессий должна быть не только сумма знаний и умений, а и способности мыслить. Таким образом, чем выше будет уровень образования, техническое мышление, тем успешнее выпускники высших учебных заведений смогут осваивать новые специальности на производстве.

В диссертации раскрыта сущность и определены характерные особенности технического мышления. На основе их определены пути развития технического мышления в процессе графической деятельности на занятиях черчения.

Определены и теоретически обоснованы дидактические условия, которые способствуют развитию технического мышления студентов на занятиях черчения: а) профессиональная компетентность и технический интеллект преподавателя; б) осознание и готовность преподавателя к осуществлению развития технического мышления студентов на занятиях черчения; в) привлечение студентов к активной мыслительной деятельности в процессе выполнения конструктивно-технических и творческих задач; г) направленность содержания обучения на творческий поиск решения графических задач.

На основе дидактических условий разработаны средства, которые способствуют развитию технического мышления в процессе графической деятельности, в частности комплекс конструктивно-технических задач и анализ обобщения учебного материала. Анализ содержания учебной литературы, графической деятельности по разным видам работ дал возможность нами выделить пять видов задач, которые особенно способствуют развитию технического мышления: задачи на моделирование (абстрактное, аналоговое, физическое); задачи на "комбинаторику" (конструирование и переконструирование: конструирование деталей с использованием наглядных изображений простых элементов и по техническим условиям; конструирование изделия по технической характеристике и чертежам отдельных деталей; конструирование по техническим условиям, совершенствование конструкции на основе анализа прототипа); технологические задачи; информационно-поисковые задачи; творческие задачи.

Важным моментом в диссертационной работе стала объективная оценка уровня технического мышления студентов. При проведении исследования мы пришли к выводу, что в качестве показателей технического мышления необходимо принять результативность мыслительной деятельности, связанной с графическими и техническими знаниями.

Разработаны критерии дифференциации студентов по уровням технического мышления. В основу этих критериев была положена результативность решения конструктивно-технических

задач, способность студентов осуществлять мыслительные операции в процессе графической деятельности.

Результаты экспериментальных материалов подтвердили, что систематическое решение студентами конструктивно-технических задач по предложенной нами методике (в ее основу положена разработанная классификация конструктивно-технических задач) способствует значительному развитию технического мышления и формированию графических умений.

Основное содержание диссертации изложено в 7 публикациях автора.

Ключевые слова: графическая деятельность, техническое мышление, мыслительные операции, конструктивно-технические задачи, матричный анализ.

SUMMARY

G.O. Raykovska. The development of the students' technical thinking in the process of the mechanical drawing study. - Manuscript.

The thesis under consideration must obtain the scientific degree of the Master of pedagogical in the specialty 13.00.02 - theory and methods of the mechanical drawing study - the National Pedagogical University named after M.P.Dragomanov, Kyiv. - 2002

The Master's thesis is devoted to the theoretical comprehension and to the practical realization of the scientific and technical progress demands concerning the instruction of the highly qualified specialists with the developed technical thinking who are able to solve the complicated production problems.

The thesis deals with the theoretical comprehension of the didactic conditions which contribute to the development of the students' technical thinking at the mechanical drawing lessons. The combination of the constructive and technical tasks including the means of the students' technical thinking are elaborated in the thesis on the basis of the didactic conditions. This combination contributes to the knowledge actualization and its revaluation, to the enrichment of the earlier knowledge with a new content, to the hierarchical analysis of the delineation i.e. the generalization of the study stuff which supposes the actualization of the students' mental activity while solving the problem. The indices and the levels of the development of the students' technical thinking are elaborated in the thesis. These indices are based upon the effectiveness of the solution of the constructive and technical problems and the ability to realize the mental operation in the process of the graphic activity

The main content of the thesis is put in 7 articles.

The key words: the graphic activity, technical thinking, the mental operations, the constructive and technical problems, the matrix analysis.