

**ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ АПН УКРАЇНИ**

**КІЛЬДЕРОВ Дмитро Едуардович**

УДК 372.874.102

**НАВЧАННЯ УЧНІВ 8-9 КЛАСІВ ПРОСТОРОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ  
У ГРАФІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ**

13.00.02 – теорія та методика навчання креслення

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Київ-2007

Дисертацією є рукопис.

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

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України **Сидоренко Віктор Костянтинович**, Інститут професійно–технічної освіти АПН України, директор.

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор **Дорошенко Юрій Олександрович**, Інститут педагогіки АПН України, завідувач лабораторії навчання інформатики;

кандидат педагогічних наук, доцент **Райковська Галина Олексіївна**, Житомирський державний технологічний університет, доцент кафедри технології машинобудування і конструювання технічних систем.

Захист відбудеться “14” грудня 2007 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.458.01 в Інституті професійно-технічної освіти АПН України за адресою: 03045, м. Київ, Чапаєвське шосе, 98.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту професійно-технічної освіти АПН України за адресою: 03045, м. Київ, Чапаєвське шосе, 98.

Автореферат розісланий “ \_\_\_\_ ” листопада 2007 року.

**Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради**

**І.С. Голіяд**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність та доцільність.** В умовах сучасного інформаційного суспільства все більш помітною стає інтелектуалізація переважної більшості видів трудової діяльності людини. Показником цього стає необхідність уявно передбачати перебіг технологічних процесів, обирати оптимальні варіанти кінцевих результатів виробничих процесів та багато іншого. Тому цілком закономірно, що кожний учасник виробничого процесу повинен постійно оперувати динамічними образами засобів і продуктів діяльності. Для цього в кожній людини повинно бути сформоване просторове мислення. Саме воно забезпечує свідоме засвоєння професійних виробничих знань, оперування різними знаковими моделями, які замінюють реальні виробничі об'єкти.

Працями багатьох психологів другої половини ХХ століття Л.С. Виготським, П.Я. Гальперіним, Ю.З. Гільбухом, Б.Г. Ананьєвим, О.І. Галкіною, В.П. Зінченко, О.М. Кабановою-Меллер, І.Я. Каплуновичем, Т.В. Кудрявцевим, О.М. Леонтьєвим, Н.П. Зінковою, Б.Ф. Ломовим, Н.О. Менчинською, Р.Я. Пономарьовим, І.С. Якиманською було доведено, що просторове мислення – це специфічна якість людини, яка формується і розвивається у процесі графічної діяльності переважно на уроках креслення. Адже саме у графічній діяльності, як і багатьох інших сферах людської діяльності необхідним є уміння створювати в уяві образи об'єктів діяльності і оперувати ними, можливість довільно актуалізувати образи на основі заданої графічної інформації (у процесі розв'язування конкретної задачі), видозмінювати їх під впливом різних умов (навчальних чи виробничих) або за власною ініціативою, вільно перетворювати їх і на цій основі створювати нові образи, суттєво змінені порівняно з початковими. Мислити просторовими образами, створювати образи в уяві ще не здатний навіть найдосконаліший комп'ютер. Заздалегідь передбачити, уявити майбутній результат творчого процесу може тільки людина. І в цьому її найвагомійша перевага.

Сензитивний період розвитку просторового мислення припадає на середній шкільний вік, тому не дивно, що учням, які в цей період не навчилися здійснювати уявні просторові перетворення, надолужити згаяне у старшому віці досить проблематично. Це закономірно породжує надалі проблеми у процесі професійної підготовки, бо засвоєння ряду загальнотехнічних та спеціальних дисциплін потребує вільного оперування досить складними просторовими образами. Звичайно, що за таких умов говорити про відповідність графічної підготовки як учнів, так і майбутніх фахівців сучасним вимогам суспільства не доводиться.

Існуюча система шкільної графічної підготовки спрямована на засвоєння певного комплексу базових знань та вмінь з виконання та читання креслень предметів. У той же час розвиток мислительних процесів у школярів, зокрема просторового мислення, яке має велике значення навіть у повсякденному житті людини, не говорячи про професійну діяльність, здійснюється епізодично, безсистемно, тому не дає відчутного результату. Нажаль, серед учителів панує думка, що вивчення креслення автоматично забезпечує відповідний рівень просторового мислення учнів. Проте роботи багатьох науковців доводять, що

тільки систематична, спеціально організована діяльність учнів, яка вимагає постійного напруження мислення, дає відчутний розвивальний ефект.

Психологічні дослідження І.С. Якиманської, П.Я. Гальперіна, присвячені вивченню особливостей протікання мислительних процесів, мають великий дидактичний потенціал і створюють основу для розробки ефективних методик розвитку просторового мислення. Але цей потенціал використовується педагогами не досить активно не дивлячись на наявність серйозних прогалин у графічній підготовці школярів.

Аналіз літературних джерел показав, що над різними проблемами методики навчання креслення в Україні активно працювали В.М. Буринський, А. П. Верхола, О.М. Джеджула, М.М. Козяр, В.В. Моштук, В.Я. Науменко, Г.О. Райковська, В.К. Сидоренко, Д.О. Тхоржевський, В.І. Чепок, З.М. Шаповал, Н. П. Щетина, М.Ф. Юсупова та ряд інших дослідників. Проте, незважаючи на проведені дослідження, науково обґрунтована методика навчання учнів уявним просторовим перетворенням не знайшла достатнього відображення у проведених раніше дослідженнях з проблем графічної підготовки.

Зазначене протиріччя між високими вимогами до рівня графічної культури людини, що зумовлені зростанням ролі графічної інформації в житті суспільства, з одного боку, та низьким рівнем підготовки учнів до сприймання й обробки графічної інформації, з іншого, зумовили вибір теми дисертаційного дослідження «**Навчання учнів 8-9 класів просторовим перетворенням у графічній діяльності на уроках креслення**».

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, затвердженого Вченою радою університету (протокол № 5 від 28 грудня 2000 р.), науковий напрям “Зміст освіти, форми методи і засоби підготовки вчителів” (номер реєстрації - 0198U001733). Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 5 від 30 листопада 2000 р.) й узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні ( протокол № 2 від 20 лютого 2001 р.).

**Об’єкт дослідження** – графічна підготовка школярів на уроках креслення, **предмет** дослідження – методика навчання учнів уявним просторовим перетворенням.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити сукупність методичних прийомів навчання учнів уявним просторовим перетворенням, які спрямовані на підвищення рівня просторового мислення школярів.

**Гіпотеза дослідження** полягає в припущенні, що навчання уявним просторовим перетворенням забезпечуватиме розвиток просторового мислення школярів, якщо воно буде здійснюватись цілеспрямовано та систематично з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей розвитку мислительних процесів та ґрунтуватися на спеціально створеному комплексі графічних задач.

Реалізація поставленої мети та доведення гіпотези дослідження передбачають розв'язання таких **завдань дослідження**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічні закономірності протікання мислительних процесів школярів у ході здійснення уявних просторових перетворень при розв'язанні графічних задач.
2. Вивчити можливості графічних задач на уявні перетворення для розвитку просторового мислення школярів.
3. Визначити критерії та показники і розробити засоби діагностики розвитку просторового мислення школярів.
4. Створити та експериментально перевірити методiku навчання учнів розв'язування задач на уявні перетворення, яка сприяє розвитку просторового мислення.

**Методологічна основа дослідження** визначається науковими положеннями про с діяльнісну природу здібностей індивіда; зв'язок теорії з практикою; необхідність наукового пізнання взаємозв'язків у природі, суспільстві і мисленні; закономірності психічного розвитку особистості; теоретико-методичні засади формування графічних знань, умінь та навичок.

**Теоретичною основою дослідження** є праці з розвитку мислительних здібностей особистості (Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, Ю.З. Гільбух), з основ психологічної діяльності у засвоєнні графічних дисциплін (Б.Г. Ананьєв, О.І. Галкіна, В.П. Зінченко, О.М. Кабанова-Меллер, І.Я. Каплунович, Т.В. Кудрявцев, О.М. Леонтьєв, Н.П. Зінькова, Б.Ф. Ломов, Н.О. Менчинська, Р.Я. Пономарьов, І.С. Якиманська), вдосконалення графічної підготовки школярів (Г.Р. Гаврищак, А.П. Верхола, В.О. Гервер, Г.О. Райковська, І.А. Ройтман, В.К. Сидоренко, Н.П. Щетина), управління навчально-пізнавальною діяльністю особистості (П.Я. Гальперін, Ю.І. Машбиць, Н.Ф. Тализіна).

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки вихідних припущень було використано комплекс **методів дослідження**: *теоретичних* (вивчення й аналіз психолого-педагогічної і навчально-методичної літератури та обґрунтування на основі цього теоретичних положень дослідження, систематизація теоретичних даних з метою визначення основних питань, порівняльний аналіз та моделювання мислительних дій) і *емпіричних* (спостереження навчального процесу у школі; аналіз занять з креслення; спостереження за динамікою формування просторової уяви і просторового мислення у школярів, метод експертних оцінок). Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав метод педагогічного експерименту (констатувальний, пошуковий і формувальний) та наступний кількісний і якісний аналіз й узагальнення його результатів з використанням статистичної обробки кількісних показників.

**Організація дослідження.** Дослідження проводилось поетапно протягом 2001 – 2007 років.

На *першому етапі* (2001 – 2002 рр.) вивчався педагогічний досвід та стан графічної підготовки учнів у школах України, аналізувалася психолого-педагогічна та методична література, визначалася роль графічних задач у

розвитку мислительних процесів школярів, здійснювалась їх класифікація залежно від можливостей розвитку просторового мислення, визначалася експериментальна база, проводився констатувальний експеримент, формулювалася робоча гіпотеза дослідження. На цій основі попередньо була здійснена алгоритмізація мислительної діяльності учнів у процесі розв'язування задач на уявні просторові перетворення, розроблено комплекс таких задач, сформульовано дидактичні особливості його застосування на уроках креслення.

На *другому етапі* (2002-2004 рр.) продовжувалися теоретичні пошуки шляхів розв'язання обраної проблеми дослідження та апробація розробленої методики на базі загальноосвітніх шкіл (пошуковий експеримент). За результатами експериментальної перевірки внесено корективи до змісту задач, уточнено методичні прийоми та засоби навчання учнів уявним просторовим перетворенням, розроблено комплекс наочних анімованих інтерактивних посібників, що полегшують процес засвоєння учнями механізму здійснення уявних просторових перетворень.

На *третьому етапі* (2004 –2007 рр.) було проведено формувальний експеримент, здійснено систематизацію й узагальнення результатів. Виконано кількісну статистичну обробку отриманих експериментальних даних та їх якісний аналіз; зроблено теоретичні узагальнення за результатами проведеного дослідження. Сформульовано загальні висновки по роботі та здійснено її літературне оформлення дисертації. Впроваджено результати дослідження в практику роботи загальноосвітніх шкіл

**Експериментальна база дослідження.** Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі загальноосвітніх шкіл I-III ступенів № 9 м. Умані Черкаської обл., № 23 імені О.С.Пушкіна м. Херсона, № 35 м. Чернігова, спеціалізованої школи № 102 м. Києва та Полтавської гімназії № 30 м. Полтави.

Всього дослідженням було охоплено 486 учнів та 39 вчителів.

**Наукова новизна і теоретичне значення дослідження.** Вперше цілісно проаналізовано закономірності протікання мислительних процесів у ході здійснення уявних просторових перетворень при розв'язанні графічних задач.

Розкрито особливості впливу графічних задач на розвиток просторового мислення у процесі навчання уявним просторовим перетворенням; обґрунтовано та розроблено методичні прийоми навчання учнів уявним просторовим перетворенням на основі алгоритмізації мислительних процесів; подальшого розвитку отримали підходи до розробки критеріїв та показників діагностики розвитку просторового мислення.

**Практичне значення дослідження** полягає у тому, що за його результатами впроваджено комплекс графічних задач на уявні просторові перетворення, які сприяють розвитку просторового мислення школярів; розроблено методичні рекомендації, спрямовані на вдосконалення графічної підготовки учнів 8-9 класів шляхом запровадження комплексу задач на уявні просторові перетворення. Отримані у процесі дослідження результати можуть бути використані при створенні навчально-методичних посібників з методики навчання креслення для студентів вищих педагогічних навчальних закладів та

вчителів загальноосвітніх шкіл.

**Вірогідність результатів дослідження** забезпечується методологічним обґрунтуванням його вихідних позицій; багатогранним аналізом психолого-педагогічних закономірностей управління навчально-пізнавальною діяльністю; застосуванням комплексу взаємодоповнюючих методів, адекватних об'єкту, меті та завданням дослідження; кількісним і якісним аналізом набутих школярами теоретичних знань і практичних умінь та навичок на заняттях з креслення, організацією педагогічного експерименту відповідно до цілей навчання і завдань дослідження.

**Особистий внесок здобувача.** Здійснено теоретичне обґрунтування психологічних процесів, що пов'язані із аналізом форми та сприйняттям моделей геометричних фігур.

**Апробація та впровадження** результатів дослідження здійснювались шляхом публікації праць. Основні положення, висновки і результати дослідження доповідались та обговорювались на міжнародних та всеукраїнських конференціях: «Сучасний стан та перспективи розвитку трудового навчання в європейському освітньому просторі» (м. Київ, 2003 р.), «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Вінниця, 2004 р.), «Інноваційні технології в підготовці вчителя трудового навчання: проблеми теорії і практики (присвяченій пам'яті академіка Д.О. Тхоржевського)» (м. Полтава, 2006 р.); університетських звітно-наукових конференціях: «Наукові досягнення – в навчальний процес» (25-26 січня 2005 р., до 170-річного ювілею Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова), «Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету» (7-8 лютого 2006 р, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова), а також на засіданнях кафедри трудового навчання та креслення Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Результати дослідження знайшли впровадження в загальноосвітніх школах I-III ступенів № 9 м. Умані Черкаської обл. (довідка № 09/14 від 06.12.2006 р.), № 23 імені О.С.Пушкіна м. Херсона (довідка № 52/22 від 22.02.2007 р.), № 35 м. Чернігова (довідка № 32 від 09.03.2007 р.), спеціалізованій школі I-III ступенів № 102 м. Києва (довідка № 46 від 18.02.2007 р.), Полтавській гімназії № 30 м. Полтави (довідка № 54 від 23.03.2007 р.).

**Публікації.** Основні положення та результати дослідження викладені у 5 наукових статтях, з них 4 одноосібні і надруковані у фахових виданнях, затверджених ВАК України.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів і загальних висновків, списку використаних джерел (202 найменування) та 8 додатків. Робота містить 9 таблиць і 16 рисунків. Повний обсяг дисертації складає 262 сторінки машинописного тексту, з яких основний текст – 174 сторінки.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження і розкрито ступінь розробленості досліджуваної проблеми; сформульовано мету, об'єкт, предмет, гіпотезу, завдання, методи та етапи дослідження; визначено теоретико-методологічні засади дослідження, його наукову новизну, теоретичне і практичне значення; наведено інформацію про апробацію і впровадження отриманих результатів проведеного дослідження.

У першому розділі «**Теоретичні основи навчання школярів просторовим перетворенням у графічній діяльності**» здійснено порівняльний аналіз різноманітних підходів до тлумачення змісту понять «мислительна діяльність», «просторова уява», «графічна задача», «творча задача», що містяться у психолого-педагогічній та методичній літературі; проаналізовано існуючі класифікації задач на уявні просторові перетворення; викладено особливості протікання мислительних процесів у ході розв'язання задач такого типу і на основі узагальнення результатів теоретичного та емпіричного дослідження приведено алгоритм мислительних дій при розв'язанні графічних задач на уявні просторові перетворення.

Навчання учнів уявним просторовим перетворенням повинно відбуватись у процесі розв'язання спеціально підібраних графічних задач, які вимагають активізації мислительної діяльності з поступовим ускладненням розумових дій. У нашому дослідженні під мислительною діяльністю на уроках креслення слід розуміти уявні дії, що передбачають виконання операцій, пов'язаних зі сприйняттям, переробкою та відтворенням в уяві певного обсягу перцептивної інформації з метою відображення структурних властивостей, просторових характеристик та відношень реальних об'єктів або їх графічних зображень. Вихідним матеріалом такої мислительної діяльності виступають створені в уяві та збережені у пам'яті образи предметів та явищ.

Графічна діяльність школярів на уроках креслення, яка передбачає постійне оперування абстрагованими графічними зображеннями предметів, має великий потенціал у плані розвитку просторової уяви.

Показано, що виконання графічних задач спонукає учнів до активної мислительної діяльності і це, перш за все, пов'язано з виконанням певних розумових дій, що спрямовані на створення уявних просторових образів, перекодування вхідних і вихідних даних та відображення їх просторових властивостей, сприяє розвитку просторових уявлень, образного та образно-логічного мислення. На жаль, більшість учителів не займаються цілеспрямованим розумовим розвитком школярів на уроках креслення і застосовують задачі переважно репродуктивного характеру. У деякій мірі це пов'язано з відсутністю науково-обґрунтованої методики навчання учнів уявним просторовим перетворенням.

Проведено аналіз існуючих класифікацій задач на уявні просторові перетворення показав, що більшість з них не враховують особливостей та відмінностей у протіканні мислительних процесів при розв'язанні задач різного типу, а це ускладнює розробку комплексу задач та методику їх застосування у навчальному процесі. Крім того, виявилось, що більшість графічних задач, які класифікуються авторами як творчі і пропонуються для застосування на



заняттях креслення з метою розумового розвитку школярів, взагалі мають репродуктивний характер.

Визначено, що при проведенні занять та створенні методичних рекомендацій для навчання кресленню необхідно враховувати психологічні аспекти графічної діяльності, тому що складні мислительні процеси відбуваються непомітно, а некоректний вплив учителя може не тільки зменшити успішність навчання, але в цілому негативно позначитись на розвитку просторової уяви.

Проведений нами порівняльний аналіз трьох типів перетворень уявних образів (зміна просторового розташування образу; зміна форми та розмірів образу; зміна форми, розмірів та просторового розташування) дає підстави вважати, що в основі таких перетворень знаходиться різна за своїм змістом діяльність. Досвід використання трьох типів перетворень уявних образів в навчанні свідчить про те, що учні проявляють неоднакові можливості в їх здійсненні. Найбільше число помилок і утруднень спостерігається у школярів при виконанні перетворень другого і третього типу. Різними виявляються і прийоми мислительних дій, які емпірично формуються в учнів. Все це говорить про те, що діяльності, яка використовується при зміні початкового образу об'єкту, необхідно спеціально навчати. Для цього потрібно проаналізувати її зміст, спрямованість та структуру, тобто склад тих мислительних операцій, що забезпечують її здійснення та умови виконання. Навчати цій діяльності важко, оскільки вона являє собою процес, недоступний спостереженню. Проте виявити і описати її можна шляхом проведення теоретичного аналізу мислительних дій, що відбуваються в ході розв'язання задач з елементами уявних перетворень, а також на основі детального спостереження процесів її виконання людьми, які мають добре розвинені просторові уявлення й успішно розв'язують задачі на уявні просторові перетворення всіх трьох типів.

З метою проведення теоретичного аналізу мислительної діяльності в ході розв'язання графічних задач на уявні перетворення образів предметів нами був проведений пошуковий експеримент, в якому взяло участь 68 студентів 3-4 курсів педагогічно-індустріального факультету, які успішно засвоїли курс нарисної геометрії і креслення в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, та 19 викладачів і вчителів креслення у м. Києві.

Результати дослідження показали, що послідовність мислительних операцій при здійсненні уявних дій з образами предметів суттєво не відрізняється у респондентів, які мають високий рівень розвитку просторового мислення. Отримані, в ході дослідження, дані слугували вихідним матеріалом для створення загального алгоритму мислительних дій, який згодом було покладено в основу методики навчання школярів уявним просторовим перетворенням.

У дисертації показано, що проблема розвитку просторової уяви школярів (включаючи розвиток уявлень) належить до числа дуже складних. Тому особливо важливо вибрати критерії та показники, за якими можна зробити висновки про результати мислительної діяльності учнів у цьому напрямку. Такі критерії та показники були розроблені І.С. Якиманською в

проведених нею дослідженнях для характеристики графічної діяльності учнів. Саме ця діяльність найбільш характерна у навчанні кресленню, трудовому навчанні і математиці. Встановлені І.С. Якиманською критерії та показники слугували основою для розробки методики діагностики рівнів розвитку просторового мислення у нашому дослідженні.

Таким чином, зміст першого розділу дисертаційної роботи дає підстави стверджувати, що діяльність «уявлювання» спрямована не тільки на створення образу, а і на оперування ним, яке базується на створеному образі, але вимагає не стільки його фіксації (закріплення в пам'яті, виразного «бачення»), скільки видозміни та перетворення. Це в повній мірі визначає зміст діяльності «уявлювання», її спрямованість і кінцевий результат. Уміння уявляти, як і уміння спостерігати, вимагає спеціальних умов для формування і розвитку.

Навчання вищезазначеній діяльності, як і будь-якій іншій, цілком можливе. Але для цього необхідно визначити вимоги до рівня її розвитку, розробити комплекс задач, проаналізувати способи їх розв'язання, описати ті інтелектуальні дії, що забезпечують їх розв'язок, і дати їх для засвоєння як еталон, як орієнтовний алгоритм проходження шляху від поставленої проблеми до її розв'язання.

У другому розділі **«Процес навчання школярів здійсненню просторових перетворень у графічній діяльності на уроках креслення»** розкриваються методичні аспекти навчання на уроках креслення розв'язуванню різних типів творчих графічних задач, спрямованих на розвиток просторової уяви, визначені критерії та показники діагностики розвитку просторового мислення учнів та наведені результати експериментальної перевірки результативності запропонованої методики.

Психологи переконані, що пояснення учням складу та особливостей виконання розумових операцій, спрямованих на розв'язання навчальної задачі, є не менш важливим, ніж вивчення правил. Без оволодіння операційною стороною мислення, знання правил дуже часто виявляється марним, бо учень не в змозі їх застосувати. Саме тому в основу методики навчання учнів просторовим перетворенням було покладено теорію поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперіна, який численними дослідженнями підтвердив переваги алгоритмізації процесу навчання.

Розроблена нами методика дозволяє навчити учнів 8-9 класів загальноосвітньої школи виконувати уявні просторові перетворення предметів. Алгоритмізоване виконання навчальних вправ складає основу цієї методики, яка була створена з використанням експериментально визначеної послідовності здійснення розумових операцій експертами у процесі розв'язання задач на уявні просторові перетворення. Навчання виконанню мислительних дій виконувалось з використанням трьох видів наочних посібників (матеріальна модель об'єкту, віртуальна інтерактивна анімована модель об'єкту, графічне зображення об'єкту на паперовому носії). Така кількість наочних посібників обумовлена недостатністю практичного досвіду школярів, бо процес уявлювання спирається на наявні в пам'яті людини образи. Фізична (матеріальна) модель є перехідним елементом, яка згодом заміщується

інтерактивною віртуальною анімованою моделлю, що демонструється за допомогою мультимедійного обладнання. Остання модель є повністю керованою і має всі ознаки фізичної (матеріальної) моделі, а паперовий носій містить умову завдання з площинним зображенням об'єкту демонстрації.

Для визначення результативності описаної методики розроблено комплекс тестових завдань, які дозволяють з достатньою вірогідністю діагностувати рівень розвитку просторового мислення на різних етапах експерименту. Комплекс включає два цикли завдань – на застосування вмінь створювати образи (конструктивна сторона мислительної діяльності) та застосування вмінь оперувати ними (структурно-функціональна сторона мислительної діяльності). Ці завдання дають можливість виявляти різні типи оперування образом (від простих до складних) і забезпечують перевірку умінь, пов'язаних з особливостями мислительної діяльності: уміння уявляти і аналізувати просторові властивості предметів за їх зображеннями; в уяві «бачити» переміщення предметів за їх статичними зображеннями; уміння виконувати перетворення початкового образу (обертання, накладання, суміщення і та ін.); уміння в образі передавати не тільки форму і величину, але і динаміку просторової розміщеності окремих його елементів.

З метою виявлення розвиненості просторового мислення школярів було проведено масове діагностування учнів загальноосвітніх шкіл міст Києва, Чернігова, Умані (Черкаської області), Херсона і Вінниці із застосуванням розробленого комплексу задач. Виявилось, що низький рівень розвитку просторового мислення мають 41,4% учнів; середній рівень – 35,9%; високий рівень – 22,7%.

Наведені дані вказують на те, що близько половини учнів мають низький рівень, і менше четвертої частини – високий, що говорить про недостатню розвиненість просторового мислення у школярів. Оцінювання статистичної значимості результатів тестування показує, що одержані під час тестування дані статистично значимі і підпорядковуються нормальному закону розподілу (значення критерію узгодженості Пірсона дослідних результатів становить  $\chi^2_{\text{досл.}}$  і свідчить про незначне відхилення між дослідними і теоретично можливими результатами).

Систематизація кількісних показників розвитку в учнів просторового мислення дозволила визначити особливості оперування уявними образами. Для учнів, які мають перший рівень розвитку просторового мислення, характерна статичність створених образів. Учні з другим рівнем створюють динамічні образи, досить вільно переміщуючи їх у просторі, видозмінюють форму та доповнюють новими елементами, їх дії усвідомлені і узагальнені, майже всі виконувани перетворення вони намагаються пояснити словесно. Учні з третім рівнем розвитку просторового мислення вільно володіють усіма типами оперування образами.

Для перевірки достовірності отриманих результатів дослідження було проведено повторне тестування за відомою методикою «Прогресивні матриці Равена», яку було адаптовано до умов нашого дослідження. Вдосконалений тест для виявлення рівня розвитку просторового мислення (ТГПМ) містить завдання, що вимагають оперування величиною образів об'єктів, зміною їх форми, а також

уявної зміни розташування, або структури, одночасної зміни просторового розташування та структури образу. Отримані в ході перевірки тесту на надійність і валідність дані дозволяють стверджувати, що розроблений тест відповідає статистичним критеріям, яким повинна задовольняти будь-яка тестова методика.

Результати проведеного тестування за методикою ТПМ знову підтвердили висновок про те, що більша частина учнів мають низький рівень розвитку просторового мислення (66,8 %).

У процесі пошукового експерименту було визначено та уточнено умови і засоби, що забезпечують достатні можливості для розвитку просторового мислення школярів на уроках креслення, розроблено комплекс графічних задач на уявні просторові перетворення у відповідності з вимогами навчальної програми шкільного курсу креслення. Особливістю цього комплексу є те, що кожна із задач передбачає обов'язкове здійснення уявних просторових перетворень, має свою мету, спрямовану на формування та закріплення в учнів конкретних графічних умінь і відтворення набутих знань. Доступність задач здійснювалась на основі їх експертної оцінки вчителями креслення та результатів їх розв'язування учнями.

До експертного оцінювання задач було залучено 39 вчителів креслення Київської, Черкаської, Полтавської, Чернігівської та Херсонської областей. Усі експерти одностайно зазначили, що всі задачі у повній мірі відповідають вимогам діючої програми з креслення і їх застосування на уроках креслення є дидактично виправданим. Дванадцять експертів вказали на необхідність доповнення вказаного комплексу задач так званими «цікавими» задачами та задачами творчого характеру.

У цілому результати пошукового експерименту підтверджують доцільність застосування задач на уявні просторові перетворення і їх слід вважати важливим засобом розвитку просторового мислення учнів.

Цілком очевидно, що під впливом усіх видів навчально-пізнавальної діяльності школярів та їх природного розвитку набувається досвід і підвищується рівень здійснення мислительних операцій. Але динаміка цих змін буде значною тільки в тому випадку, коли природний розвиток школярів буде активізуватися спеціально створеними умовами цілеспрямованого впливу на їх навчально-пізнавальну діяльність. У нашому дослідженні такий вплив передбачалося здійснювати у процесі формувального експерименту. Для остаточних висновків про ефективність формувального експерименту ми порівняли результати тестування учнів восьми класів (початок дослідно-експериментальної роботи) з результатами тестування учнів десятих класів, у яких не проводився формувальний експеримент, та результатами тестування учнів дев'ятих класів, які вивчали курс креслення в умовах формувального експерименту.

Оцінювання доступності задач на уявні просторові перетворення здійснювалось за результатами їх розв'язування учнями. До експерименту було залучено учнів VIII і IX класів загальноосвітніх шкіл Полтавської, Чернігівської, Уманської, Херсонської області та м. Києва. Усього в експериментальній роботі взяли участь 306 учнів. Показником доступності виступала кількість правильно й самостійно розв'язаних учнями задач. Одержані, за цим показником, результати знаходилися в межах від 79 до 91%. Такі коливання пояснюються різною складністю задач залежно від змісту навчального матеріалу, наявним рівнем графічної підготовки учнів тощо. Але в цілому одержаний показник дає підстави вважати задачі доступними (загальноприйнятий критерій для цього не повинен бути нижчим 75%).

Формувальний педагогічний експеримент передбачав реалізацію розробленої нами методики розвитку просторового мислення школярів на уроках креслення. Це означало, що у процесі

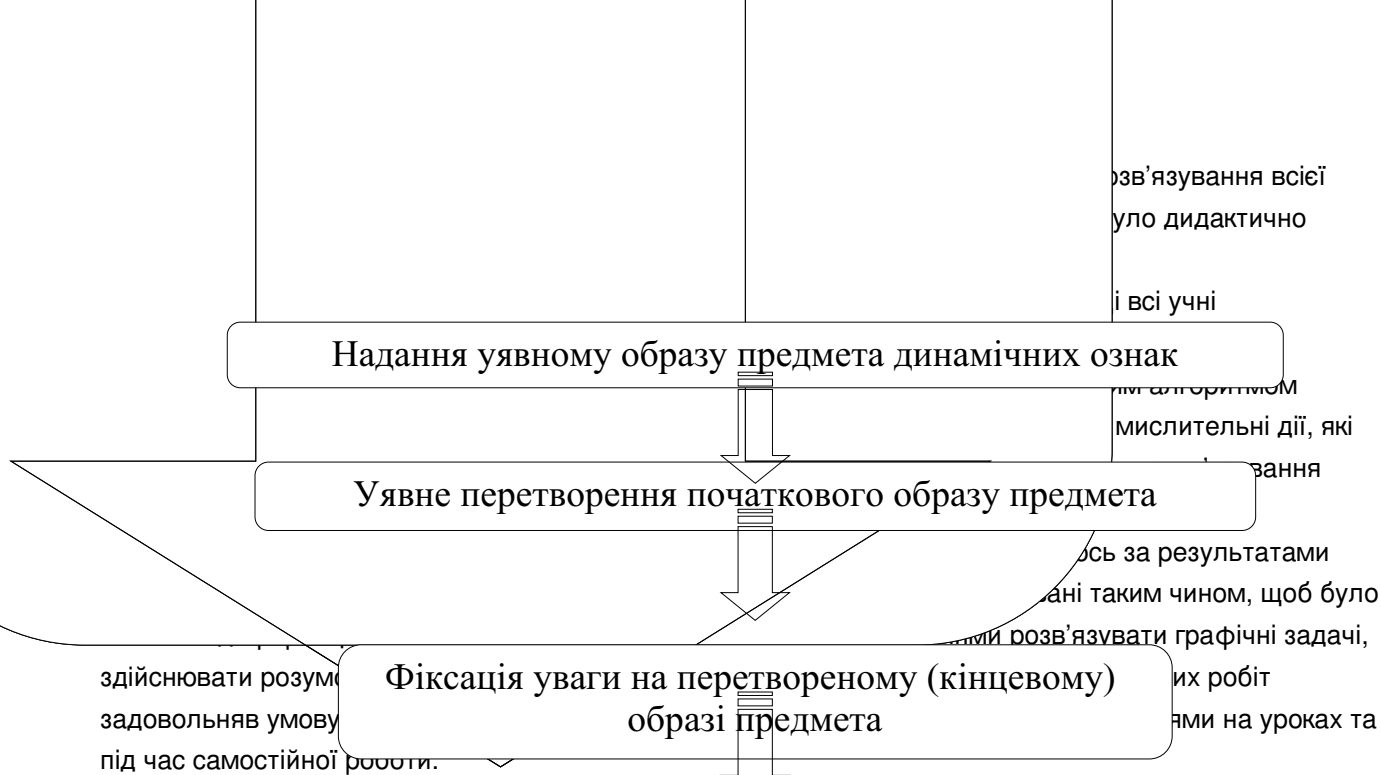


Рис. 1. Узагальнений алгоритм уявних перетворень предмета

За результ... ежень на уроках за навчально-пізнавальною діяльністю учнів оцінювались: здатність здійснювати мислительні дії та уміння розв'язувати графічні задачі в цілому, ступінь самостійності при розв'язуванні задач, продуктивність розв'язування графічних задач та загальна здатність до графічної діяльності.

Результати порівняльного дослідження (див. табл. 1) дали змогу зробити висновок щодо суттєвих переваг показників продуктивності розв'язування задач серед учнів восьмих і дев'ятих класів в експериментальних класах порівняно з контрольними. Наведені кількісні показники свідчать про суттєві зрушення в розумовому розвитку школярів, що навчались за спеціально розробленою методикою.

Спостереження за діяльністю учнів на уроках креслення та аналіз результатів їх навчальної діяльності показали, що в експериментальних класах у процесі дослідно-експериментальної роботи простежувалось закономірне зростання показників успішності навчання в учнів, які досягли більш високих рівнів розвитку просторового мислення. Підтвердженням такої залежності є здатність більшості з них без будь-яких утруднень розв'язувати задачі на складні просторові перетворення, на реконструкцію фрагментів зображень, на доповнення зображень відсутніми на них елементами тощо (в контрольних класах успішно такі задачі без допомоги вчителя розв'язувало не більше 22% учнів).

Таблиця 1.

Узагальнені показники сформованості рівнів просторового мислення в учнів VIII - IX класів ( % )

Рівень розвитку просторового мислення	VIII клас		IX клас	
	Е	К	Е	К
I (низький)	28,03	45,04	9,72	19,05
II (середній)	44,58	33,74	51,30	46,79
III (високий)	27,39	21,22	38,98	34,16

В експериментальних класах учні приділяли значно більше уваги аналізу умови задачі, прагнули передбачити наслідки її розв'язування. Завдяки цьому їх графічні роботи відрізнялися раціональністю компоновки зображень на полі креслення, оптимальністю кількості та характеру зображень тощо. Порівняння графічних робіт показало, що лише 14 % учнів експериментальних класів допускали помилки та неточності при компоновці зображень, при виборі доцільних зображень тощо. Це було пов'язано, головним чином, з їх неухважністю, а не з відсутністю умінь здійснювати уявні дії. На противагу цьому кількість таких учнів у контрольних класах досягала 58 % (причини тут цілком очевидні – відсутність уміння аналізувати, порівнювати, розмірковувати та ін.). Звертала на себе увагу і та обставина, що на однотипні задачі учні експериментальних класів витрачали менше часу, застосовували раціональніші прийоми та графічні дії, ніж учні контрольних класів.

Таким чином, результати формувального експерименту показали, що рівень розвитку просторового мислення учнів значно підвищився завдяки застосуванню розробленої методики навчання просторовим уявним перетворенням на уроках креслення. Внаслідок свідомого здійснення розумових дій, характерного для учнів експериментальних класів, значно збільшилась продуктивність графічної діяльності, зменшилась кількість помилок конструктивного характеру на кресленнях. У цілому одержані дані підтвердили результати кількісного аналізу та показали, що систематична і цілеспрямована робота з учнями сприяла розвитку у них мислительних операцій, які, в свою чергу, суттєво впливають на результати їх навчальної діяльності. Для учнів стало більш звичним детально аналізувати умову графічної задачі, подумки розмірковувати над можливим результатом її розв'язку, порівнювати різні варіанти обраного шляху розв'язування задачі, узагальнювати графічні дії та вміння здійснювати виправданий перехід від загального до часткового і навпаки.

Таким чином, проведений всебічний і комплексний аналіз результатів дослідження дає підстави стверджувати, що всі поставлені завдання вирішені, а висунута гіпотеза дослідження виявилася правомірною.

## ВИСНОВКИ

1. Пріоритетом розвитку освіти в Україні з урахуванням світових тенденцій та інтеграції в європейський освітній простір є необхідність її орієнтації на підвищення не тільки рівня інтелектуального розвитку суспільства. Важливим компонентом загального розвитку особистості є рівень її просторового мислення, яке базується на графічній основі і реалізується засобами різних навчальних предметів, головне місце серед яких займає креслення. Аналіз результатів констатувального експерименту показав, що рівень графічної підготовки, зокрема просторового мислення сучасного школяра помітно відстає від вимог суспільства в умовах стрімкого зростання ролі графічної інформації.

2. Підвищення продуктивності занять з креслення прямо залежить від врахування особливостей протікання у школярів мислительних процесів. На основі узагальнення результатів теоретичного та емпіричного дослідження визначено послідовність мислительних операцій при розв'язанні графічних задач, що передбачають виконання уявних просторових перетворень. Алгоритмізація мислительних процесів під час навчання школярів розв'язанню графічних задач з уявними просторовими перетвореннями передбачає пояснення учням послідовності та особливостей виконання мислительних операцій. Свідоме виконання уявних дій у процесі здійснення уявних просторових перетворень дозволяє значно підвищити продуктивність та самостійність графічної діяльності школярів на уроках креслення.

3. Систематизація кількісних показників розвитку в учнів просторового мислення дозволила виділити три групи учнів з характерними особливостями оперування образами предметів. Для учнів першої групи, які мають найнижчий рівень розвитку просторового мислення, характерне створення статичних образів; учні другої групи створюють динамічні образи, досить вільно переміщуючи їх у просторі; учні з найвищим рівнем розвитку просторового мислення вільно володіють усіма типами оперування образами. Розроблена на основі цієї типології методика діагностики показників просторового мислення дозволяє визначити розвивальний ефект занять з креслення.

Узагальнення педагогічного досвіду та результати експериментальної роботи стали підтвердженням висловленого припущення. Навчання уявним просторовим перетворенням забезпечує розвиток просторового мислення школярів цілеспрямовано та систематично з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей розвитку мислительних процесів, принципів добору навчальних графічних завдань із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

4. Використання спеціально розробленого комплексу графічних задач, кожна з яких передбачає обов'язкове здійснення уявних просторових перетворень з поступовим їх ускладненням у наступній задачі, створює умови для цілеспрямованого розвитку просторового мислення учнів на уроках креслення. На основі експертних оцінок учителів креслення та результатів розв'язування задач учнями було визначено, що ці задачі є доступними для школярів і відповідають змісту шкільної програми. Враховуючи позитивний вплив методики навчання учнів уявним просторовим перетворенням із застосуванням розробленого комплексу задач на рівень розвитку просторового мислення, можна рекомендувати її до впровадження у систему графічної підготовки школярів.

Якісно нові можливості вдосконалення методики навчання креслення пов'язані із застосуванням новітніх інформаційних технологій. Високоєфективними у цьому випадку виявились розроблені автором віртуальні мультимедійні анімовані моделі предметів різної складності, що наочно ілюструють процес здійснення уявних просторових перетворень різного типу.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми розвитку просторового мислення учнів у процесі вивчення креслення у загальноосвітній школі. Подальшого наукового опрацювання потребують питання системного застосування інформаційних технологій для індивідуалізації навчання креслення, виявлення психолого-педагогічних механізмів і засобів розвитку просторової уяви та просторового мислення.

Основні положення дисертації висвітлено у таких публікаціях:

1. Кільдеров Д.Е. Навчання школярів уявним просторовим перетворенням як передумова готовності до конструкторської діяльності // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2001. - №6. - Випуск 6. – С. 42-43.

2. Кільдеров Д.Е., Голяд І.С. Мудрий майстер - просте вирішення актуальної проблеми // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. - № 1. – С. 26-29. (65 %, здійснено теоретичне обґрунтування психологічних процесів, інші розробки належать співавтору).

3. Кільдеров Д.Е. Уявні просторові перетворення як основа оперування динамічними образами об'ємних предметів // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – Рівне: РДГУ, 2003. - Випуск 25.– С. 87-91.

4. Кільдеров Д.Е. Методичні особливості навчання школярів уявним просторовим перетворенням // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2007. - № 4. – С. 54-55.

5. Кільдеров Д.Е. Уявні просторові перетворення як необхідний компонент розумового розвитку учнів // Інноваційні технології в професійній підготовці вчителя трудового навчання: Зб. наук. праць. / Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава: ПДПУ, 2007. - Вип. 2. – С. 245-249.

#### АНОТАЦІЇ

Кільдеров Д.Е. Навчання учнів 8-9 класів просторовим перетворенням у графічній діяльності на уроках креслення. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання креслення. - Інститут професійно-технічної освіти АПН України. - Київ, 2007.

У дисертації теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено методику розвитку просторового мислення школярів 8-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів в процесі вивчення курсу креслення.

Автором проаналізовано закономірності протікання мислительних процесів в ході здійснення уявних просторових перетворень при розв'язанні графічних задач.

Розкрито особливості впливу графічних задач на розвиток просторового мислення в процесі навчання уявним просторовим перетворенням; обґрунтовано та розроблено методичні прийоми навчання учнів уявним просторовим перетворенням на основі алгоритмізації мислительних процесів. Впроваджено комплекс графічних задач на уявні просторові перетворення, розроблено методичні рекомендації, спрямовані на вдосконалення графічної підготовки учнів 8-9 класів шляхом запровадження комплексу задач на уявні просторові перетворення.

Ключові слова: просторове мислення, уявні просторові перетворення, графічна задача, комплекс задач, алгоритм.

Кильдеров Д.Э. Обучение учащихся 8-9 классов пространственным преобразованиям в графической деятельности на уроках черчения. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения черчению. - Институт профессионально-технического образования АПН Украины. - Киев, 2007.

Диссертация посвящена теоретическому обоснованию и экспериментальной проверке методики развития пространственного мышления школьников 8-9 классов общеобразовательных учебных заведений в процессе изучения курса черчения.

В диссертации показаны закономерности протекания мыслительных процессов в ходе выполнения пространственных преобразований при решении графических задач. Проведенный анализ результатов констатирующего эксперимента показал, что уровень графической подготовки, в частности пространственного мышления современного школьника не отвечает требованиям современного общества.

В результате обобщения результатов теоретического и эмпирического исследований определена последовательность мыслительных операций в процессе решения графических задач, которые предусматривают выполнение мысленных пространственных преобразований. Алгоритмизация мыслительных процессов школьников при решении графических задач с мысленными пространственными преобразованиями предусматривает подробное объяснение ученикам особенностей и последовательности выполнения мыслительных операций. Сознательное выполнение мыслительных действий в процессе осуществления пространственных преобразований позволяет значительно повысить производительность и самостоятельность учеников на уроках



черчения.

Использование специально разработанного комплекса графических задач предусматривает обязательное осуществление школьниками мысленных пространственных преобразований с постепенным их усложнением и создает условия для целенаправленного развития пространственного мышления учащихся на уроках черчения. В ходе исследования была проведена экспертная оценка учителями черчения результатов решения задач учащимися, что дало возможность определить степень доступности этих задач для школьников и их соответствие содержанию школьной программы. Учитывая позитивное влияние разработанной методики обучения школьников мысленным пространственным преобразованиям с использованием комплекса задач на развитие пространственного мышления, данную методику можно рекомендовать к внедрению в систему графической подготовки школьников.

Качественно новые возможности совершенствования методики обучения черчению связаны с применением новейших информационных технологий. Высокоэффективным в этом случае оказалось использование виртуальных мультимедийных анимированных моделей предметов разной сложности, которые наглядно иллюстрируют процесс осуществления мысленных пространственных преобразований.

Разработанная методика обучения мысленным пространственным преобразованиям обеспечивает развитие пространственного мышления школьников с учетом психолого-педагогических закономерностей мыслительных процессов, принципов отбора учебных графических заданий и применением современных информационных технологий.

Ключевые слова: пространственное мышление, мысленные пространственные преобразования, графическая задача, комплекс задач, алгоритм.

Kilderov D.E. Teaching Pupils of the 8-9 Grades for Space Transformation in Graphic Activity on the Lessons of Drawing. – Manuscript.

Dissertation for scientific degree of the Candidate of Pedagogical Sciences by specialty 13.00.02 – Theory and Methods for teaching technical drawing. - Institute of Professional and Technical Education at APS of Ukraine. - Kyiv, 2007.

In the dissertation the Methods of space thinking of 8-9 grades pupils of secondary schools are theoretically and experimentally tested during the process of the Drawing Course Education.

The author has analyzed appropriateness of pupils space thinking processes in terms of imaginary space transformations during the solving of graphic sums.

The peculiarities of Graphic sums influence on the development of Space Thinking in the process of teaching for the imaginary space transformations are defined; the methodic ways of teaching for the imaginary space transformations are based and worked out on the ground thinking processes regulations. The complex of graphic sums for the imaginary space transformations has been provided, the ways of recommendations directed onto the improvement of Drawing Proficiency of the 8-9 graded pupils are worked out by the way of the imaginary space transformations sum system introduction.

Key words: Space Thinking, the Imaginary Space Transformations, Graphic Sum, Algorithm.