607(07)
Ш23

1509/—

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. М.П. ДРАГОМАНОВА

ШАПОВАЛ ЗІНАЇДА МИКОЛАЇВНА

РОЗВИТОК ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ТЕХНІЧНОГО КЛАСУ ШКОЛИ-ГІМНАЗІЇ

/методичний аспект/

13.00.02. - методика викладання креслення

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

БІБЛІОТЕКА
УДПУ ім. М. П. Драгоманова

КИЇВ - 1994

НБ НПУ
100207605

Дисертація є рукопис

Робота виконана в Українському державному педагогічному університеті ім. М.П.Драгоманова

Науковий керівник – доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України Дмитро Олександрович Тхоржевський

Офіційні опоненти – доктор педагогічних наук, професор Арнольд Павлович Верхола

кандидат педагогічних наук Галина Михайлівна Тропіна

Провідна організація – Херсонський педагогічний інститут

Захист відбудеться 14 вересня 1994р. о 14^{00} год. на засіданні спеціалізованої ради К. 01.33.03 в Українському державному педагогічному університеті ім.М.П.Драгоманова/252030, м.Київ, вул.Пирогова,9/

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Українського державного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова.

Автореферат розісланий 29 липня 1994р.

Вчений секретар спеціалізованої ради доцент В.К.Сидоренко

А к т у а л ь н і с т ь дослідження. Одне з головних завдань кожного розвинутого суспільства – це освіта підростаючого покоління. Зміст її повинен бути спрямований на зростання добробуту цього суспільства, матеріальною основою розвитку якого є його виробнича сфера, де провідне місце займає техніка. Характерною тенденцією розвитку техніки у сучасному виробництві є застосування високоефективних технічних засобів для полегшення праці, особливо розумової, підвищення її продуктивності. Цей розвиток відбувається на основі широкого використання наукових знань, зокрема математики, яка створила основи для автоматизації виробництва, що дистанціювало людину від управління об"єктами виробництва.

Використання різних панелей, пультів управління з символічними позначеннями вимагає від спеціалістів, окрім відповідних знань та вмінь, ще й розвинутого просторового мислення. Розвиток та успішне функціонування цього виду розумової діяльності забезпечується в загальноосвітній середній школі рядом загальнотехнічних дисциплін, а провідну роль виконують математика та креслення.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що формування просторового мислення учнів повинно здійснюватись у двох напрямках: по-перше, засобами геометрії формуються абстрактні образи геометричних фігур та тіл, що складає основу просторового мислення, оскільки, за визначенням І.С.Якиманської, просторове мислення – це розумова діяльність по створенню образу об"єкта та оперування ним у просторі в процесі вирішення завдань. По-друге, силами інших розділів математики, креслення, трудового навчання повинно відбутись інтенсивне формування ще одного типу образів – знаково-символічних, які відображають в

образі не предметність у абстрактній чи конкретній формі, а загальні властивості, операції, відношення. Це знаки математичних дій, алгебраїчні вирази, хімічні формули, умовні знаки та позначення, які використовуються в кресленні.

У процесі проведення даного аналізу нами виявлено п р о т и р і ч ч я – невідповідність рівня розвитку просторового мислення учнів вимогам сучасної науки та виробництва. Одним із шляхів який пропонується вченими для розв"язання існуючого протиріччя, є розвиток просторового мислення учнів у процесі графічної підготовки. На наш погляд, цей шлях може бути ефективним за умови забезпечення тісних взаємозв"язків креслення та математики, оскільки навчальний предмет "Креслення" історично тісно пов"язаний з математикою, зокрема її розділом "Геометрія", який складає науковi підвалини основ графічної грамоти. Таке твердження стосується, в першу чергу, шкіл нового типу, де є можливість виділити учнів із здібностями до опанування математики в спеціалізовані класи / наприклад, технічні/.

Означене протиріччя між вимогами сучасної науки та виробництва до інтелектуального розвитку майбутніх спеціалістів і дійсним станом визначило вибір теми дисертаційного дослідження "Розвиток просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії".

О б"є к т о м дослідження ми обрали процес графічної підготовки учнів технічного класу школи-гімназії.

П р е д м е т дослідження – педагогічні умови формування просторового мислення в учнів технічного класу в процесі їх графічної підготовки.

М е т а дослідження полягає у створенні навчальної програми з креслення для учнів технічного класу школи-гімназії, розробці

методики її впровадження у навчальний процес та підвищення на цій основі рівня просторового мислення учнів.

Г і п о т е з а дослідження полягає у припущенні, що в школі-гімназії можна досягти Ш рівня / за І.С.Якиманською/ просторового мислення в учнів 6-7 класів, якщо забезпечити наступні умови: а/ урахування вікових особливостей учнів, б/ забезпечення тісних зв"язків "креслення-математика", особливо з її розділом "Геометрія", в/ усвідомлення учнями їх розумової діяльності в процесі опанування ними графічної грамоти.

Відповідно до предмету, мети й гіпотези дослідження визначено такі з а в д а н н я: 1/ вивчити стан проблеми, 2/ визначити умови формування просторового мислення учнів на уроках креслення, 3/ науково обґрунтувати зміст навчання, 4/ розробити методику формування просторового мислення, 5/ експериментально обґрунтувати ефективність запропонованої методики формування просторового мислення.

М е т о д о л о г і ч н о ю о с н о в о ю дослідження є теорія наукового пізнання /на індуктивній та дедуктивній основах/, психолого-педагогічні теорії розвиваючого навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів.

Для вирішення поставлених завдань і перевірки вихідних припущень був використаний комплекс м е т о д і в дослідження: теоретичний аналіз філософської, психолого-педагогічної, технічної літератури, навчальних програм, підручників та методичних посібників, періодичних видань; спостереження, тестування, психологічне діагностування учнів; констатуючий, формуючий експеримент, статистична обробка їх результатів.

Дисертаційне дослідження тривало п"ять років /1989-1994р.р./ і включало такі етапи: пошук та аналіз інформаційних джерел,

осмислення проблеми, розробку експериментальної програми та впровадження її в навчальний процес школи-гімназії, відбір та перевірку ефективності засобів дидактичного забезпечення занять, обробку та описання результатів.

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження полягає в тому, що:

- в дисертаційному дослідженні розкрито зміст і обсяг графічної підготовки учнів технічного класу школи-гімназії, необхідний і достатній для забезпечення ефективного розвитку їх просторового мислення;
- виявлені прямі й опосередковані зв"язки креслення й математики, особливо геометрії;
- досліджені шляхи мислительної діяльності учнів у процесі формування їх просторового мислення;
- здійснене теоретичне обгрунтування використовуваних засобів дидактичного забезпечення занять у залежності від вікових особливостей учнів.

Практичне значення дослідження полягає:

- у створенні експериментальної програми з креслення для учнів технічного класу школи-гімназії та в розробці методики її впровадження в навчальний процес з цілеспрямуванням на розвиток просторового мислення учнів;
- у визначенні умов формування просторового мислення учнів, які можуть бути використані викладачами інших дисциплін з урахуванням специфіки змісту предмету.

Основні ідеї та розробки автора можуть використовуватись на індустріально-педагогічних факультетах педагогічних інститутів, у професійно-технічних закладах, школах-гімназіях, ліцеях, коледжах та загальноосвітніх середніх школах, де передбачено

поглиблене вивчення креслення.

О б г р у н т о в а н і с т ь і в і р о г і д н і с т ь наукових результатів та висновків дисертаційної роботи забезпечені комплексним характером дослідження, кількісною обробкою та якісним аналізом результатів експерименту, всебічним обговоренням здобутих результатів і висновків в педагогічних колективах інституту та школи.

А п р о б а ц і я і в п р о в а д ж е н н я результатів дослідження. Результати дослідження друкувалися й доповідалися на Всеукраїнській науково-методичній конференції "Геометричне моделювання. Інженерна та комп"ютерна графіка" /м.Харків,1993/, обласній науково-методичній конференції "Організація трудового навчання і виховання у сучасній школі" /м.Полтава,1993/, міському методичному об"єднанні вчителів математики /м.Полтава,1993/, на засіданнях педагогічної ради в школі-гімназії №9 м.Полтави, на засіданнях кафедри загальнотехнічних дисциплін Полтавського державного педагогічного інституту ім.В.Г.Короленка, засіданнях кафедри трудового навчання і креслення Українського державного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова.

Н а з а х и с т в и н о с я т ь с я:

1.Зміст експериментальної програми з креслення для учнів технічного класу школи-гімназії.

2.Методика формування просторового мислення учнів на уроках креслення.

СТРУКТУРА І ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація складається із вступу, двох розділів, списку основної використаної літератури, додатків.

У в с т у п і обгрунтовано актуальність обраної теми, визначено об"єкт, предмет і мету дослідження, сформульовано його гіпотезу та основні завдання; розкрито наукову новизну і теоретичну значущість здобутих результатів, сформульовані положення, які виносяться на захист.

У п е р ш о м у розділі "Наукові основи креслення як шкільного навчального предмету" дається короткий огляд історичного шляху становлення креслення як галузі технічного знання, розкриваються функції та місце цієї науки в житті суспільства, досліджуються психолого-педегогічні основи розвитку мислительної діяльності учнів у процесі опанування ними графічної грамоти.

Нами з"ясовано, що креслення як засіб виразу технічної думки з"явилось тоді, коли виник розподіл відповідної праці /новий виріб задумують одні люди, а виготовляють інші/. З"явилась необхідність в мові, якою б спілкувалися люди, зайняті виготовленням та експлуатацією цих виробів. На прикладі процесу створення нової машини ми намагались проаналізувати функції та місце креслення в житті суспільства, його взаємозв"язок з іншими науками.

Аналіз показав, що креслення як наука про зображення просторових форм на площині виникла із потреб розвитку виробничої сфери суспільства, сприяла його розвитку та розквіту в галузі техніки, і на даний час займає чільне місце серед інших наук. Це підтверджують дослідження проведені кафедрою трудового навчання і креслення Українського державного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова: понад 70% учнів професійно-технічних училищ, 80% студентів технікумів та 70% студентів вищих навчальних закладів опановують креслення, яке входить у програму їх підготовки як майбутніх спеціалістів. Цим пояснюється і те місце, яке займає ця наука як освітній предмет у загальноосвітній школі України.

Таким чином, розкриваючи наукову суть зображень просторових форм на площині, роль і місце креслення в галузі техніки, стан розвитку цієї науки в системі загальної освіти як однієї із важливих сфер суспільства, ми намагались в повному обсязі показати креслення, яке входить складовою частиною в освіту підростаючого покоління, становить галузь технічної науки, широко використовується у практиці суспільного виробництва, тісно пов"язане з математичними знаннями.

Аналіз науково-методичного забезпечення навчального предмету "Креслення" дав нам можливість передбачити, що його засобами можна розвинути просторове мислення учнів до самого високого рівня, але в спеціально організованих умовах його викладання. До цих умов нами віднесено: а/ урахування вікових особливостей учнів, б/ забезпечення тісних взаємозв"язків креслення з математикою, в/ усвідомлення учнями їх розумової діяльності в процесі опанування графічної грамоти.

Урахування вікових та індивідуальних особливостей учнів стало можливим в умовах виникнення шкіл нового типу /шкіл-гімназій, ліцеїв, коледжів/. Учнів, які показали здібності до опанування загальнотехнічних дисциплін, виділяють в окремі класи - технічні, де створюються умови для поглибленого вивчення математики, фізики, креслення.

Проведений нами аналіз психолого-педагогічних досліджень, виконаних О.М.Кабановою-Меллер, О.Д.Ботвинниковим, І.С.Якиманською та ін., вивчення практики дало змогу впевнитись в широкому використанні графічних зображень у процесі опанування учнями ряду навчальних дисциплін за програмою середньої загальноосвітньої школи, що вимагає розвитку та функціонування на належному рівні їх просторового мислення. Ми прийшли до висновку, що в формуванні цього

виду розумової діяльності особлива роль належить розділу математики "Геометрія" та кресленню. Споріднені методи пізнання цих двох навчальних предметів обрані нами як шляхи взаємозв"язку в процесі їх опанування в умовах середньої школи. Це - відволікання від предметних властивостей /абстрагування/, дії по перетворенню /паралельне перенесення, поворот, симетрія, гомотетія/ та геометричні побудови.

В процесі дослідження нами доведено, що в умовах шкіл нового типу у вчителя з"являється більше можливостей для реалізації в навчальному процесі поряд з інформативною функцією навчання й розвиваючої шляхом диференціації змісту, використанням методів, які забезпечують активізацію розумової активності учнів у процесі опанування ними знаннями. Процес реалізації розвиваючої функції навчання характерний тим, що вчитель свідомо формує перед кожним уроком не тільки освітню /дидактичну/ мету, але і розвиваючу, що органічно випливає із змісту матеріалу, який подається до засвоєння, індивідуальних та вікових можливостей дітей, рівня їх інтелектуальної, емоційної, вольової підготовки до сприймання нового матеріалу. Така побудова навчального процесу передбачає задання для засвоєння двох систем знань: 1/ про предметну дійсність, 2/ про зміст і послідовність здійснення дій /операцій/, які забезпечують оволодіння знаннями про предметну діяльність.

У заннях першої системи відображаються наукові відомості про предмети, факти, явища в їх зв"язках і відношеннях, а в знаннях другої - шлях, метод отримання учнями знань першої системи, шлях організації розумової діяльності, її стимулювання. Ці дві системи знань різняться як за змістом, так і за джерелом їх отримання. Знання першої системи викладені в підручниках, а знання другої, як нами з"ясовано, в систематичному вигляді на даний час у підручниках відсутні. Тому формуються в учнів

стихійно, нецілеспрямовано.

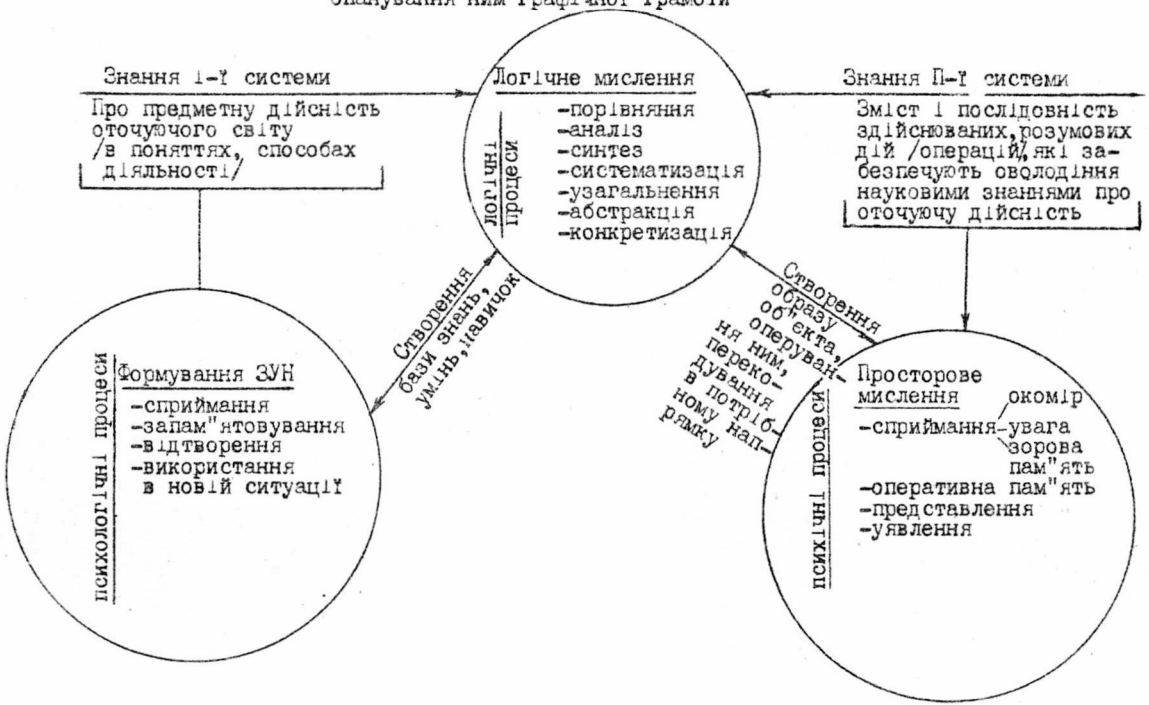
В працях О.М.Кабанової-Меллер, Г.С.Костюка, І.С.Якиманської та ін. показано, що повноцінне формування понять можливе лише при розвитку на належному рівні розумових операцій і що розвиток мислення учня характеризується якісними змінами розумової діяльності, а не зводиться до простого накопичення знань. Тому одним із завдань дослідження був аналіз розумової діяльності учня в процесі засвоєння ним графічної грамоти з метою виділення операцій, які забезпечують цю діяльність. Результати проведеного нами аналізу представлені на схемі №1. З"ясовано, що знання другої системи містять у собі: логічні знання /аналіз, синтез, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення/; психологічні знання, які розкривають можливості раціональної організації різних пізнавальних процесів. Це - сприймання, запам"ятовування, створення образу предмету, оперування ним у процесі вирішення завдань.

Для максимального забезпечення єдності дій функціонування логічних, психічних та психологічних процесів у просторовому мисленні в процесі опанування предметними знаннями з креслення була необхідна спеціальна побудова навчального процесу - його змісту, відповідності його положенням основних дидактичних принципів; форм, методів, засобів, які б забезпечили реалізацію даного змісту в умовах розвиваючого навчання. Вибір та обґрунтування названих дидактичних умов оптимальної побудови навчання кресленню учнів технічного класу школи-гімназії із спрямуванням його на розвиток просторового мислення в умовах тісних зв"язків з математикою стали предметом наступного етапу нашого дослідження.

Враховуючи накопичений досвід, ми зупинились на розробці методики формуючого експерименту на основі логіко-психологічного

Схема №1

Механізм мислительної діяльності учня в процесі опанування ним графічної грамоти



аналізу змісту програми з креслення для учнів 5-7 технічного класу, передбачаючи після оволодіння ними "азбукою геометрії", організувати опанування основ графічної грамоти з використанням проблемних ситуацій, забезпечивши розгортання теоретичного змісту у відповідності з принципом сходження від абстрактного до конкретного.

Суттєве значення для нашого дослідження мали принципи побудови навчальних програм, розроблені В.В.Давидовим. П-й розділ дослідження "Креслення як дидактичний засіб розвитку просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії" і був присвячений обґрунтуванню змісту, форм, методів, засобів навчання, побудові експериментальної програми з креслення, розробці та обґрунтуванню методики експериментального дослідження.

І.С.Якиманською та її послідовниками з"ясовано, що суть просторового мислення може бути описана такими показниками як тип оперування образом, куди входять уміння оперувати формою, величиною та просторовими співвідношеннями об"єкта; широта оперування та повнота /динамічність/ образу. В процесі дослідження ми аналізували розвиток цих показників. На основі проведеного аналізу був визначений рівень розвитку, якого мали досягти учні технічного класу при опануванні змісту програми з креслення. Це 3-й рівень розвитку просторового мислення за І.С.Якиманською.

Нами підтверджено, що основна функція просторового мислення - оперування образами, які сформовані і зберігаються тривало в пам"яті людини, а основу цього виду розумової діяльності складають геометричні знання. Це образи геометричних фігур та тіл /як площинних так і об"ємних/, основні геометричні побудови /побудова відрізка, фігури, поділ їх на частини/, розумові дії з перетворення геометричних об"єктів/ паралельне перенесення, поворот, симетрія, гомотетія, прямокутне проецювання/. Тобто,

досягнення основної мети - розвитку просторового мислення учнів до самого високого рівня в умовах тісних взаємозв"язків з математикою-вимагало оволодіння такими знаннями та вміннями: а/збереження в пам"яті створених образів геометричних фігур та тіл, б/ знання основних геометричних побудов, в/вміння виконувати дії по перетворенню, включаючи прямокутне проекціювання. Крім того, передбачена нами спеціалізація в старших класах вимагала знань основ проекційного креслення, які згідно логіки розгортання змісту програми, згруповані нами таким чином: 1/знання способів утворення форми предмету, 2/ знання способів передачі інформації про внутрішню та зовнішню форми предмету.

Формування зазначених знань та вмінь відбувалось в умовах цілеспрямування на розвиток складових просторового мислення. Враховуючи вікові особливості учнів, з цією метою використовувались різні методи - гра, проблемне навчання. На початок опанування учнями технічного класу графічної грамоти нами проаналізована психологічна та педагогічна література з метою визначення доступності дітям даного віку навчання кресленню. Проведений аналіз показав, що дітям 5-го класу під силу опановувати основи графічної грамоти із спрямуванням на розвиток їх просторового мислення. У свій час М.Ф.Четверухін, О.Д. Ботвинников, І.С.Якиманська, Н.П.Линькова проводили навчання з креслення в 5-6 класах, довівши тим самим посильність для дітей цього віку розв"язувати досить складні просторові задачі, в тому числі і задачі на оперування просторовими образами. Крім того, психологами доведено, що здібним дітям молодшого віку властиве досягнення великих успіхів у мислительній діяльності, але за умови, що їм буде цікаво на заняттях. Враховуючи це в процесі навчання за експериментальною програмою нами було передбачене використання ігрових елементів,

які поступово ускладнювались протягом всього періоду навчання кресленню.

Відібраний на основі попереднього аналізу навчальний матеріал з креслення, згрупований в програмі в окремі блоки, що забезпечило можливість варіювання навчального матеріалу, який підлягав вивченню, з метою його багаторазового повторення, систематизації, узагальнення. При цьому ми намагались дотримуватись єдиної "суцільної лінії" розгортання змісту як окремого блоку, так і всіх разом, що стало передумовою свідомого засвоєння знань, на основі яких відбувався розумовий розвиток учнів. Нами були витримані вимоги, які забезпечували успішну реалізацію змісту програми способом сходження від абстрактного до конкретного, неперервність "суцільної лінії" закладених у ньому знань.

Обраний нами дедуктивний шлях пізнання реалізувався в навчальному процесі в поєднанні із класичним індуктивним шляхом в залежності від вирішуваного на даному етапі завдання. По опануванні програми з креслення учні технічного класу школи-гімназії одержали наступні знання:

- про геометричні фігури в геометричних тілах / в їх основі вихідна "клітинка" - ФІГУРА/;

- про геометричні тіла в технічних формах /вихідна "клітинка" ГЕОМЕТИЧНЕ ТІЛО/;

- про зображення технічних форм на кресленнях /знання згруповані навколо вихідної "клітинки" - ФОРМА/.

Програма з креслення для учнів технічного класу мала наступну структуру:

У-УІ класи - МАТЕМАТИЧНА ГРАФІКА

Зміст цього розділу складається з двох блоків і передбачає формування у учнів знань основ креслення - зображення

геометричних тіл на кресленнях, як складових зображень технічних форм, а також вміння переносу знань з однієї галузі в іншу, тобто з математичної в графічну та навпаки. Крім того, під час опанування його учнями постійно, цілеспрямовано формуються складові процеси логічного та просторового мислення.

УП-Х класи - ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

Цей розділ складається з трьох блоків, в яких закладені основи знань, умінь зображати технічні форми на кресленнях, а також відомості про схематичні рисунки та будівельні креслення. Зміст даних блоків спрямований на професійне навчання з профілю "машинобудівне креслення" та на розвиток творчих здібностей учнів.

Програма має концентричну будову. Навчальний матеріал попереднього блоку конкретизується та поглиблюється у послідуючому що дає можливість переносу раніше набутих знань в іншу ситуацію. Дослідженню піддавався зміст перших трьох блоків. На його основі в процесі навчання у 80% учнів технічного класу був забезпечений розвиток просторового мислення до самого високого рівня /3-го за І.С.Якиманською/. На основі змісту наступних двох блоків, які в даному дослідженні не розглядаються, передбачається здійснити спеціалізації за обраним учнем профілем / машинобудівне креслення, будівельне креслення, технічний дизайн/. Блочна побудова змісту програми дала можливість враховувати вікові особливості учнів та реалізувати міжпредметні зв"язки з іншими навчальними предметами /малюванням, математикою, трудовим навчанням/, а також між ведучими темами предмету.

У процесі навчання за експериментальною програмою з креслення нами широко застосовувався проблемний виклад знань. Це давало змогу включати учнів у процес пошуку правильних рішень, а не тільки механічно запам"ятовувати готові дані вчителя.

Активізація розумової діяльності учнів у процесі опанування знань забезпечувалась різними шляхами. Це - використання методу підказок /спрямовуючих, корегуючих, мобілізуючих/, розкриття учням шляху їх розумової діяльності в процесі вирішення завдань. З цією метою нами використовувався прийом, запозичений із школи схемотехніки Г.П. Щедровицького, який детально описаний Л.М.Фрідманом в його науковій праці "Логико-психологический анализ школьных учебных задач" /М.,1982/, як орієнтовна основа мислительної діяльності в процесі розв"язання проблемних завдань. Застосування розглянутого прийому давало учням можливість прослідкувати шлях мислення в процесі набуття нового знання, нового способу діяльності. Таким чином, в основу проблемного навчання нами закладена пошукова діяльність як учня, так і учителя. Ефективна організація навчання вимагала від учителя попереднього аналізу навчального матеріалу та шляхів, якими буде відбуватись його засвоєння, уміння створити проблемну ситуацію, скорегувати при необхідності навчальний процес. Така діяльність вчителя стала можливою завдяки оволодінню ним знаннями механізму мислительної діяльності учня в процесі засвоєння графічних знань.

З метою підвищення інтенсивності кожного методу навчання використовувалась ціла система засобів навчання як класичних, так і виготовлених самостійно. Це - підручники, опорні конспекти /у вигляді таблиць/, набори моделей, індивідуальні картки-завдання /навчаючі, розвиваючі, контролюючі/, дидактичні ігри, електрифіковані стенди. Виходячи з вищесказаного, можна відмітити, що проблема конструювання програми з креслення та реалізація змісту навчання за нею вирішувалась нами як комплексно-педагогічна та методико-предметна проблема, що і є ознакою розвиваючого навчання.

Ефективність змісту експериментальної програми з креслення досліджувалась в умовах школи-гімназії №9 м.Полтави. Методом наукового пізнання нами був обраний творчий природний експеримент, який проводився з усіма учнями технічного класу протягом трьох років навчання. У дослідженні брав участь контрольний клас-природничий. Різниця в змісті освіти учнів цих класів полягала в тому, що програма навчання учнів природничого класу не передбачала опанування предмету "Креслення". Математику учні обох класів вивчали в однаковому обсязі. Методами визначення ефективності навчальної роботи були: а/ бесіди з учнями на уроці в процесі виконання завдань, б/ відповіді на запитання, г/ графічні роботи по виконанню креслень за наочністю та за описом, виконання наочних зображень.

На початку дослідження був проведений констатуючий експеримент з учнями 5-х класів /технічного та природничого/ для виявлення умінь створювати нескладний геометричний образ та оперувати ним на основі набутих на даний час систематичних знань та власного життєвого досвіду. Результати констатуючого тестування показали, що учні технічного та природничого класів майже на одному рівні володіють навичками створення геометричного образу. Вищий рівень оперування створеним образом в просторі - 70% /відповідно природничий - 30%/ показали учні технічного класу. На наш погляд, це пояснювалось тим, що в технічному класі навчаються учні із здібностями до опанування математики, яка своїми засобами формує ці вміння.

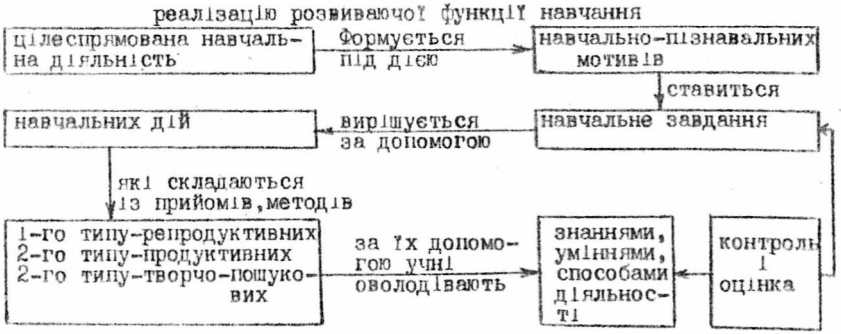
Тестування за цим же тестом після року навчання показало як кількісні, так і якісні позитивні зміни в розвитку мислительної діяльності учнів технічного класу. Якщо навички оперування

створеним образом на площині були на досить високому рівні в учнів обох класів – 100% в технічному та 90% в природничому, то уміння оперувати створеним образом в просторі учні природничого класу показали на досить низькому рівні /15%/. На противагу їм даним вмінням володіли 85% учнів технічного класу. Одержані результати тестування дали можливість зробити висновок, що експериментальна програма з креслення доступна дітям даного віку і дає позитивні результати в плані розвитку їх мислення.

Опанування змістом експериментальної програми з креслення відбувалось в умовах цілеспрямованої навчальної діяльності, структура якої показана на схемі №2. Застосування наведеної схеми в процесі організації навчання дало можливість використання різних підходів, варіантів організації навчання на певному уроці чи системі уроків. Іншими словами, як інваріант вона давала можливість різних варіантів її застосування, дозволяла варіювати в залежності від індивідуальних особливостей як учнів, так і вчителя.

Схема №2

Схема навчальної діяльності, спрямованої на реалізацію розвиваючої функції навчання



Зміст блоку "Геометричні фігури в геометричних тілах" формувався навколо вихідної клітинки "геометрична фігура". У його основу покладена ідея: геометрична фігура як контур зображення на кресленні. У процесі розгортання змісту були реалізовані наступні навчальні завдання:

1.Створити в уяві учнів образи основних геометричних фігур з метою подальшого оперування ними в процесі вирішення завдань.

2.Засвоїти геометричні побудови, необхідні для зображення на кресленнях основних геометричних фігур.

3.Ознайомити учнів, на рівні відтворення за зразком, з основними геометричними перетвореннями.

4.Ознайомити учнів із існуванням правил на виконання креслень.

5.Ознайомити учнів з особливостями розвитку процесів аналізу, синтезу, узагальнення, окоміру, пам"яті, уваги, уявлення.

Передбачена система контролю включала завдання на графічній основі, виконання якого вимагало розумових дій по перетворенню зображень та тест, за яким учні піддавались тестуванню на початку опанування змісту експериментальної програми. Результати тестування наводились вище, а якісний аналіз результатів перевірки контрольної роботи показав, що біля 80% учнів технічного класу справились з поставленим завданням. Одержані результати дали змогу впевнитись в ефективності запропонованої програми навчання з креслення і прийняти рішення продовжити дослідження.

Змістом наступного блоку "Геометричні тіла в технічних формах" передбачалось вирішити такі навчальні завдання:

1.Створити в уяві учнів образи основних геометричних тіл з метою наступного оперування ними в процесі аналізу технічної

форми в натурі чи на об"ємному зображенні. Це завдання мусило реалізувати провідну ідею блоку: в основі самої складної технічної форми лежать прості геометричні тіла чи їх сполуки.

2.Ознайомити учнів з методами прямокутного проекціювання.

3.Ознайомити учнів з аксонометричними проекціями /ізометрія та косокутна фронтальна діметрія/.

4.Ознайомити учнів з основними положеннями нарисної геометрії /проекції точки, прямої та площини/.

5.Розвинути в учнів уміння вичленовувати із об"єкта форму та величину, оперувати ними в процесі розв"язання завдань.

Всі поставлені навчальні завдання вважались однаково важливими. Вирішення кожного з них було можливе тільки в контексті вирішення всіх. Наприкінці опанування блоку були проведені підсумковий контроль та контроль з метою визначення рівня сформованності в учнів експериментального та контрольного класів умінь оперувати формою та величиною об"єкта. Якісний аналіз підсумкової графічної контрольної роботи показав, що міцними уміннями будувати три проекції предмету, використовуючи апарат проекціювання, володіють біля 70% учнів технічного класу, умінням відтворювати геометричне тіло за його графічним образом - 90% учнів, використовують за призначенням лінії креслення 70% учнів. Результати перевірки умінь оперувати формою та величиною об"єкта показали, що учні технічного класу на достатньо високому рівні володіють умінням оперувати формою та величиною об"єкта /~90%/, чого не виявлено в учнів контрольного-природничого класу /~40%/. На підставі аналізу одержаних результатів нами зроблений висновок, що засобами математики розглядувані процеси формуються недостатньо і креслення може стати ефективним засобом їх формування.

Зміст блоку "Проекційне креслення" був спрямований на реалізацію ідеї: інформацію про предмет самої складної форми можна перетворити /перекодувати/ на мову умовних зображень. Така спрямованість зумовила виникнення генетичної клітинки "форма", навколо якої і формувався даний зміст. Його опанування передбачало узагальнення та систематизацію знань як про способи утворення поверхні технічної форми / внутрішньої та зовнішньої/, так і способів передачі інформації про неї графічним методом. Були поставлені такі навчальні завдання:

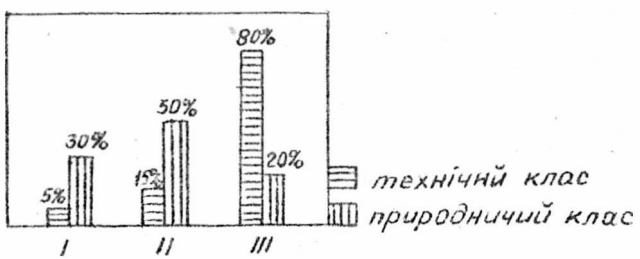
1.Ознайомити учнів зі способами утворення форми /контура/ предмету.

2.Організувати засвоєння учнями основних способів передачі інформації про форму, величину та просторові співвідношення елементів предмету.

3.Сформувати уміння створювати образ предмету та оперувати ним в процесі вирішення завдання.

Запланована система контролю включала крім підсумкового порівняльний контроль на виявлення типу оперування створеним образом, яким володіють учні експериментального та контрольного класів. Результати порівняльного контролю показані на діаграмі №1

Діаграма №1



Як видно з діаграми у 80% учнів технічного класу сформований 3-й тип оперування створеним образом 1, якщо врахувати результати підсумкового контролю, який передбачав виявлення широти створеного образу, його динамічності, можна зробити висновок: 80% учнів технічного класу досягли самого високого -III-го рівня розвитку просторового мислення в процесі опанування експериментальної програми.

Іншу картину показали результати порівняльного тестування в природничому класі. Тільки 20% учнів досягли бажаного рівня розвитку просторового мислення. Результати порівняльного контролю показали, що засобами математики просторове мислення учнів формується недостатньо,саме креслення може ефективно поліпшити цей стан.

На основі проведеного дослідження можна стверджувати:

1.Умовами, які забезпечують ефективний розвиток просторового мислення у процесі вивчення креслення є: а/ надання навчанню розвиваючого характеру, що вимагає знання вчителем механізму мислительної діяльності в процесі опанування графічної грамоти з метою свідомого керування інтелектуальним розвитком учня; б/ врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів шляхом особливої організації навчання; в/ забезпечення тісних зв"язків з математикою, особливо її розділом "Геометрія".

2.Блочна побудова змісту програми дала можливість концентричного структурування навчального матеріалу, що сприяло міцному та свідомому засвоєнню в умовах неодноразового повернення до вихідних понять та реалізації принципу наступності.

3.Введення розділу програми "Математична графіка" забезпечило тісну взаємодію математичних та графічних знань, "опредметнило" абстрактні математичні поняття, вплинуло на якість їх засвоєння.

4.Використання дидактичних ігор у процесі навчання забезпечило успішну реалізацію мотиваційного аспекту уроку чи їх системи, сприяло розвитку складових процесів просторового мислення, створювало позитивний емоційний настрій в учнів.

5.Визначена структура цілеспрямованої навчальної діяльності забезпечує варіювання процесу навчання в залежності від вікових особливостей учнів та індивідуальних якостей учителя.

6.Високий відсоток правильних відповідей /80%/ при розв"язанні підсумкових завдань показує на достатньо високий рівень засвоєння змісту програми, що є показником її доступності учням.

7.Високий рівень розвитку просторового мислення учнів, досягнутий у процесі опанування змісту програми, показав ефективність розробленої програми та методики навчання з креслення для учнів технічного класу школи-гімназії. Це є підставою до впровадження цих теоретично та експериментально обґрунтованих документів у практику навчання шкіл нового типу /шкіл-гімназій, ліцеїв, коледжів/, а також загальноосвітніх шкіл, програма яких передбачає поглиблене вивчення креслення.

Основний зміст дисертаційної роботи знайшов відбиття в таких публікаціях автора:

1.Креслення. Серія "Технічний клас" - експериментальна програма. ОДВГ "Полтавський літератор". - Полтава, 1993. - С.22.

2.Совершенствование преподавания черчения на основе дифференцированого подхода.//Материалы Всесоюзного совещания "Совершенствование подготовки учителей труда. Т.2 - Новокузнецк, 1990. С.111.

3.Элементы комп"ютеризации в процесе изучения графических дисциплин . // Всесоюзный научно-методический семинар "Инженерная и машинная графика. -Полтава, 1991.

4.Індивідуалізація навчання - передумова розвитку творчої особистості //Тези доповідей Всеукраїнської науково-методичної конференції "Геометричне моделювання. Інженерна та комп"ютерна графіка". -Харків, 1993. - С.96.

5.Розвиток просторового уявлення учнів технічного класу школи-гімназії на уроках креслення //Матеріали доповідей обласної науково-методичної конференції "Організація трудового навчання і виховання у сучасній школі". -Полтава, 1993.

Підписано до друку 25.07.1994р.Об.1,2.Формат 60x84 1/16.
Друк офсетний.Тир.100.Зам.184.Безплатно.

ДОІ УДПУ ім.Драгоманова,Київ,Пирогова,9.