НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. Драгоманова

На правах рукопису

ГЕДЗИК Андрій Миколайович

УДК 372.874

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ КРЕСЛЕННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

13.00.02 – Теорія та методика навчання креслення

Д и с е р т а ц і я
на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник
Сидоренко Віктор Костянтинович,
член-кореспондент АПН України
доктор педагогічних наук, професор

Київ - 2006

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1

ГРАФІЧНА ПІДГОТОВКА УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В СТРУКТУРІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ..... 12

1.1. Шкільний курс креслення – основа формування графічної культури школяра 12

1.2. Знакове походження креслення як засобу пізнавальної діяльності людини 27

1.3. Образне мислення в структурі графічної діяльності 48

1.4. Рівні і показники графічної підготовки 75

Висновки до першого розділу 98

РОЗДІЛ 2

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ КРЕСЛЕННЯ 101

2.1. Формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями курсу креслення 101

2.2. Формування структури і змісту шкільного курсу креслення 111

2.3. Експериментальна оцінка доступності змісту шкільного курсу креслення 138

Висновки до другого розділу 146

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 150

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 153

ДОДАТКИ 170

ВСТУП

Актуальність доцільність дослідження. В умовах сучасного розвитку суспільства поряд із словесними великого значення набули графічні засоби передачі інформації: технічні креслення, схеми, рисунки, знакові моделі, криптограми тощо. Це означає, що в більшості сфер сучасної практичної діяльності людини значно зросла питома вага мислительних операцій, пов’язаних зі сприйняттям різноманітної інформації, вираженої графічною мовою, її усвідомленням і уявним оперуванням. Все більш характерною особливістю багатьох видів виробництва стає опосередкований характер управління діючими технічними об’єктами і технологічними процесами.

Працівники багатьох видів виробництва мають справу не з реальними об'єктами, а з їх замінниками у вигляді різних панелей чи пультів керування, які опосередковано, через системи графічних зображень, умовних графічних позначень і символів, відображають реальні процеси і явища.

На сучасному етапі розвитку суспільства мова графічних зображень набуває все більшого поширення як засіб спілкування у дуже багатьох сфе рах професійної (і не тільки) діяльності. Причому цей засіб універсальний – він не знає мовних бар'єрів. Як відомо, всього у світі нараховується біля 2500 мов (за деякими даними їх нараховують 5000). Мова ж графічна одна. Графі чна мова не має міжнаціональних і міжнародних кордонів – адже вона однаково зрозуміла всім людям незалежно від того, якою мовою вони розмовляють. Графічну мову набагато легше призвичаїти для її розуміння комп'ютером. Будь-яка графічна інформація порівняно із словесною відрі зняється більшою конкретністю, виразністю і лаконічністю.

Безперечним слід визнати той факт, що здатність людини до графічної діяльності є одним із показників її розумового розвитку. А по тому, наскільки готова людина до розв'язування просторової задачі графічними методами, можна визначити ступінь її загальної і політехнічної освіченості. Тому графічна підготовка повинна стати невід'ємним елементом загальноосвітньої підготовки.

У загальноосвітній школі графічна підготовка реалізується самостій ним навчальним предметом – кресленням. Він має загальноосвітній характер. Разом з тим у школі мета вивчення креслення визначається значною роллю графічної діяльності, яку вона відіграє у розвитку пізнавальних здібностей школярів, у набутті ними знань і вмінь, необхідних як для перетворювальної, так і пізнавальної діяльності. Графічна підготовка школярів сприяє їхній політехнічній освіті.

Стан справ у загальноосвітній школі вказує на те, що останнім часом можливість вивчати систематичний курс креслення в загальноосвітній школі для більшості школярів стала проблематичною. Аналіз ситуації показує, що за рахунок годин шкільного компоненту в школах більш поглиблено вивчають окремі досить популярні серед учнівської молоді предмети: математика, фізика, мова та інші, які розглядаються як важлива передумова для вступу до вищого закладу освіти. Заперечувати цьому немає підстав. Повсюдна ж відмова у школах від креслення робить перепону учням здобути початкові графічні знання та вміння, які багатьом з них будуть дуже потрібні у наступному, коли вони продовжать навчання у професійних навчальних закладах. Графічні дисципліни (технічне креслення, нарисна геометрія, інженерна графіка) вивчається студентами біля 70% спеціальностей (їх перелік досить переконливий – він пов'язаний з конструкторсько-технологічною діяльністю, експлуатацією і ремонтом найрізноманітніших технічних засобів, транспортом, будівництвом, архітектурою, дизайном, природокористуванням і багатьма-багатьма іншими) вищих закладів освіти I-IV рівнів акредитації. У школах креслення вивчають не більше 40% учнів.

Відсутність у школі креслення не стає перепоною для вибору професій, зміст яких пов‘язаний з графічною діяльністю. В окремих академічних групах серед студентів першого курсу, які приступають до вивчення нарисної геометрії, зустрічаються досить часті випадки, що біля 50% з них не мають початкових графічних знань та вмінь.

Аналіз літературних джерел показав, що над різними проблемами гра фічної підготовки школярів 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. Як свідчать публікації у фахових виданнях, виступи на науково-практичних семінарах і конференціях , такі дослідження продовжуються. Але при всьому цьому слід зазначити, що теоретичні засади шкільного курсу креслення були сформовані ще напри кінці 60-х років минулого століття. Після цього з’явилося багато нових до сліджень і відомостей, що безперечно викликають необхідність переглянути дидактичні засади шкільного курсу креслення, по новому обгрунтувати його структуру та зміст. Тому в такій ситуації і було обрано тему дисертації **“Дидактичні основи структури та змісту креслення в загальноосвітній школі”.**

Зв’язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано в межах наукової проблеми кафедри трудового навчання і креслення Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, спрямованої на вдосконалення графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл і студентів вищих педагогічних закладів освіти. Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол №8 від 26 лютого 2004 р.) і погоджена в бюро Ради з координації наукових досліджень АПН України в галузі педагогіки иа психології (протокол № 7 від 27 вересня 2005р.).

Відповідно до обраної теми **об’єктом** дослідження виступає процес графічної підготовки школярів, а **предметом** – структура та зміст шкільного курсу креслення.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити дидактично обгрунтовані структуру та зміст шкільного курсу креслення.

Гіпотеза дослідження: шкільний курс креслення забезпечить належну графічну підготовку школярів, якщо його структура та зміст будуть розроблені з урахуванням сучасних підходів до визначення ролі й місця графічної інформації в пізнавально-перетворюючій діяльності людини та будуть грунтуватися на фундаментальних дослідженнях закономірностей сприйняття й оперування знаково-символічною інформацією. При цьому графічна підготовка повинна розглядатися не як засвоєння сукупності графічних знань і вмінь, а як цілісний процес формування графічної культури особистості.

Реалізація поставленої мети та гіпотези передбачає вирішення таких **завдань дослідження:**

1. На основі аналізу філософської, науково-технічної і психолого-педагогічної літератури з'ясувати роль і значення знаково-графічної інформації для сучасної пізнавально-перетворюючій діяльності людини.
2. Розкрити знакове походження креслення як засобу пізнавальної діяльності людини і на основі цього обгрунтувати місце графічних знань і вмінь в структурі загальноосвітньої підготовки школярів.
3. Визначити теоретичні засади формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями шкільного курсу креслення, виконати відбір і структурування його змісту.
4. Здійснити структурно-логічний аналіз і систематизацію компонентів змісту шкільного курсу креслення і визначити раціональну послідовність його викладання учням.
5. Експериментально перевірити доступність розробленого змісту і підтвердити його логічну структуру.

Для вирішення поставлених завдань і перевірки вихідних припущень було використано комплекс теоретичних та емпіричних **методів дослідження**: вивчення й аналіз філософської, науково-технічної, психолого-педагогічної і методичної літератури для визначення теоретичних передумов відбору змісту і структурування шкільного курсу креслення; спостереження, анкетування та опитування, експертна оцінка навчально-програмних матеріалів і досвіду роботи вчителів для вивчення факторів, що впливають на рівень графічної підготовки школярів та створення належних для цього умов. Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав метод педагогі чного експерименту (констатуючий – для вивчення стану графічної підготовки у загально ос в ітній школі і формуючий – для перевірки доступності і сформованості графічних знань і вмінь учнів на уроках креслення) та наступний аналіз і узагальнення його результатів з використанням статистичної обробки кількісних показників.

Методологічну основу дослідження становлять наукові положення про творчу природу особистості та її різнобічний розвиток; про діяльнісну природу здібностей індивіда; про зв'язок теорії з практикою; про необхід ність наукового пізнання взаємозв'язків у природі, суспільстві і мисленні; про закономірності психічного розвитку особистості.

Теоретичною основою дослідження є праці з розвитку мислительних здібностей особистості (Л.С.Виготський, П.Я.Гальперін, Ю.З.Гільбух, О.В. Запорожець, В.П.Зінченко, О.М.Кабанова-Меллер, З.І.Калмикова, Г.С. Костюк, Т.В.Кудрявцев, Н.С.Лейтес, Н.О.Менчинська, В.О.Моляко, В.Ф. Паламарчук, С.Л.Рубінштейн, Б.М.Теплов, О.К.Тихомиров, М.М.Шардаков, Д.Б.Ельконін,), психофізіологічних основ сприйняття простору, розвитку просторових уявлень і просторового мислення (Б.Г.Ананьєв, П.Я.Гальперін, В.П.Зінченко, І.Я.Каплунович, О.М.Леонтьєв, Б.Ф.Ломов, Р.Я.Пономарьов, І. С.Якиманська), трудової і графічної підготовки школярів (О.Д.Ботвінніков, А

.П.Верхола, В.Н.Виноградов, В.О.Гервер, Р.М.Джеджула, П.В.Дмитренко, В.І .Качнєв, О.М.Коберник, М.М.Козяр, Г.Є.Левченко, В.М.Мадзігон, Г.О. Райковська, В.К.Сидоренко, Г.В.Терещук, Д.О.Тхоржевський, З.М.Шаповал, Н.П.Щетина, М.Ф.Юсупова).

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальну робота здійснювалася на базі загальноосвітніх шкіл №1 і №3 м. Умані Черкаської обл., загальноосвітньої школи №2 м. Корсунь-Шевченківський Черкаської обл., загальноосвітньої школи с.Нова Гребля Жашківського району Черкаської обл.

Всього дослідженням на різних його етапах було охоплено 492 учні та 49 учителів креслення загальноосвітніх шкіл, 34 викладачі креслення вищих педагогічних закладів освіти.

Організація дослідження. Дослідження проводилось поетапно протягом 2002 –2005 років.

На *першому етапі* (2002 –2003 р.р.) здійснено вивчення педагогічного досвіду та стану викладання креслення в загальноосвітніх навчальних закладах України, проаналізовано психолого-педагогічну та методичну літературу з проблем графічної підготовки, визначено експериментальну база , проведено констатуючий експеримент, визначено мету, об'єкт і предмет, сформульовано робочу гіпотезу і основні завдання дослідження. На цьому етапі попередньо було визначено теоретичні підходи до розробки структури і змістку креслення як шкільного навчального предмета.

На *другому етапі* (2003 –2004 р.р.) продовжувалися теоретичні пошуки шляхів розв'язання обраної проблеми дослідження. За результатами проведеної роботи було визначено зміст шкільного курсу креслення, здійснено його структурування, виконано планування, розроблено методику та розпочато на цій основі формуючий експеримент.

На *третьому етапі* (2004 –2005 р.р.) відбувалося проведення та систематизація й узагальнення результатів експериментального дослідження. Проведено кількісну та якісну обробку отриманих експериментальних матеріалів. Здійснено теоретичні узагальнення за результатами проведеного дослідження. Сформульовано загальні висновки по роботі та здійснено її літературне оформлення, здійснено впровадження результатів дослідження у практику роботи загальноосвітніх навчальних закладів.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження визначається тим, що:

вперше розкрито знакове походження креслення як засобу пізнавальної діяльності людини і на основі цього обгрунтувано роль і місце графічних знань та вмінь в структурі загальноосвітньої підготовки школярів;

вперше визначено теоретичні засади формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями шкільного курсу креслення, які стали передумовою відбору і структурування його змісту;

визначено взаємозв'язки і взаємозалежність між графічними поняттями, що стало основою для розробки логічної структури шкільного курсу

креслення;

вперше використано метод неметричної математики для структурно-логічного аналізу і систематизації компонентів змісту шкільного курсу креслення та визначення раціональної послідовності його викладання учням;

розширено й уточнено зміст понять „графічна підготовка" і „графічна культура", конкретизовано рівні і показники сформованості графічних знань і вмінь на уроках креслення.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що його результати переконливо доводять загальноосвітнє значення шкільного курсу креслення і розкривають широкі розвиваючі можливості графічної діяльності учнів на уроках креслення. Дидактично обґрунтовані в дисертації структура і зміст навчання креслення дають змогу здійснювати подальше вдосконалення відповідної навчальної програми в основній школі. Вони можуть бути використані у змісті курсу методики навчання креслення у вищих педагогічних закладах освіти, при розробці методичних посібників для вчителів креслення. Визначені у дослідженні рівні і показники можуть стати основою для оцінювання навчальних досягнень учнів на уроках креслення.

Особистий внесок автора полягає у розробці цілісного погляду на проблему графічної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів; в теоретичній розробці та обґрунтуванні основних ідей проведеного дослі дження; в безпосередній організації та проведенні всього обсягу дослідно-експериментальної роботи, спрямованої на перевірку гіпотези дослідження; в аналізі, узагальненні результатів проведеного дослідження, їх апробації та впровадженні.

Вірогідність результатів дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю його вихідних позицій; багатогранним аналізом психолого-педагогічних закономірностей графічної діяльності; застосуванням комплексу взаємодоповнюючих методів, адекватних меті та завданням дослідження; дослідно-експериментальною перевіркою висунутої гіпотези; репрезентативністю вибірки дослідження; об'єктивністю показників і критеріїв оцінки кількісних та якісних результатів експерименту ; єдністю кількісного та якісного аналізу експериментальних даних.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Основні положення і результати дослідження обговорювалися у виступах на Всеукраїнських науково-практичних конференціях і семінарах „Актуальні проблеми трудової і графічної підготовки молоді у світлі стандартизації загальної середньої освіти в Україні"(Хмельницький, 27-29 травня 2003р.), „Модернізація підготовки майбутніх учителів трудового навчання до реалізації у загальноосвітній школі нового змісту освітньої галузі"Технологія" (Умань, 4-5 травня 2005р.), „Сучасні педагогічні технології формування готовності молоді до соціально-виробничої адаптації в профільному та професійному навчанні" (Херсон, 4-5 жовтня 2005р.), „Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи" (Хмельницький, 21-22 жовтня 2005р.), „Проблеми фахової підготовки

інженерів педагогів у вищих навчальних закладах" (Херсон, 24-25 жовтня 2005р.).

Хід і окремі результати дослідження на різних його етапах обговорювалися і були схвалені на засіданнях кафедри трудового навчання та креслення Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (2003-2005рр.), на засіданнях науково-методичної комісії з трудового навчання і креслення НМР МОН України, на методичних зібраннях і конференціях учителів трудового навчання і креслення Київської і Черкаської областей. Результати дослідження використовувались автором при проведенні занять та керівництві курсовими роботами на технолого-педагогічному факультеті Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Матеріали дослідження було використано для розробки навчальної програми з креслення для 8-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів, схваленої МОН України.

Теоретичні положення та практичні рекомендації, одержані за результатами дисертаційного дослідження, впроваджено у практику роботи загальноосвітньої школи №1 м. Умані (довідка №87 від 22.12.2005р.), загальноосвітньої школи №3 м. Умані (довідка №38 від 17.01.2006р.), загальноосвітньої школи №2 м. Корсунь-Шевченківський Черкаської обл. (довідка №192 від 08.12.2005р.), загальноосвітньої школи с.Нова Гребля Жашківського району Черкаської обл. (довідка №49 від 19.01.2006р.), загальноосвітньої школи №3 м. Миронівна Київської обл.. (довідка №187 від 07.12.2005р.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження висвітлено у 6 публікаціях автора, які являють собою наукові статті. З них 5 є одноосібними, 1 – у співавторстві з науковим керівником. Всі публікації надруковано у фахових виданнях, затверджених ВАК України.

РОЗДІЛ 1
ГРАФІЧНА ПІДГОТОВКА УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В СТРУКТУРІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Шкільний курс креслення – основа формування графічної культури особистості

В Україні завершено розробку Державного стандарту середньої освіти здійснюється його реалізація [157]. Основою цього стали Базовий навчальний план, відповідні навчальні програми, підручники, методичні посібники. Проте незважаючи на це невизначеною залишилася доля шкільного курсу креслення [159].

Є всі підстави вважати, що на сьогодні можливість вивчати систематичний курс креслення в загальноосвітній школі для більшості школярів залишилася проблематичною. Незважаючи на те, що креслення як навчальний предмет включено до освітньої галузі “Технологія”, навчальні години на його вивчення передбачені тільки в старшій школі в технологічному профілі [183]. Така позиція розробників навчального плану унеможливлює забезпечити в школі повноцінну графічну підготовку всіх без виключення учнів, що вкрай важливо в сучасних умовах.

Чому ж виникла така ситуація? Адже в минулі часи креслення було обов’язковим загальноосвітнім предметом. І це ні в кого не викликало сумні вів. Навчальний предмет завжди був забезпечений навчальною програмою, підручником, що видавався упродовж кількох десятиліть багатотисячними тиражами і витримав декілька перевидань, чисельними методичними і навча льними посібниками (картки завдань, учбові таблиці, різноманітна наочність тощо). Школи забезпечувались кваліфікованими вчителями (правда невелика кількість годин на предмет не потребувала підготовки “чистих” вчителів кре слення - вони готувались переважно як вчителі трудового навчання і креслення або образотворчого мистецтва і креслення в педагогічних інститутах і училищах).

Переважна більшість випускників шкіл і їх батьки вважають, що креслення вилучено із шкільного навчального плану. Але офіційно курс креслення із загальноосвітньої школи ніхто не вилучав – він може вивчатися у 8-9 класах за рахунок годин шкільного компоненту. І на це вказується у пояснювальній записці до Базового навчального плану [157]. Проте це означає, що потребу у вивченні цього предмета у школі визначає її керівництво. Аналіз ситуації показує, що за рахунок годин шкільного компоненту в школах більш поглиблено вивчають окремі досить популярні серед учнівської молоді предмети: математика, фізика, мова та інші, які розглядаються як важлива передумова для вступу до вищого закладу освіти. Заперечувати цьому немає підстав. Але нехтування у школах кресленням робить перепону учням здобути початкові графічні знання та вміння, які

багатьом з них будуть дуже потрібні у наступному, коли вони продовжать навчання у професійних навчальних закладах. Тут доречно зауважити, що графічні дисципліни (технічне креслення, нарисна геометрія, інженерна графіка) вивчається учняами біля 70% спеціальностей (їх перелік досить переконливий – він пов'язаний з конструкторсько-технологічною діяльністю, експлуатацією і ремонтом найрізноманітніших технічних засобів, транспортом, будівництвом, архітектурою, дизайном, природокористуванням і багатьма-багатьма іншими) вищих закладів освіти I-IV рівнів акредитації Опитування викладачів інженерної графіки вищих технічних закладів освіти, нарисної геометрії та реслення вищих педагогічних закладів освіти різних регіонів України свідчить, що біля 50% учнів перших курсів, які приступають до вивчення нарисної геометрії, не мають початкових графічних знань та вмінь. Це створює досить великі складності в організації навчального процесу викладачам, не кажучи вже про самих учнів, які самотужки повинні наздоганяти тих, хто вже має попередню шкільну графічну підготовку.

Слід зазначити, що віднесений до шкільного компонента курс креслення не залишився поза увагою науковців, освітянського керівництва. Підтвердженням цього в першу чергу є те, що вже тричі в Україні перевидано програму з креслення для 8-9 класів, затверджену Міністерством освіти і науки України [141]. Так само три видання витримав новий підручник з креслення для учнів загальноосвітніх шкіл (який має гриф Міністерства освіти і науки України) [169]. В педагогічних навчальних закладах продовжується підготовка учнів до викладання креслення у школі.

В умовах деякої невизначеності подальшої долі курсу креслення не слід забувати про його виховні і розвиваючі можливості, притаманні тільки цьому навчальному предмету. Адже важко заперечити той факт, що коли йде мова про мету графічної підготовки школярів, то завжди на перше місце ставлять формування певної сукупності знань і вмінь, які забезпечують читання і виконання зображень на кресленнях предметів. Мабуть саме через це шкільний курс креслення у більшості випадків розглядається тільки як деяка передумова для наступної професійної підготовки, яка пов'язана з графічними знаннями і вміннями. Тому з того часу, коли креслення було віднесено до шкільного компоненту, у переважній більшості шкіл його необгрунтовано почали відверто ігнорувати. Підставою для цього стає поширене переконання, що випускники школи все менше обирають для подальшого навчання технічні спеціальності.

Однією з вагомих причин відмови від шкільного курсу креслення вважається й дуже поширена останнім часом думка про те, що потреба в графічних знаннях і уміннях стрімко зменшується в умовах, коли на зміну традиційним засобам виконання графічних документів приходить досконала і доступна для всіх комп'ютерна техніка [195]. Навіть інколи можна почути висловлювання про повну передачу в перспективі всіх видів конструкторсько-графічних робіт комп'терним засобам – то навіщо тоді вчити дітей якомусь

кресленню, коли в недаленкому майбутньому стане нікому не потрібним. Але ця думка помилкова – комп'ютер ні в якому разі не може замінити людину (і важко повірити в те, що це колись станеться). За час стрімкого розвитку комп'ютерної техніки ще не відомо бодай одного випадку, щоб електронно-обчислювальна машина самостійно, без участі людини створила графічний документ.

Можливості комп'ютера однозначно слід розглядати як потужний засіб , що прийшов на допомогу тому, хто виконує креслення. Дійсно, він має необмежені можливості, але тільки як помічник людини, яка проектує, конструює, моделює. Сам комп'ютер не створює нічого – він тільки допомагає людині виконувати побудови, робити позначення і написи, аналізувати різні варіанти проектно-конструкторських чи дизайнерських розробок тощо. Комп'ютер дає можливість стрімко скоротити обсяг інструментальних побудов графічних зображень. Можливістю мислити просторовими образами, створювати образи в уяві ще не здатний навіть найдосконаліший комп'ютер.

Для порівняння доречно згадати намагання кібернетиків примусити комп'ютер створювати музичні твори. Це у певній мірі їм вдалося. Але комп'ютерний "композитор" створює одноманітну і досить примітивну му зику. Так само і комп'ютерний "кресляр" може створювати нескладні типові креслення відповідно до заданих йому умов. Але творити без допомоги людини він не в змозі.

Заздалегідь передбачити, уявити майбутній результат творчого процесу може тільки людина. І в цьому її перевага перед комп'ютером. Але щоб мати цю перевагу, їй потрібні добре розвинені просторова уява і просторове мис лення. Формуються і розвиваються ці психологічні феномени людини саме в процесі графічної підготовки і, в першу чергу, на уроках креслення. Свідченням цього є переконливі результати чисельних психолого-педагогічних досліджень [112]. Для того щоб керувати комп'ютером для створення графічних документів, людині потрібні знання і уміння з креслення. Адже комп'ютеру потрібно задавати умови створення зображень, вказувати, якими лініями обводити їх контури чи інші елементи, вказувати, як розміщувати зображення на полі графічного документа і т.ін.

Ніколи не можна забувати, що на сучасному етапі розвитку суспільства мова графічних зображень набуває все більшого поширення як засіб спілкування у дуже багатьох сферах професійної (і не тільки) діяльності. Причому цей засіб універсальний – він не знає мовних бар'єрів. Як відомо, всього у світі нараховується біля 2500 мов (за деякими даними їх нараховують аж 5000). Мова ж графічна одна. Графічна мова не має міжнаціональних і міжнародних кордонів – адже вона однаково зрозуміла всім людям незалежно від того, якою мовою вони розмовляють. Графічну мову набагато легше призвичаїти для її розуміння комп'ютером. Будь-яка графічна інформація порівняно із словесною відрізняється більшою конкретністю, виразністю і лаконічністю. То чи правильно не давати

можливості кожній людині одержати на уроках креслення елементарних відомостей про цю мову?

Сучасна школа переживає процес становлення? пов’язаний із зміною напрямку соціально-економічного розвитку країни [97]. Відбувається переорієнтація ціннісних орієнтирів, перебудова системи суспільного виробництва і, відповідно, оновлюється змістове наповнення освітньої галузі . Джерелом формування змісту освіти є різні види діяльності [68].

Діяльність - основа суспільного життя. Тому одна з головних цілей сучасного змісту освіти полягає в тому, щоб молода людина, яка робить крок в доросле життя після закінчення навчального закладу, виявилася готовою до участі в основних видах діяльності.

Види діяльності класифікуються із погляду на основні сферами суспільного життя, до яких відносять [68]: 1) матеріальне виробництво, 2) духовне виробництво, 3) суспільно-політичне життя, 4) управління. В основі цих сфер і лежать відповідні види діяльності, наприклад: матеріально-виробнича, духовно-виробнича, соціально-політична, управлінська, сімейно-побутова .

На сучасному етапі розвитку суспільства саме така діяльності набуває узагальнюючого значення, тобто стає конкретно-історичним законом активності кожної людини. Вона забезпечує можливість залучення кожного в основні сфери життєдіяльності, сприяє всебічному розвитку особистості. Забезпечує вона і умови оптимального функціонування і розвитку нашого суспільства, його динаміку, мобільність, зокрема соціально виправдану можливість зміни виду діяльності. Такого роду система діяльності і береться за основу визначення системи видів діяльності як педагогічної мети. Природно, що для цього система діяльності повинна бути педагогічно переосмислена (перероблена) з урахуванням психологічних, фізіологічних і учбових можливостей учнів, а також внутрішньо диференційована. При цьому всі види діяльності доцільно згрупувати в три типи: 1) матеріально-практичну, 2) соціальну і 3) духовну. В основі цієї типології - природна (ієрархічна) класифікація видів діяльності за їх належністю до матеріально-практичної або духовної сторони життя. До соціальної діяльності належать види, які об'єднують в собі риси матеріальної і духовною сторін суспільного життя, тобто види діяльності, пов'язані з сферою суспільно-політичного життя, управління.

Оскільки ми орієнтуємося, на три типи діяльності - матеріально-практичну, соціальну і духовну, необхідно розкрити їх внутрішню диференціацію і педагогічне значення.

Основою внутрішнього розподілу матеріально-практичного типу діяльності на види є склад суспільної практики, в який включається: початковий вид практики - виробнича діяльність та науковий експеримент. Таким чином, дані види діяльності і покладені в основу педагогічної класифікації матеріально-практичної діяльності на види і підвиди. Їх повноцінне включення в зміст освіти разом з іншими передбачає орієнтацію

на наступні різновиди матеріально-практичної діяльності:

Матеріально-практична діяльність включає: трудову діяльність учнів (суспільно корисна невиробнича діяльність, матеріально-виробнича діяльність), дослідно-експериментальна діяльність, діяльність універсально-перетворюючого характеру.

Система дає певну ієрархію підвидів діяльності по їх ускладненню в кожному вигляді. Це дозволяє враховувати можливості посилення в змісті освіти від класу до класу тих або інших різновидів діяльності.

Для забезпечення соціальної активності людини особливого значення набуває підготовка в школі до участі в таких формах соціальної діяльності, як: суспільно-політична, господарсько-економічна і соціально-культурна, сімейно-побутова і освітньо-педагогічна і т. д.

Враховуючи наявні різновиди соціальної діяльності в навчально-виховному процесі і необхідність їх систематизації і доповнення як джерела формування змісту освіти, потрібно узяти сукупність видів і підвидів діяль ностей, орієнтовану на фактичне різноманіття охоплюваних даним типом діяльності соціальних сфер життя.

Таким чином, представлена вище сукупність видів діяльності виражає структурне ядро всього різновиду діяльності суспільства і передбачає орієн тацію педагогіки на це різноманіття і відображення його у змісті освіти Відповідно до рівнів формування змісту освіти система видів діяльності відображається в елементах складу змісту освіти [136]:

1) в знаннях про види діяльності і способи їх реалізації;
2) в уміннях і навичках реалізації видів діяльності;
3) в досвіді творчої реалізації видів діяльності;
4) в досвіді емоційно-ціннісного відношення до видів діяльності.

Для того, щоб мати методологічний орієнтир для відображення структур видів діяльності у складі змісту освіти необхідно знати структуру кожного типу діяльності, тобто зв’язки об’єкта (предмета) діяльності і засобів діяльності. що реалізуються через систему матеріальних і духовних операцій.

Наука інтенсивно впроваджується у виробництво, стає найголовнішою продуктивної силою, а саме виробництво перетворюється в експериментальну науку.

Все сказане дає деяке уявлення про ті типові трудові функції, які чекають в житті наших сьогоднішніх школярів. Чим же потрібно озброїти школярів, для того, щоб вони могли успішно виконувати ці функції?

Необхідний перш за все високий рівень загальноосвітніх знань. Для того, щоб успішно управляти складною технікою, технологічними процесами, треба розуміти їх наукові основи, а тут не обійтися без знань фізики, хімії, біології, математики, креслення і т. д. Для свідомої участі в управлінні організаційно-економічними справами виробництва треба розуміти закономірності суспільних процесів, а для цього потрібно грунтовно вивчити історію, суспільствознавство, економічну географію і

інші дисципліни. В процесі праці, життєдіяльності людина вступає в складну систему протирічь, залежностей, взаємин з іншими людьми. Для їх свідомого регулювання необхідні знання по психології, етиці і т. д.

Сучасному і майбутньому працівнику виробництва потрібен широкий політехнічний кругозір і гнучкі політехнічні уміння, які можна легко використовувати в нових умовах діяльності. Фахівці, що вивчають розвиток технологічного процесу в автоматизованому виробництві, вказують, що він досить часто розриває зв'язки робітника з певним верстатом, окремим робочим місцем, певною трудовою операцією і значно розширює кордони його трудової діяльності. Фахівець, що уміє виконувати лише одну операцію, не може задовольнити потребу виробництва. Робітник, що обслуговує таку лінію, повинен знати і кожний верстат, і кожну операцію, і весь технологічний процес. Лише у такому випадку він може успішно виконувати свої обов'язки. При цьому іде мова не про поєднання в одному працівнику декількох професій, а політехнічну підготовленість робітника.

Саме тому надзвичайно актуальним на даний час є те, що в основу реалізації змістових ліній освітньої галузі „Технологія" покладено проектно-технологічну діяльність, яка інтегрує всі види сучасної діяльності людини: від появи творчого задуму до реалізації готового продукту [157].

Говорити про успішну реалізацію даного проекту без належної графі чної підготовки учнів не можливо. Володіння графічною мовою – це засіб, який дозволяє втілити в життя творчі технічні задуми, можливість отримання та передачі інформації. Якщо говорити про тісний взаємозв'язок визначених типів діяльності, то не можна не зазначити, що креслення, як навчальний предмет, як „мова техніки" інтегрується в інші сфери.

Охарактеризуємо особливості структур трьох типів діяльності та розглянемо можливість використання в них „мови техніки".

Особливості структур діяльності матеріально-практичного типу відрізняються від інших тим, що предмети (об'єкти) діяльності, основні її засоби і операції носять тут матеріальний характер і націлені на практичне перетворення дійсності. Необхідність використання графічних знань та вмінь в процесі такої діяльності не викликає сумніву. Будь-який виріб простий чи складний виготовляється за кресленням.

Об'єктами діяльності соціального типу служать явища надбудовного характеру і сама людина в суспільному і політичному житті, побуті, навчанні і вихованні. Тут засоби і операції діяльності можуть бути матеріальними і духовними. Припустимо, пропагандистська діяльність направлена на свідо мість людей, її засоби - духовна дія (але і з використанням матеріальних об'єктів - технічних засобів, створення яких неможливе знову ж таки без графічних документів). А ось предметом освітньо-педагогічної діяльності є людина не лише як духовний об'єкт, але і як наочна істота, і, отже, засоби і операції діяльності виявляються духовними і матеріальними, де теж знаходять своє місце знання з основ графічної грамоти.

Структура духовної діяльності відрізняється домінуванням в ній духовних компонентів, хоча основні об'єкти і явища належать до матеріального світу. Але ціль і результат даного типу діяльності не практична зміна цих об'єктів, а їх пізнання, оцінка і відношення до них, причому ціллю діяльності тут можуть бути і самі знання, засоби відбивної діяльності і їх перетворення. Зрозуміло, при цьому як засіб може виступити матеріальний експеримент, досвід, але саме пізнання передбачає розкриття єства, законів, норм, відносин, і тут особлива роль належить мисленню, логіці, оцінюванню, направленості почуттів. Так, включення пізнавальної діяльності в зміст освіти вимагає залучення школярів перш за все до засобів наукового пізнання, до яких належать:

1) матеріальні засоби (прилади, експериментальні установки і т. д.);

2) математичні (методи обчислень і т. д.);

3) мовні і логічні (штучні мови, правила визначень, висновків, доказів і т. д.), через які логічно прослідковується зв'язок графічної мови, як складової матеріально-практичної діяльності, з структурою духовної діяльності.

Знання особливостей структур типів діяльності необхідне при формуванні освіти і включення в нього компонентів конкретних видів діяльностей: цілей, предметів (об'єктів), засобів і операцій. Наприклад, пізнавальна діяльність відображається системою цілей пізнання (розкриття фактів, законів, формування понять, теорій і т. д.), предметів пізнання явищ фізичного світу, живої природи, суспільства, мовних явищ і т. д., засобів пізнання - різних методів і операційних структур пізнавальної діяльності. Потім відображається система навичок і умінь розкриття цілей, предметів, використання засобів пізнання і реалізації операційних пізнавальних структур. Всі ці сторони пізнавальної діяльності знаходять відображення в досвіді творчої діяльності, але вже в зв'язку із необхідністю творчої їх реалізації в умовах проблемних ситуацій. І нарешті, пізнавальна діяльність відображається у складі змісту утворення в аспекті емоційно-ціннісного відношення особистості до всіх сторін цієї діяльності.

Весь склад змісту освіти, розкритий по всіх видах діяльності, переходить в систему навчальних предметів, в їх внутрішній склад і зміст. В цьому складі в зв'язку із діяльністю як метою повинні одержати відображення всі три типи діяльності, їх види і підвиди.

Подібне співвідношення навчальних предметів з видами діяльності і є конкретизацією системи видів діяльності у складі навчальних предметів. А це дозволяє далі вийти на рівень навчального матеріалу, з'єднавши структу ри видів діяльності з конкретним навчальним змістом, на основі якого будуються відповідні до видів діяльності навчальні ситуації.

Аналогічно до розглянутого взаємозв'язку креслення на рівні діяльностей з іншими сферами, спостерігається тісний контакт графічної дисципліни з іншими навчальними предметами.

Протиріччя, яке виникло між все більшим зростанням ролі графічної інформації в житті суспільства, в діяльності багатьох людей, і зневажливим ставленням до вивчення креслення у школі, можливо усунути тільки на осно ві нової орієнтації графічної підготовки школярів. Ця орієнтація в першу чер гу повинна визначатись розумінням графічної підготовки не тільки як обсягу певних знань і вмінь, а більш широко – настав час вести мову про графічну підготовку як обов‘язковий елемент загальної середньої освіти, а то й навіть про формування графічної культури школярів.

Що ж слід вкладувати в розуміння поняття “графічна культура” школяра? Звісно, що важливе місце у ньому повинно бути відведено рівню сформованості графічних знань і вмінь, які можуть виступати засобом пізнання навколишнього світу. Але ці знання і вміння не повинні бути статичними. Це означає, що володіючи високим рівнем графічних знань і вмінь, школяр за кожним графічним зображенням, за кожною лінією чи умовною позначеною на ньому повинен “бачити” реальний просторовий образ, уміти пов’язати його з реальним об’єктом навколишньої дійсності. У більш широкому розумінні графічна культура повинна відображати готовність здатність людини прогнозувати, планувати і коригувати свої дії, будувати процес діяльності в образах, а потім вже втілювати його в реальні дії чи процеси.

Доречно зазначити, що уміння створювати в уяві образи об’єктів діяльності і оперувати ними – характерна особливість інтелекту людини. Вона полягає у можливості 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. Тому є всі підстави вважати, що графічна культура школяра у певній мірі може сприяти його інтелектуальному розвитку. Поняття графічної культури охоплює сукупність таких важливих якостей школяра, як уважність і спостережливість, здатність до логічних міркувань, точність і координація рухів тощо. Всі ці якості достатньо вивчені і висвітлені у доступній для кожного вчителя літературі (важливо тільки не випускати їх з поля зору).

Важливим показником сформованості графічної культури школяра повинно стати його усвідомлене прагнення користуватись графічною інформацією у різних навчальних ситуаціях: при потребі зафіксувати нові для себе відомості (як тут не згадати ідею опорних конспектів, яка грунтується суцільно на умовно-знакових зображеннях), дізнатись про принцип дії технічного об’єкта (побутового чи навчального) за технічною документацією на нього, передати свою думку стисло і лаконічно у вигляді графічного зображення тощо.

Доречно зазначити, що визначення потреби у графічній культурі су часної людини вимагає врахування суттєвої обставини: особливості будь-якої предметної діяльності повинні розглядатись з точки зору їх узгодженості з

умовами практичної діяльності в реальних життєвих умовах. Адже мабуть важко заперечити той факт, що в більшості сфер сучасної практичної діяльності людини значно зросла питома вага розумових операцій, пов'язаних із сприйняттям різноманітної інформації, її усвідомленням і уявним опрацюванням. Крім того, внаслідок суттєвого прояву науково-технічного прогресу характерною особливістю багатьох видів виробництв стає опосередкований характер управління діючими технічними об'єктами і технологічними процесами. Це означає, що працівники багатьох поширених виробництв мають справу не з реальними об'єктами, а з їх замінниками у вигляді різних панелей чи пультів керування, які опосередковано, через системи графічних зображень, умовних графічних позначень і символів відображають реальні процеси і явища. На більш ранніх етапах розвитку продуктивних сил суспільства графічний розвиток людини визначався умінням оперувати переважно образами реальних об'єктів праці (тобто керуванню піддавалось все те, що безпосередньо піддавалось зоровому сприйняттю). На зміну цьому поступово приходить потреба в уміннях оперувати більш узагальненими схематичними і знаковими моделями, які дають можливість в абстрактній, знаково-символічній формі відображати відповідність об'єктів праці їх графічним зображенням. Тому рівень графічної підготовки людини вже не може визначатись тільки ступенем опанування нею способами побудови графічних зображень. Більш актуальною в багатьох видах сучасної діяльності людини стає готовність до уявного оперування образно-знаковими моделями, рухливість образного мислення. Звісно, що вагомий внесок у розвиток образного мислення школярів вносять всі без винятку навчальні предмети. Але не слід випускати з поля зору ту обставину, що тільки на уроках креслення в процесі оперування об'єктами графічної діяльності створюються належні умови для розвитку специфічного виду мислення – просторового. Розуміння цього в освітянських колах є далеко не однозначним, а то й зовсім не приймається до уваги (якщо відверто не ігнорується через недостатність відповідних знань).

Незважаючи на всю значимість просторового мислення в багатьох видах діяльності людини (найчастіше це пов'язано з користуванням найрізно манітнішою графічною інформацією) саме поняття "просторове мислення" дуже часто ототожнюється з уявою (процес оперування різноманітними образами) чи уявленнями (образи, створені в уяві людини). Спілкування з учителями показують, що переважна більшість з них зовсім не розуміють у чому полягає різниця між просторовим мислення і просторовою уявою, і застосовують ці терміни як синоніми.

Найчастіше просторовим мисленням називають діяльність людини, пов'язану з процесом створення просторових образів і встановлення відношень між ними шляхом оперування самими образами та їх елементами. Виділення такої діяльності в особливий вид визначають, по-перше, особливості її змісту (оперування образами), по-друге, характер її здійснення (видозміна образу в уяві) і, по-третє – специфічні умови її виникнення. Все

це переконливо доведено працями багатьох відомих фахівців в галузі педагогічної психології (О.П.Кауфман, О.М.Кабанова-Меллер, Н.П.Лінькова, Ф.М.Шемякін, І.С.Якиманська). Основою просторового мислення є діяльність уявлювання, яка відбувається на основі сприйняття графічних зображень реальних предметів. Оперативною одиницею просторового мислення є образ [116]. Це дає підстави вважати поняття просторового мислення видовим по відношенню до поняття образного мислення. Причому, просторовий образ на відміну від інших образів має свої особливості – у ньому відображаються тільки просторові характеристики предметів: форма, величина, взаємне розміщення складових частин тощо. Тому просторове мислення відрізняється від образного, у якому виділення і аналіз просторових характеристик не завжди мають місце [119].

Актуалізуючи проблему вивчення креслення школярами та можливос тями для розвитку на цій основі просторового мислення, не слід забувати дуже важливу обставину, що просторове мислення займає важливе місце в структурі інтелекту людини: воно так само як і графічна підготовка взагалі (про це вже згадувалось вище) визначає рівень її інтелектуального розвитку. Це дало підстави такій авторитетній міжнародній організації як ЮНЕСКО віднести рівень просторового мислення особистості до одного з показників інтелектуального розвитку нації.

Якісні зміни у вимогах до графічної підготовки людини висувають потребу суттєво переглянути погляди на роль і місце курсу креслення в системі загальноосвітньої підготовки кожної молодої людини. А отже і настав час вести мову про мету навчання кресленню не тільки як про формування певного обсягу інструментальних умінь виконувати графічні побудови, а дивитись на це більш глибоко і широко. Курс креслення повинен стати важливою передумовою формування графічної культури школяра, розвитку його інтелекту.

На жаль, непоодинокі думки з приводу того, що проблеми шкільного курсу креслення пов’язані з його застарілою назвою. Але розглядаючи можливості формування графічної культури школяра, не слід думати, що в першу чергу слід замінити назву і зміст традиційного курсу креслення. Якраз з цим і не слід поспішати, адже існуючий курс креслення підпорядкований сталій методичній системі, досить повно відображеній в ще не так давно виданих методичних посібниках для вчителів. Починати потрібно з іншого. Насамперед потрібна зміна відношення до самого курсу в школі, поява нового бачення можливостей цього предмета, усвідомлення зростання важливості і ролі графічної інформації в житті суспільства (адже інформатизацію визнано закономірним явищем, то чому принижується роль її матеріальних засобів?). З іншого боку, учителі всіх предметів повинні об’єднати свої зусилля на формування справжньої графічної культури школярів – для цього потрібне безперечне дотримання єдиного термінологічного і графічного режиму в школі, дотримання спільних і цілеспрямованих вимог до культури застосування графічної інформації, до формування у школярів

постійної потреби користуватись графічними засобами передачі інформації. Коли така діяльність стане нормою, то це і буде запорукою того, що графічна культура займе належне місце в системі особистісних цінностей кожного школяра.

1.2. Знакове походження креслення як засобу пізнавальної діяльності людини

Люди - це вищі з живих істот, що використають знаки. Зрозуміло, не тільки люди, але й тварини реагують на деякі речі як на знаки чогось іншого, але такі знаки не досягають тієї складності й досконалості, які виявляються в людській мові, мистецтві, контрольних приладах, медичній діагностиці, сигнальних пристроях. Наука й знаки невіддільні один від одного, оскільки наука дає в розпорядження людей все більш надійні знаки й представляє свої результати у формі знакових систем. Людська цивілізація неможлива без знаків і знакових систем, людський розум невіддільний від функціонування знаків. Можливо, і взагалі інтелект варто ототожнити саме з функціонуванням знаків. На основі відповідних досліджень було сформовано науку, що вивчає речі й властивості речей через їх функціональну здатність вступати в якості знаків, це – семіотика. Семіотика в той же час являється і інструментом всіх наук, оскільки будь-яка наука використовує знаки й виражає свої результати за допомогою знаків.

Семіотика створює загальну мову, яка може бути застосовна до будь-якої конкретної мови або знака, а отже, застосовна і до мови науки, і до особливих знаків, які в науці використовуються. На особливу увагу заслуговують семіотичні дослідження, які доводять, що людина - у тому числі людина науки - повинна звільнити себе від сплетеної нею самою павутини слів і що мова - у тому числі мова науки - має потребу в очищенні, спрощенні й упорядкуванні. Теорія знаків - корисний інструмент для ліквідації цього „плетива”.

Якщо розглядати креслення як мовне явище і порівнювати його з іншими аналогами, то слід зазначити, що мови розрізняються за ступенем складності своєї структури, по області означуваних об’єктів, по завданнях, які вони можуть адекватно виконувати. Такі природні мови, як англійська, французька, німецька і ін., належать за цією характеристикою до найбільш багатих мов і одержали назву універсальних мов, тому що з їхньою допомо гою може бути виражене все. Однак у рішенні певних завдань таке багатство може виявитися перешкодою. В універсальних мовах найчастіше дуже важко зрозуміти, у межах якого виміру той або інший знак переважно функціонує, не вказуються чітко різні рівні референції символів. Такі мови неоднозначні, що призводить до явних протиріч. Прийоми, що сприяють науковій ясності, можуть послабити потенційні можливості естетичного використання мовних знаків і навпаки. Виходячи із цих міркувань, не дивно, що люди створили де які спеціальні мови для більш успішного здійснення деяких цілей. Серед

таких мов одну з найважливіших позицій займає креслення.

Спробуємо розглянути детальніше – що використовує креслення в якості знакових засобів. Традиційно ми говоримо про те, що геометрія дає „робочий матеріал” для креслення, за допомогою якого формується графічна інформаційна система. Основні поняття геометрії виникли в результаті відво лікання від усяких властивостей і відносин тіл, крім просторових. Геометрія дає свої закони, абстрагуючись від конкретних предметів, розглядаючи предмети, як тіла, позбавлені конкретності, і визначаючи відносини між ними не як конкретні відносини конкретних предметів, а як відносини тіл взагалі, позбавлені будь-якої конкретності.

Шляхом такого ж відволікання від усяких властивостей тіл, крім прос торових, виникає поняття геометричного тіла. Геометричне тіло є абстракція, у якій зберігаються лише форма й розміри при повному відволіканні від всіх інших властивостей. Відповідно до цього геометрія зовсім відволікається від невизначеності й рухливості реальних форм і розмірів і вважає всі досліджувані нею відносини й форми абсолютно точними й певними. Це призводить до понять поверхні, лінії й точки. Дані твердження підтверджуються у визначеннях даних ще Евклідом: „лінія є довжина без ширини”, „поверхня є те, що має тільки довжину й ширину”. Точка також є абстракція, що відображує можливість необмеженого зменшення всіх розмірів тіла. Далі виникає загальне поняття про геометричну фігуру - не тільки тіло, поверхню, лінію або крапку, але й будь-яку їхню сукупність. До основних фігур геометрії належать пряма лінія, площина, коло й деякі інші. Виходячи з них визначаються інші геометричні фігури: багатокутники, багатогранники й т.п. Цей процес відволікання й вироблення первинних геометричних понять був надзвичайно тривалим і відбувався на основі практичної діяльності.

Процес, у якому щось функціонує як знак, називають семіозисом. Цей процес у традиційно, включає три (або чотири) фактори: те, що виступає як знак; те, на що вказує знак; вплив, у силу якого відповідна річ виявляється для інтерпретатора знаком. Ці три компоненти семіозису можуть бути названі відповідно знаковим засобом, десигнатом і інтерпретантою, а як четвертий фактор може бути введений інтерпретатор.

Таким чином, у семіозисі щось враховує щось інше опосередковано, тобто за посередництвом чогось третього. Отже, семіозис - це „опосередковане врахування”. Дане формулювання має потребу в коментарях. Необхідно підкреслити, що терміни „знак”, „десигнат”, „інтерпританта” і „інтерпретатор” мають на увазі один одного, оскільки це просто способи вказівки на аспекти процесу семіозису. Зовсім не обов’язково , щоб на об’єкти вказувалося за допомогою знаків, але, якщо немає такої референції, немає й десигната; щось являється знаком тільки тому, що воно інтерпретується як знак чого-небудь деяким інтерпретатором; урахування чого-небудь є інтерпретантою лише остільки, оскільки воно викликається чимось, що функціонує як знак; деякий об’єкт є інтерпретатором тільки тому,

що він опосередковано враховує щось.

Отже, знаковим засобом в графічній діяльності є зображення, яке виконується за певними загальноприйнятими правилами; десигнатом є реальний об'єкт, зображення якого ми бачимо на кресленні, а інтерпритантою – потреба у отриманні чи передачі певної інформації.

Властивості знака, десигната, інтерпретатора або інтерпретанти - це властивості реляційні, що здобуваються об'єктами у функціональному процесі семіозису. Семіотика, вивчає не якийсь особливий ряд об'єктів, а звичайні об'єкти в тій мірі, у якій вони беруть участь у семіозисі.

То чи можна вважати точку, пряму і площину знаками креслення ?

Існує дві протилежні думки щодо структури знака. Одні дослідники вважають знак односторонньою одиницею, тобто стверджують, що знак має тільки план вираження. Цю групу вчених репрезентують такі науковці, як Р. Карнап, Л.Блумфільд, Л.О.Рєзников, А.О.Вєтров, В.З.Панфілов, А.А.Зінов'єв, О.Ф.Лосєв, О.С.Мельничук, Т.П.Ломтєв, В.М.Солнцев, Е.М.Ахунзянов, З.Д. Попова та ін. На їх думку, знак завжди пов'язаний із значенням, але значення до нього не входить. Знак - це тільки „частинка матерії" (В.М.Солнцев), тоді як значення - факт свідомості, ідеальне відображення явища дійсності. Ця теорія знака відома в науці як унілатеральна.

Інші дослідники (Ф. де Соссюр, Л.А.Абрамян, І.С.Нарський, Ю.С. Степанов, В.А.Звегінцев, В.І.Кодухов та ін.) розглядають знак як двосторонню одиницю, яка має план вираження і план змісту, тобто значення. На думку цих учених, поняття знака без значення втрачає сенс: знак без значення не знак. Знак - це органічна єдність двох сторін, це „союз значення і його носія" (І.С.Нарський). Це, як зазначав Ф. де Соссюр, все одно , що дві сторони аркуша паперу: ніколи не можна розрізати тільки одну з них . Розглянута тут теорія знака називається білатеральною.

Значення і значеннєвість знака можна встановити, коли він (знак) буде розглянутий у знаковій ситуації, тобто в таких відношеннях, як знак – десигнат, , знак - знак і знак - інтерпританта.

Знаки, що вказують на той самий об'єкт, не обов'язково мають ті ж самі десигнати, оскільки те, що враховується в об'єкті, у різних інтерпретаторів може бути різним. Знак об'єкта в одному граничному випадку, що теоретично варто мати на увазі, може просто привернути увагу інтерпретатора до об'єкта, тоді як в іншому граничному випадку знак дозволить інтерпретаторові врахувати всі істотні ознаки об'єкта при відсутності самого об'єкта. Креслення дозволяє реалізувати останню умову і акцентує увагу на конструктивно-технічному інформаційному аспекті.

Існує, таким чином, потенційний знаковий континуум, у якому стосовно кожного об'єкта або ситуації можуть бути виражені всі ступені семіозису, і питання про те, що являє собою десигнат знака в кожній конкретній ситуації, є питання про те, які ознаки об'єкта або ситуації фактично враховуються в силу наявності самого тільки знакового засобу. Знак повинен мати десигнат; проте очевидно, що не кожний знак дійсно

вказує на який-небудь реально існуючий об’єкт. Найкращим прикладом тут може стати просторова модель, яка використовується в кресленні, січні площини при виконанні розрізів та перерізів і т.д.

Отже, десигнат графічного знака - це клас об’єктів, до яких застосуємо знак, тобто об’єкти, що володіють певними властивостями, які інтерпретатор ураховує завдяки наявності знакового засобу. Ніякого протиріччя не виникає, коли говорять, що в кожного знака є десигнат, але не кожний знак співвідноситься із чим-небудь реально існуючим. У тих випадках, коли об’єкт референції реально існує, цей об’єкт є денотатом. Отже, наприклад, контур деталі – це денотат, а січна площина – десигнат. Таким чином, стає ясно, що якщо десигнат є в кожного знака, те не в кожного знака є денотат. Десигнат - це не річ, але рід об'єкта або клас об'єктів, а клас може містити в собі або багато членів, або тільки один член, або взагалі не мати членів.

Відштовхуючись від трьох співвідносних членів семіозису (знаковий засіб, десигнат, інтерпретатор), можна абстрагувати й розглянути ряд бінарних відносин у графічній мові. Можна, наприклад, вивчати відносини знаків до їхніх об’єктів. Це відношення називають семантичним виміром семіозису, а вивчення цього виміру називають семантикою. Відношення знаків до інтерпретаторів називають прагматичним виміром семіозису, а вивчення цього виміру прагматикою.

Існує ще одне важливе відношення: формальне відношення знаків один до одного. Безумовно, кожний знак, хоча б потенційно, якщо не фактично, має зв’язок з іншими знаками, тому що тільки за допомогою інших знаків може бути сформульоване те, до врахування чого знак готує інтерпретатора. Зрозуміло, таке формулювання зовсім не обов’язкове, але в принципі воно можливе, і тоді даний знак вступає у відносини з іншими знаками. Оскільки в багатьох випадках знаки, що здаються на перший погляд ізольованими, насправді такими не є й оскільки всі знаки, хоча б потенційно , якщо не фактично, пов’язані з іншими знаками, то доцільно виділити третій вимір семіозису, настільки ж правомірне, як і два інших, названих вище. Цей вимір називають синтактичним виміром семіозису , а вивчення його - синтактикою. Взаємозв’язок знаків у кресленні можна представити у вигляді простої схеми: точка – пряма – площина .

Термін „знак” - це термін семіотики в цілому; його неможливо визначити в межах однієї лише синтактики, семантики або прагматики; лише при дуже широкому використанні терміна „семіотичний” можна сказати, що всі терміни цих дисциплін є семіотичними термінами.

Сказане вище стосується всіх знаків, як простих, так і складних. Отже, дана теорія стосується графічної мови, як особливого виду знакової системи. Термін „креслення”, так само як більшість термінів, що ставляться до знаків, неоднозначний, оскільки його ознаки можуть бути сформульовані в термінах різних вимірів. Так, представник формальної логіки схильний розглядати як креслення аксіоматичну систему, незалежно від того, чи позначає ця система які-небудь об’єкти й чи використає її реально яка-небудь група інтерпретато

рів; представник емпіризму, навпроти, схильний підкреслювати необхідність зв'язку знаків з об'єктами, які вони позначають і властивості яких вони вірно констатують; і нарешті, представник прагматизму схильний розглядати гра фічну мову як тип комунікативної діяльності, соціальної по походженню й сутності, за допомогою якої члени соціальної групи більш успішно задовольняють свої індивідуальні й загальні потреби. Перевага дослідження, що враховує три виміри, полягає в тому, що воно визнає обґрунтованими всі ці точки зору, оскільки вони відбивають три аспекти того самого явища.

Отже, креслення як система взаємозалежних знаків має таку синтактичну структуру, що деякі із припустимих у ній сполучень знаків можуть функціонувати як твердження, і має такі знакові засоби, які можуть бути загальними для багатьох інтерпретаторів. Синтактичі, семантичні й прагматичні аспекти такої характеристики креслення стають зрозумілішими, коли розглянути відповідні частини семіотики. Якщо повна характеристика окремого знака можлива лише тоді, коли зазначене його відношення до інших знаків, до об'єктів і до його користувачів, те й вичерпна характеристика графічної мови можлива лише при вказівці того, що буде названо синтактичними, семантичними й прагматичними правилами, що управляють знаковими засобами. Необхідно відзначити, що запропонована характеристика креслення є в точному значенні семиотичною, що враховує всі три виміри; ми позбудемося від багатьох непорозумінь, якщо усвідомлюємо, що слово „креслення" у звичайному використанні часто означає лише один з аспектів того, що є креслення в повному розумінні слова .

Для здійснення своїх власних завдань креслення визначає свій вимір функціонування знаків – строго регламентований порядок побудови різних за параметрами ліній (знакових засобів) формує інформаційну систему.

Доведено, що при наявності безлічі знаків, використовуваних тим самим інтерпретатором, завжди існує можливість певних синтактичних відносин між знаками. Синтактична структура креслення - це взаємозв'язок знаків, обумовлений взаємозв'язком реакцій, результатом або частиною яких є знакові засоби.

Тож, якщо розглядати питання, що саме в кресленні слід вважати знаком, з точки зору білатеральної теорії, яка займає все ж більш переконли ві позиції в семіотичній теорії, зокрема завдяки останнім дослідженням Чарльза Уільяма Моріса, то можна констатувати, що найменшою одиницею є точка. Оскільки вона є односторонньою одиницею (має тільки план вираження і не має значення), її не можна вважати знаком. Це одиниця, яка служить для побудови і розрізнення знаків.

Лінія є двосторонньою одиницею, тобто має і план вираження, і план змісту. Однак ці значення не реалізуються самостійно, а тільки в складі комплексного зображення. Відокремлена лінія не може виступати одиницею комунікації самостійно. Враховуючи все вищесказане про пряму, її можна вважати як знаком так і напів-знаком.

Лінія (наприклад основна суцільна, що зображує контур предмета) виконана за певними правилами - двостороння одиниця, якій притаманні всі знакові функції, через що є підстави вважати її знаком.

Лінія (наприклад тонка суцільна - виносна, розмірна) виконана за певними правилами – напівзнак.

Креслення не є знаком, бо складається зі знаків і належить до рівня структур.

У кресленні так само як і у лінгвістичній знаковій теорії можна виділити субзнаковий, знаковий і суперзнаковий рівні. Точки належать до субзнакового рівня, лінії - до знакового, креслення - до суперзнакового.

Тож креслення можна назвати системою знаків, які передають інформацію про об'єкти навколишнього середовища.

Поняття системи креслення базується на взаємозалежності її елементів. Системні відношення не є чимсь зовнішнім для окремих компонентів систе ми, а входять у ті елементи, утворюючи якісну їх характеристику. Нерідко відмінність системних відношень є єдиною основою розрізнення й самих елементів.

Що таке креслення? Здавалося б, на це запитання можна дуже легко відповісти, бо кожен із нас, маючи будь-яку освіту, виконуючи будь-які про фесійні функції і навіть у побутовому середовищі користується в більшій чи меншій мірі продуктами креслення. Креслення є для всіх звичайним явищем, над природою якого пересічні люди не замислюються. Однак відповісти на це просте запитання непросто. Традиційно ми знайомимось з кресленням, як засобом передачі технічної інформації, і забуваємо про те, що воно має діа пазон дії, який виходить далеко за межі графічної документації. Сьогодні вже не можна говорити про те, що креслення – це засіб спілкування інженерів, конструкторів та робітників. Креслення – це фундамент графічної культури людини, яка живе в сучасному техногенному світі. Автоматизація і механізація сучасного виробництва істотно змінила зміст і характер діяльності людини. Зросла роль операцій, пов'язаних з сприйняттям та обробкою різної інформації. Досить часто дії людини в різних сферах пов'язані не з реальними об'єктами, а з їх замінниками у вигляді пультів управління, схематичних зображень реальних процесів і явищ. Схематичні і знакові моделі дозволяють в абстрактній, символічній формі не лише показувати взаємно-однозначну відповідність об'єктів і їх графічних зображень, але і принципово змінювати способи вирішеня просторових та інших задач. Щодня ми зустрічаємось з досить цікавими засобами спілкування, наприклад, в дорожній сигналізації (діти, бензоколонка, виделка і ложка, як вказівка на місцезнаходження їдальні тощо), а також як покажчики чого-небудь, розраховані на іноземців (зображення прибиральниці та офіціантки в готелях, знаки міжнародного телефонного зв'язку тощо). Креслення - це ключ до успішного оперування згаданими та багатьма іншими видами інформаційних систем.

Немає нічого дивного в тому, що як і інші науки, креслення виникло з потреб людини. Будь-яке виникаюче знання із недосконалого стану переходить в досконалий. Зароджуючись шляхом чуттєвого сприйняття, воно поступово стає предметом нашого розгляду і, нарешті, стає надбанням людського розуму.

Всі ми знаємо вислів професора Курдюмова : „Креслення – це мова техніки". Чи заслуговує це явище на мовний статус? Можливо, це письмо, яке використовує обмежена кількість людей? А можливо це щось зовсім ін ше? Спробуємо проаналізувати природу та передумови виникнення даного явища, функції, які виконує креслення і порівняємо їх з іншими схожими явищамим.

Загальновідомо, що найголовнішим надбанням людства є мова. Кожен етнос розмовляє власною мовою. Чи була колись в найдалекіші часи людства одна мова? Найдавнішу добу існування людей на землі палеонтологи й археологи розділили за типом кам'яних знарядь на давньокам'яний вік (палеоліт), середньокам'яний (мезоліт) і новакам'яний вік (неоліт). Новакам'яний вік тривав приблизно від 5000 до 2500 років до н.е. Саме про цю добу ми можемо сказати, що тоді жили люди, які були схожі на нас і розмовляли різними мовами, про існування яких ми можемо лише здогадуватися. Але було і дещо спільне, що залишилась у спадок невичерпним джерелом загадок і відкриттів для археологів – це мова графічних зображень. Навіщо людина почала використовувати зображення? Можливо, „першим вчителем малювання" для людини була його власна тінь. Великий вчений і художник Леонардо да Вінчі сказав з цього приводу: „Перша картина складалась з однієї єдиної лінії, яка обмежувала тінь людини". Можливо, така думка стосовно зображення виникла у нашого предка тоді, коли він побачив власне відображення у дзеркалі річки. Чи, можливо, почуття радості, гніву або страху спонукало його зображувати той чи інший об'єкт, що викликав певні емоції? Мабуть така загадка сучасній людині не під силу. Але в будь-якому випадку це був засіб передачі інформації, який значно випереджав в часі появу писемності і мав, як не дивно, спільні ознаки у різних етнічних групах .

Виникненню письма, якому науковці відводять друге після мови місце по значенню для розвитку цивілізації, передував тривалий підгоовчий період . Спочатку було так зване „предметне письмо", або протописьмо, - оптичні мнемонічні системи, які не відтворюють безпосереднього мовлення, а є нагадуванням чи підказкою для особи, яка приймає повідомлення .

Пошуки способів передачі складніших повідомлень зумовили появу нових видів графічного письма. Першим етапом була піктографія, тобто „малюнкове письмо".

У піктографії мистецтво і письмо нероздільні, хоча для функції письма художній рівень малюнків несуттєвий. За піктограмою не закріплена конкретна одиниця мови. Вона може бути „прочитана" як слово, синонім цього слова, словосполучення, речення, декілька речень. Піктографія не

пов’язана з алфавітом, тому для її розуміння не потрібно вміти читати й писати. Непов’язаність піктографії з мовними формами - зручний засіб спілкування різних племен. Недолік піктографії, за твердженням лінгвістів, полягає в тому, що абстрактне в ній розшифрувати дуже важко.

Ще в XVI ст. були спроби створити на основі піктографії універсальний засіб спілкування - пазиграфію (від гр. „кожний, усякий”), яка могла б ліквідувати бар’єри природних мов. Однак вони не мали успіху.

Другим етапом у розвитку графічного письма була ідеографія (письмо графічними знаками, що означають поняття).

Основною одиницею ідеографії є ідеограма, або логограма, - писемний знак, який, на відміну від букв, позначає не звук чи склад якоїсь мови, а ціле слово або корінь слова. Ці знаки - своєрідні схематичні малюнки, якими мо жна передавати поняття конкретних істот і предметів, дієслівні поняття, а також абстрактні, які так чи інакше асоціюються із зображеннями.

Перехід від піктографії до ідеографії пов’язаний із потребою графічно передати те, що не має наочності й не піддається малюнковому зображенню.

Позначувачами на перших етапах ідеографічного письма залишалися ті самі малюнки, але позначуване змінюється. Якщо в піктографії зображення ока позначало око, то в ідеографії воно крім ока позначало й зіркість.

Згодом знаки схематизувалися. В ідеографічній системі кожен знак може позначати будь-яке слово в будь-якій граматичній формі у межах поняттєвих асоціацій, викликаних зображенням. Коло можливих значень знака обмежене сусіднім колом значень.

На відміну від піктографії, в ідеографії можна говорити про систему письма. Система письма характеризується постійним складом знаків.

Потреба прискорити розвиток письма і можливість передавати складніші за змістом і довші за розміром тексти зумовили схематизацію малюнків, перетворення їх на умовні знаки - ієрогліфи (від гр. „священні письмена”) - ідеографічні знаки, в зображенні яких зберігається деяка символічна подібність із зображуваним предметом.

З утвердженням ієрогліфічного письма виникла проблема алфавіту і навчання письму та читанню. Щоб прочитати ієрогліфічне письмо, необхідно знати значення знаків, що оформились у середовищі, яке виробило їх і певний час користувалося ними.

Хоч ідеографія має багато спільного з піктографією (вона зародилася в середині піктографії; єгипетське письмо III - II тисячоліття до н.е. - зразок перехідного від піктографії до ідеографії письма: має малюнки й ідеограми), однак вона різко відрізняється від піктографії. Ідеографічне письмо, по-перше, досить повно передає зміст словесного повідомлення незалежно від його конкретності чи абстрактності; по-друге, передає елементи структури висловлювання; по-третє, користується строго фіксованими і стійкими за зображенням знаками.

Недоліком ідеографічного письма є те, що дуже багато знаків у системі , їх важко вивчити і зобразити (написати).

Отже, чіткої межі етапами розвику письма провести не можна. Тому що і піктографія, і ідеографія – це взаємопов'язані компоненти одного про цесу – процесу формування правил графічної діяльності, як засобу передачі інформації. Можна припустити, що креслення і письмо, маючи спільну мету і засоби, відділились одне від одного, пройшовши спільні вищезгадані етапи , розподіливши сфери діяльності.

Креслення стало „інформаційним інструментом" для роботи здебільшого з об'єктами матеріального світу, письмо – має більше можливостей у духовному середовищі. Але це не означає, що вони ізольовані один від одного, навпаки існування одного явища без іншого в сучасних умовах фактично неможливе. Залишились спільними і засоби – графічні елементи, але сформувались нові правила їх використання: в писемному мовленні це орфографія, в кресленні – це відповідна нормативна база (стандарти). Також можна стверджувати, що основна мета і креслення і письма спільна – це збереження та передача інформації. Але креслення є явищем масштабнішим з позиції значущості для процесу пізнання, зважаючи на суттєві відмінності і переваги в порівнянні з письмом :

1. Креслення має тісний зв'язок з мисленням. Яскравим доказом того є визначені науковцями характеристики чуттєво-образного та технічного (практично-дійового) мислення. Людина пізнає оточуючий світ через відчуття . Це психологічний процес, який виникає в результаті дії матеріального світу на наші органи відчуттів. Відчуття створюють сприйняття зовнішнього світу. Слід зазначити, що сприйняття відрізняється від відчуттів тим, що ві дображає предмет в цілому, як сукупність його властивостей, в той час, як відчуття передають окремі його властивості. На основі відчуттів і сприйняття формуються уявлення про речі та їх просторові співвідношення. Такі уявлення є узагальненим відображенням предметів, які сприймались колись і які відтворюються у нашій свідомості. Відтворення у свідомості форми, розмірів і розміщення в просторі предмету і його окремих частин називають просторовою уявою. Така уява може виникати, як на основі образу предмету, що сприймався в минулому, так і на основі зображення його на кресленні.

2. Креслення називають інтернаціональною графічною мовою. Чому ж письмо і жодна з мов не змогла зайняти відповідні позиції? Напевне, кожний народ хотів би, щоб його мовою розмовляли всі народи світу і щоб не існувало ніяких мовних кордонів.

Наявність у сучасному світі багатьох мов призвела в процесі мовного спілкування народів до значного поширення деяких мов. Для того, щоб уникнути переважання якоїсь національної мови над іншими мовами виникла ідея створити штучну міжнародну мову.

Лейбніц був першим творцем штучної міжнародної мови, але його мо ва не вийшла за стіни його кабінету, як і його пасиграфія (алфавіт для всіх мов). Серед невдалих спроб створити міжнародну мову була навіть спроба використати назви нот і різних їхніх сполучень для створення слів штучної

мови.

Чи не простіше було б створити міжнародне письмо, тобто однакове для всіх мов світу, ніж вигадувати міжнародні штучні мови? Виявляється, що це зовсім не просто. Щоб винайти штучну мову, треба замінити її слова сло вами натуральних мов і розробити хоча б дуже просту граматичну систему для створення осмислених текстів.

Міжнародне письмо - пасиграфія - створювалося як ідеографія - система ідеограм, кожна з яких означала поняття, спільні для людей, що розмовляють різними мовами. Зрозуміло, що спільних для всіх людей понять менше, ніж слів якоїсь мови, навіть зважаючи на те, що складні поняття можна виражати, сполучаючи слова, котрі виражають прості поняття. Замість пасиграфії, наприклад, тепер колекціонери всіх речей, що їх колекціонують, використовують цифрові коди. Кожен колекціонер має такий цифровий код, у якому цифрами означаються цілі речення на національних мовах. Це просто і економне, але обмежено певним колом інтересів.

Якими можуть бути слова штучної мови: не схожими на слова якоїсь із натуральних мов, або, навпаки, запозиченими із натуральних мов?

Штучні мови, в яких використовувалися навмисне вигадані слова чи видозмінені до невпізнання слова натуральних мов, виявилися недовговічними.

Із штучних міжнародних мов XIX сторіччя найбільш загальновизнаною і поширеною стала мова есперанто, створена польським лікарем Людвігом Заменгофом. Назва цієї мови була утворена від французького - „надіятися, сподіватися". Заменгоф сподівався, що винайдена ним мова розв'яже проблему міжнародної мови і приведе до взаєморозуміння всіх народів світу. Есперанто до цього часу використовується як допоміжна міжнародна мова і вивчається в деяких школах, наприклад, в Англії. Таким чином есперанто, як і інші міжнародні штучні мови, є міжнародним насамперед для народів, що розмовляють європейськими мовами.

Паралельно із складним процесом створення штучних міжнародних мов, письма людина постійно користувалась міжнародною мовою графічних зображень різних об'єктів оточуючого середовища, яка має найдревніші при родні витоки в порівнянні з іншими мовами, і є одним із засобів інтегрованої пізнавально-перетворюючої взаємодії людини і природи.

В чому ж специфіка, що являє собою графічна діяльність (процес виконання креслення) у повному, разгорнутому вигляді?

Традиційно в процесі виконання креслення виділяються три основних ступені. Перший ступінь складається зі спостереження зображуваного предмета і побудови на цій основі ескізу. Ескіз виконується від руки. Другий ступінь - вимірювання предмета і простановка розмірів. Третій ступінь - виконання креслення за ескізом. Креслення виконується за допомогою інструментів.

Але що являється вихідною передумовою для реалізації першого ступеня?

У статті „Предметна думка і дійсність” І. М. Сєченов писав [153]: „Де б людина не знаходилася, вона завжди оточена групами предметів. Одні з них нерухомі, інші часом починають рухатися, треті, залишаючись на місці. При цьому людина ясно уявляє роздільність предметів, і таке уміння називається здатністю відокремлювати предмети в просторі; уміння ж розрізняти зміни в положенні і стані тіла - здатністю відокремлювати явища в просторі і часі. Та й інша здатність здобуваються людиною в ранньому дитячому віці, і з цього починається власне свідоме знайомство людини з зовнішнім світом”. Далі Сєченов доводить, що „відокремлення земних предметів є результат винятково зорових чи дотичних дій”.

Розрізнення контуру, границі тіла здійснюється завдяки руху органів, що відчувають - ока і руки. Рука під час дотику й око при розгляданні предмета роблять рух по його контуру. Завдяки цим рухам предмет у сприйнятті виділяється, відокремлюється від навколишнього середовища. Саме таке відокремлення і створює можливість для зображення предмета і для сприйняття його малюнка чи креслення.

У досвіді практичних дій із предметами удосконалюється здатність мозку відокремлювати предмети у просторі .

Доводячи подібність об’єкта і його суб’єктивного образа, І. М. Сєченов дає розгорнутий аналіз процесу зорового сприйняття. Вихідним моментом цього процесу є відображення предмета на сітківці ока, здійснюване за непорушними об’єктивними законами оптики. Око діє аналогічно фотокамері. На сітківці, як і на фотоплівці, малюється завжди плоский образ. Тим часом предмети об'єктивної дійсності володіють трьома вимірами, і такими ж вони „малюються у свідомості”. Як же це відбувається? Даний процес не можна зрозуміти, якщо розглядати образ об’ємного предмета лише як відбиток на сітківці. Але це стає зрозумілим з позицій асоціативної теорії. Справа в тому, що процес зорового відображення предмета ніколи не є результатом діяльності лише сітківки і відповідних їй кліток головного мозку . У цей процесс включаються і показання від рухового аналізатора (насамперед від рухів ока). Механізм відображення об’єму предметів складний. Він являє собою систему асоціацій, що поєднує діяльність зорового, рухового і шкірного аналізаторів. Зв’язок різних відчуттів, сформований ще й завдяки щоденній практиктиці людини, і забезпечує відображення всіх трьох вимірів предмету. Для розуміння сприйняття зображення важливі наступні моменти:

- образ реального предмета на сітківці ока й образ його зображення подібні між собою в основних рисах;
- чим точніше зображення передає ознаки предмета, тим більша ступінь цієї подібності;
- якби людина була позбавлена всіх аналізаторів, крім зорового, то, можливо, вона ніколи не змогла б розрізнити реальний предмет і його точне зображення. І той і інший здавалися б їй плоскими. Але завдяки зв’язкам зорового аналізатора з іншими людина ніколи не плутає ре

альний предмет і його площинне зображення.

Тут, однак, слід мати на увазі, що види зображень різноманітні. Якщо реалістичний малюнок передає предмет таким, як його бачить око, то на кресленні - маса умовностей. Для сприйняття малюнка не потрібно спеціального навчання. Можливості для сприйняття малюнка формуються в досвіді сприйняття реальных предметів. Читання ж креслення вимагає спеціального навчання.

Умови утворення асоціацій, характерних для формування графічних понять особливі, але основою є та система асоціацій, що дозволяє бачити в плоскому зображенні об'ємний предмет.

Масштабні перетворення, як показують дослідження, також характерні для відображуючої діяльності мозку. У статті „Враження і дійсність" Сєченов дав розгорнутий аналіз зорового сприйняття величин предметів. Він показав, що для людського ока розміри предметів - величини відносні, залежні від віддаленості предмета від спостерігача. „Окомірний прийом порівняльного визначення розмірів предмета є прийом геометричний". Кут зору, як показали більш пізні дослідження, є одним з основних просторових умов зорового сприйняття. У залежності від віддаленості предмета від ока, що спостерігає, цей кут змінюється і відповідно змінюється величина образу предмета.

У процесі зорового сприйняття, таким чином, завжди мають місце масштабні перетворення.

Масштаб виражає співвідношення величин. Для того щоб відобразити це співвідношення, необхідний кількісний аналіз, дроблення величин. Як показують дослідження характерною рисою руху ока (чи руки) є переривчастість. В експериментах А. Л. Ярбуса виявлено, що в процесі "розглядання" предметів очі переміщаються "стрибками", хоча це і не помічається.

Отже, можна констатувати, що можливості для формування уміння виділяти предмет з навколишнього середовища, бачити об'ємне в плоскому, робити масштабні перетворення закладені в самій відображаючій діяльності мозку. Точніше: вони є рисами відбражаючої діяльності. Такі риси форму ються у стихійному досвіді сприйняття, одержуваному кожною людиною в повсякденному житті. Вони і створюють можливість для оволодіння графічною діяльністю. А формування цієї діяльності здійснюється в процесі навчання. Око і рука, відбражаючи просторові особливості предметів, як довів Сєченов, діють за законами геометрії. Але цього для оволодіння графічною діяльністю мало. Тут вже потрібні спеціальні знання, уміння свідомо користуватися ними на практиці.

Отже, з погляду на психолого-фізіологічні передумови графічної діяльності, на домінуючу позицію процесу формування правил графічної діяльності в процесі винайдення письма, що знаменувало інтелектуальну революцію, можна припустити, що твердження про роль нарисної геометрії в становленні креслення значно перебільшена. Геометрія, яка дає свої закони,

абстрагуючись від конкретних предметів, розглядаючи предмети, як тіла, позбавлені конкретності, і визначаючи відношення між ними не як конкретні відношення якихось конкретних предметів, а як відношення тіл взагалі, позбавлені будь-якої конкретності, виступає лише як засіб при виконанні пе вних графічних побудов. Не можна було б, наприклад, виконати креслення без математичних знань, без мовленнєвої інформації та інш.

Креслення на ґрунті психолого-фізіологічних передумов поєднало в собі всі ті позитивні ідеї, які були характерними для етапів формування шту чних мов та письма, зайняло свою незмінну позицію в інформаційному світі, стало невід'ємним компонентом розвитку науково-технічного прогресу, засобом розвитку інтелектуального, творчого потенціалу людини.

Та все ж, незважаючи на психолого-фізіологічні аспекти, креслення - явище суспільне. Воно виникло в суспільстві на певному етапі його розвитку, обслуговує суспільство і поза суспільством існувати не може. Креслення це не лише потужніший засіб спілкування, знаряддя думки, а й засіб розумового розвитку особистості. Оскільки креслення є суспільним явищем, то воно перебуває в тісному зв'язку із суспільством. Цей зв'язок є обопільним. З одного боку, графічна мова створюється і розвивається суспільством, з іншого - без графічної мови не було б науково-технічного прогресу - еволюційного розвитку суспільства. Суспільство обслуговують, крім креслення, й інші явища – мова, наука, техніка, ідеологія, культура тощо. Однак лише креслення і мова виокремлюються із усіх інших суспільних явищ, бо вони обслуговують всі без винятку сторони життя й діяльності людини. Якщо, скажімо, ідеологія обслуговує певні суспільні класи, релігія - окремі групи людей, то креслення і мова - всі сфери соціуму як функціонального організму.

Стосовно взаємовідношення між кресленням і такими соціальними поняттями, як базис (сукупність виробничих відносин, що становлять економічну структуру суспільства) і надбудова (сукупність політичних, юридичних, релігійних, філософських та інших поглядів, що характеризують певний базис), слід зазначити, що креслення не змінюється зі зміною базису, як то характерно для надбудови. Отже, креслення не належить до надбудовних явищ. Воно обслуговує різні базиси і різні надбудови, тоді як надбудовні явища (ідеологія, культура тощо) обслуговують лише один певний базис.

Отже, креслення і суспільство перебувають у тісному взаємозв'язку. Немає жодної суспільної сфери, куди б не проникало креслення.

Про те, що креслення є явищем суспільним і значно ширшим за поняття штучного письма, засвідчують і його функції, які ми спробували розглянути через мовну призму. Так, основними функціями креслення є комунікативна і мислетворча, які мають виразний соціальний характер.

Комунікативна функція (від лат. „спілкування") - функція спілкування. Креслення створене для того, щоб подавати і отримувати інформацію, що можливо лише в суспільстві. Засобами спілкування можна якоюсь мірою на

звати музику й живопис, проте якими б досконалими вони не були, замінити графічної мови не можуть. У кожної людини музика й живопис викликають свої враження, почуття, думки. А от спілкуючись за допомогою графічної мови, всі люди однаково розуміють висловлену за допомогою графічного зображення думку.

Мислетворча функція мови - функція формування та формулювання думки. Творча думка конструктора не тільки виражається графічним зображенням, але й здійснюється в ньому.

Яка ж із названих двох функцій є головнішою? Одні вчені вважають, що найголовнішою функцією є комунікативна, інші - функція мислення. Обидві ці функції дуже тісно пов'язані між собою: для того, щоб спілкуватися, потрібно мислити й уміти передавати свої думки за допомогою відповідних засобів.

Усі інші функції мови, про які йдеться в мовознавчій літературі, похідні від головних, вони є ніби уточненням, детальнішою видовою класифікацією їх. Для креслення характерними є більшість визначених лінгвістами функцій. Так, з комунікативною функцією пов’язані такі конкретні функції:

фатична (від гр. „розказане”), тобто контак-тоустановлювальна (креслення будь-якого об’єкту – це засіб за допомогою якого встановлюється зв’язок між конструктором, виробником та споживачем);

репрезентативна (від фр. „представництво”) - функція позначення світу речей (ми виконуємо побудову зображення, даючи повну інформаційну картину про той чи інший предмет);

експресивна (від лат. „вираження”) - функція самовираження, створення образу мовця, автора (винахідник, який втілює свій задум у кресленні, вирішує технічне завдання за допомогою особистого підходу);

метамовна (від гр. „після, за, між”; у сучасній термінології вживається для таких систем, які використовують для дослідження чи опису інших систем) - функція використання мови для опису іншої мови, тобто спеціальної наукової мови (креслення використовуються фактично у всіх науках для розгляду, вивчення явищ, структур, понять і т.д.).

Із мислетворчою функцією пов’язані когнітивна (від лат. „знання, пізнання”), або гносеологічна (від гр. „знання, пізнання”), тобто пізнавальна, й акумулятивна функції. З допомогою графічної мови, людина пізнає об’єкти навколишнього світу, нагромаджує (акумулює) знання про них. Креслення зберігає всі здобутки перетворюючої діяльності попередніх поколінь, фіксує досвід предків.

В кресленні всі перераховані функції, як правило, реалізуються не ізольовано, а в різноманітних поєднаннях. У кінцевому результаті всі функції працюють на комунікацію, і в цьому сенсі комунікативну функцію якоюсь мірою можна вважати провідною.

Сучасна наука стверджує, що людська цивілізація неможлива без знаків і знакових систем, людську свідомість не можна уявити без

функціонування знаків – а можливо, і взагалі інтелект слід ототожнювати саме з функціонуванням знаків. Наука і знаки - це єдине ціле, оскільки наука дає в розпорядження людей все більш надійні знаки і подає свої результати у формі знакових систем.

Тож, якщо поглянути на креслення через приму семіотики, то не виникає сумніву стосовно того, що креслення має знакову природу. Структура семіозису дає можливість виявити в змісті та функціях креслення відповідні компоненти – знаковий засіб, десигант та інтерпританту.

Дана знакова система, будучи явищем суспільним і маючи потужну психолого-фізіологічну основу, пройшла шлях формування правил графічної діяльності, підготувавши винайдення письма, стала дієвим засобом для роз витку багатьох наук, одним з основних інструментів у перетворюючій діяльності людини, згодом трансформувавшись в єдину потужну науку – креслення.

Отже, креслення – це знакова система, що має суспільну природу і виконує функції міжнародної мови.

1.3. Образний компонент в структурі графічної діяльності

Практична діяльність людини у багатьох сферах (науково-технічні дослідження, конструювання і винахідництво, виробництво, експлуатація і ремонт технічних засобів праці) пов’язана з необхідністю прогнозувати, планувати і коригувати свої дії, будувати процес діяльності в образах, а потім вже втілювати його в готовий продукт. Уміння створювати образи і оперувати ними - характерна особливість інтелекту людини. Вона полягає у можливості довільно актуалізувати образи на основі заданого графічного матеріалу (у процесі розв’язування задачі), видозмінювати їх під впливом різних умов (за власною ініціативою), вільно перетворювати і на цій основі створювати нові образи, суттєво відмінні, від початкових.

Як показано у багатьох дослідженнях [135,108] саме через образи здійснюється перетворення людиною предметного світу, без чого неможливо засвоювати і використовувати знання, оволодівати уміннями і навичками, формувати потреби, переконання, інтереси. Образ є “сплав інтелекту і афекту (Л.С.Виготський), через нього суспільно значиме набуває особистісного змі сту” (О.М.Леонтьєв). “Світ образів - суттєвий компонент внутрішнього світу людини, результат його індивідуального досвіду сприйняття і перетворення інформації” (С.Л.Рубінштейн).

Мислення в образах є складним психічним процесом, у якому мають місце результати безпосереднього почуттєвого сприйняття реального світу (його наочного зображення), їх понятійної обробки і уявного перетворення цих результатів під впливом поставлених вимог, особливостей минулого

досвіду, професійних інтересів і намірів тощо. Будучи різновидом розумової діяльності, образне мислення виконує свою головну гносеологічну функцію, яка забезпечує пізнання найбільш суттєвих сторін і закономірних зв'язків об'єктів дійсності, але виконує її специфічними засобами у формі наочних образів.

Образне мислення оперує головним чином не словами, а наочними образами: образи є для нього вихідним матеріалом, оперативною одиницею, в них же фіксуються і результати мислительного процесу. Звісно, це не озна чає, що образне мислення зовсім не має зв'язку із словесними висловлюваннями, сформульованими у вигляді визначень, розгорнутих міркувань і висновків. Але, на відміну від словесно-дискурсивної форми мислення, де слово займає основне місце, в образному мисленні воно застосовується лише як засіб передачі, інтерпретації раніше виконаних в образах перетворень. Слово обов'язково приймає участь у створенні образу, особливо тоді, коли у людини відсутні достатні образотворчі уміння. Разом з тим кожне слово мас певне значення, за допомогою якого фіксують різні, властивості навколишнього світу. Через це воно завжди "опредмечене" деяким образним змістом. Як показано у багатьох дослідженнях (Б.Г.Ананьєв , Л.Л.Гурова, Д.М.Завалішина, В.П.Зінченко, О.М.Кабанова-Меллер, Т.В. Кудрявцев, В.М.Пушкін, І.С.Якиманська) одна і та сама задача може розв'язуватись переважно з опорою на образ або словесно-дискурсивний образ думки при постійних взаємопереходах.

Особливо яскраво взаємозв'язок між образом і словом знаходить прояв у творчій діяльності, де у різних формах співвідносяться образ і думка. Тут образи, з одного боку, дають матеріал для думки, а з другого - можуть бути її перевіркою. У образі можна побачити те, що буде одержано конкретно, якщо буде реалізовано і ідею. Образи співставляються, асоціюються і дисоціюють ся, деталі образів змінюють властивості і ознаки. Чим сильніше розвинута у людини здібність до мислення, тим сильніше вона стимулює діяльність уяви. У творчій технічній діяльності словесно-дискурсивна форма і мислення ви конує керівну і контролюючу функцію. Експериментально визначено, що високий рівень переусвідомлення технічних об'єктів і різнобічний аналіз вивчення їх з нових позицій, свідоме використання при цьому основних мислительних операцій організовує і спрямовує діяльність уяви у творчому процесі і начебто створює нову точку відліку для наступних роздумів, під час яких народжується потрібна ідея чи принцип, які тут же піддаються критичному аналізу, переусвідомленню, оцінюванню стосовно їх суспільної значимості.

В технічній діяльності наочно-образні компоненти мислення несуть важливу пізнавальну функцію, взаємодіючи з понятійними. Ідея про єдність образного і понятійного компонентів мислення одержала теоретичне обгрунтування у працях Б.Г.Ананьєва, О.М.Кабанової-Меллер, Г.С.Костюка, Н.О.Менчинської, О.М.Леонтьєва, С.Л.Рубінштейна, Б.М.Теплова, Ф.М. Шемякіна. Існують також чисельні експериментальні матеріали, які

підтверджують особливе значення проблеми співвідношення образних і понятійних компонентів мислення, вказують на недопустимість розриву між “наочним” і “понятійним” мисленням.

Аналізуючи характер співвідношення образних і понятійних компонентів мислительної діяльності, Н.О.Менчинська [122] зазначала, що процес засвоєння понять відображає дуже складну взаємодію між наочним уявленням і поняттям: у одних випадках суть понять може бути розкрита під час сприйняття фактів чи явищ, у інших - головним джерелом у розкритті поняття стає слово-визначення, у якому суть поняття виражена в узагальненій формі. Проаналізувавши типи співвідношень між поняттям і образом, Т.І.Данюшевська [68] виявила, що образ при розв’язуванні технічної задачі є не тільки опорою при засвоєнні теоретичних знань. Вони взаємодіють, доповнюють одне одного.

Окремі дослідники намагалися встановити залежність між образним і понятійним компонентами мислення у технічній, і, зокрема, у конструктивно -технічній діяльності. Так, Е.Франус [189] прийшов до висновку, що хоч про сторова уява і відіграє важливу роль у проектуванні і її участь необхідна, функція уяви завжди підпорядкована понятійному (словесному) мисленню, яке визначає роль уявлень (образів), керує ними і контролює їх. Автор запе речує можливість проектування технічних, об’єктів за принципом “чистої” асоціації уявлень, без участі словесно-понятійного мислення. Роль творчої частки уявлення при цьому обмежується обсягом поняття, у межах якого во но здійснюється. І далі робиться висновок про те, що конструктивні помилки - це помилки не уяви, а мислення. Такому поясненню заперечують Г.М. Василевська, Р.О.Пономарьова, Л.Л.Гурова, Т.І.Данюшевська, які вказують, що помилки конструювання можуть бути викликані не тільки недоліками, мислительної діяльності, а й слабістю розвитку образного компонента.

Зв’язок між образним і понятійним компонентами мислення є актуальним не тільки для технічної діяльності. Можна стверджувати, що він набуває особливої значимості при будь-якому засвоєнні знань. “Навряд чи можна погодитись з розповсюдженою думкою, - слушно зазначала О.М. Кабанова-Меллер, - що у засвоєнні... знань формування уявлень є першим станом, а формування понять - другим. В дійсності формування уявлення без одночасного оволодіння відповідним поняттям (навіть у його елементарному вигляді) не забезпечує правильного засвоєння знань [80,с.93].

Слід зазначити, що наявність зв’язку між образним і понятійним мисленням знаходить відображення у принципі наочності у навчанні. Розкриваючи цей принцип, С.Л.Рубїнштейн [147,148] і багато інших авторів (О.М.Кабанова-Меллер, З.І.Калмикова, Н.О.Менчинськата ін.) вказували на важливу роль наочності: наочність може вказати шлях на розв’язок задачі, активізувати думку, допоможе знайти вихід із затруднення тощо. Застосу вання наочної опори полегшує процес узагальнення і абстрагування: виділення суттєвих і відкидання несуттєвих ознак. Роль наочної опори особ ливо підкреслюється у педагогічній психології при початковому засвоєнні

теоретичних знань. Але не завжди наочність, взята у її споглядальній формі, може допомогти знайти шлях до розв'язування задачі. Проведені Л.Л. Гуровою [65] досліди показали, що зорове сприйняття відіграє позитивну роль у розв'язанні просторових задач тільки у тому випадку, коли у того, хто розв'язує задачу, на основі міркувань сформувались операції вибору, але йо му важко здійснити контроль правильності того чи іншого ймовірного ре зультату у межах сформованого способу судження. Встановлено, що не було ні одного випадку, коли б наочність допомогла знайти розв'язок, якщо задача була розв'язана помилково через неуміння розмірковувати і помилковий ре зультат здавався тільки правильним. Людина проявляє своєрідну сліпоту до уявно-зорових відношень, якщо вона не мала їх на увазі у процесі уявного розв'язування. Наочна опора або взагалі суттєво не впливає на хід розв'язування задачі, або стає підпорядкованою, включаючись у логіку мислення і виконуючи у ньому контролюючу функцію. Дані, одержані Л.Л. Гуровою, перекликаються з дослідженням Е.Франсуса [189], який підкреслював, що навіть образи уяви у творчій діяльності не мають самостійного значення і включені у план мислення. У багатьох дослідженнях можливою причиною негативного впливу наочного матеріалу на результати навчання називається недостатня його варіативність і слабість абстрагуючої діяльності учнів, породжена особливостями існуючих методик навчання.

Головною ознакою кожного образу (на відміну від слова) є просторова розміреність елементів, що входять до нього. У образі відображаються не тільки окремі перцептивні ознаки, властивості, але і їх структура, зорієнтова ність у просторі (видимому чи уявному), співвідношення обрисів і фону. Ось чому часто образ характеризують термінами "розумовий погляд", "мислительна картина", "проекція на уявну площину" і т. ін. Тим самим підкреслюється важлива особливість образу - наявність як обов'язкового його елементу - точки відліку. У цьому випадку звичайно виділяють три точки відліку: 1) за схемою об'єкта ("від себе"); 2) від заданих орієнтирів (баз); 3) від довільно вибраної система відліку.

Психологічним механізмом образного мислення є діяльність уявлювання, яка забезпечує створення образів, оперування ними, перекодування їх в заданому (чи довільно обраному) напрямку, використання різних систем відліку для побудови образу, виділення в образі різних ознак і властивостей об'єктів, з якими пов'язана діяльність людини. Термін "уявлювання" на відміну від "уяви" був запропонований Б.М.Тепловим [180] щоб позначати процес створення слухового (музичного) образу. Надалі цим терміном стали позначати процес створення зорових (наочних) образів, які формуються на різній графічній основі (О.М.Кабанова-Меллер, Б.Ф.Ломов, Ф.М.Шемякін та ін.).

Уявлення залежно від умов, у яких воно відбуваєтеся, у них же нормується і знаходить прояв, має різні рівні здійснення.

У сучасній психології розуміння механізму створення різних образів базується в основному на віднесенні їх до різних психічних функцій (

сприйняттю, уяви, уявлення). Відмінності між ними вбачають у динаміці співвідношення почуттєвих і понятійних компонентів, у перевагах одиничного чи загального. Основою створення образів і оперування ними визнаються чітко відокремлені діяльності двох типів - продуктивна і репродуктивна. Відображенням цього є прийнятий у психології поділ образів на образи пам'яті і образи уяви, які в свою чергу діляться на відтворюючі і власне творчі. Створення нового в образній формі приписується лише специфіці уяви. Але, як зазначає І.С.Якиманська [204, с. 12], така характеристика уявлювання як дискретного процесу в цілому не відповідає нагромадженому останнім часом експериментальному матеріалу. Фундаментальними дослідженнями Б.Г.Ананьєва, О.М.Леонтьєва, Б.Ф. Ломова, О.В.Запорожця, В.П.Зінченка переконливо показало, що створення образу навіть на рівні сприйняття здійснюється у процесі активної перетворюючої діяльності суб'єкта, до якої задіяні чисельні психічні процеси . Структура цієї діяльності формується шляхом засвоєння напрацьованих суспільством сенсорних еталонів. Вона являє собою систему дій (практичних і розумових), які динамічно складуються залежно від змісту сенсорної задачі, характеру сприймаємого об'єкта, рівня оволодіння суб'єктом перцептивними діями. Саме спеціально організована перцептивна діяльність, в основі якої лежать певні способи обстеження об'єкта, застосування понятійного апарату (різноманітних критеріїв аналізу), забезпечують багатопланове, багаторівневе сприйняття об'єкта (О.М.Кабанова-Меллер, І.С.Якиманська та інші).

Перехід до створення образу за уявленням характеризується як ускладненням самих форм перцептивної діяльності, так і зміною умов її здійснення. Механізм уявлювання набуває при цьому нових рис. Це зобумовлено тим, що створення образу за уявленням здійснюється переважно при відсутності об'єкта (або даних минулого сенсорного досвіду). Виконання цих уявних перетворень здійснюється навмисно, довільно, із застосуванням спеціальних способів уявлювання.

Основним змістом цієї діяльності є не стільки актуалізація минулих сприйняттів (вони можуть бути лише вихідним матеріалом), скільки їх акти вне уявне перетворення, яке приводить до створення образу, відмінного від змісту того наочного матеріалу, на котрому він спочатку виник. Наприклад, створення образу на основі креслення, яке містить три вигляди, пов'язане не тільки із сприйняттям заданих зображень, але і з виходом за його межі. Спочатку вивчається кожен вигляд окремо, що ще не забезпечує створення образу зображеного об'єкта. Адже образ об'єкта, створений за кресленням, не може бути образом самого креслення (трьох його виглядів), так само і простою їх сумою (не виникає за принципом фотографії). Створення образу за кресленням передбачає не звичайне його відтворення, а уявне "наповнення" кожного вигляду третім виміром, знання методу проеціювання і пов'язаних з ним накладень, обертань, суміщень, володіння системою умовних позначень тощо. Те ж саме відбувається при створенні образу на

основі рисунка, схеми, графіка, тобто будь-якого графічного засобу (О.Д. Ботвінніков [16], Д.М.Завалішина [79], В.І.Зикова [78], О.М.Кабанова-Меллер [80], І.С.Якиманська [204]).

Таким чином діяльність уявлювання, на якому б рівні вона не здійснювалась (при сприйнятті, уяві), забезпечує створення нового (по відношенню до вихідного), у цьому відношенні вона є продуктивною. Визнаючи це положення, необхідно з'ясувати - як же бути з уявою. Адже саме за нею (і тільки за нею) у традиційній психології закріпилося "право" на створення нового. На цю фактичну і термінологічну трудність звертав увагу А.В.Брушлінський [31], зазначаючи що якщо нове створюється не лише в уяві, то в чому ж специфіка уяви як особливого психічного процесу, який її зміст.

На думку І.С.Якиманської, відповідь на це питання пов'язана з вивченням механізму уявлювання на рівні уяви, де оперування образами виступає як діяльність самостійна, розгорнута, складна за структурою, умовами здійснення [201, с. 13]. Вона виконується, по-перше, на основі уже створених первинних образів, без безпосередньої опори на вихідний наочний матеріал (останній може лише затрудняти здійснення цієї діяльності). По-друге, вона базується, як правило, на використанні різнотипних образів: різного ступеня узагальнення, динамічності. Оперуючи різнотипними образами, задіяними у процес створення нового образу, мислення в образах набуває всіх рис власне творчого процесу. Таким чином, якщо сприйняття вважати діяльністю по уявній видозміні заданого наочного матеріалу, по "вибиранню" з його змісту необхідних для розв'язування задачі ознак, властивостей, відношень об'єкта, то уявленням повинен бути результат уявлювання, яке здійсняється одночасно з опорою на сприйняття і з відокремленням від нього.

Уява є більш складною діяльністю уявлювання. Вона здійснюється вже з максимальним відокремленням від вихідної наочної основи шляхом різно планових і багаторазових перетворень наявних образів, створених на різній наочній основі. Отже, на будь-якому рівні свого здійснення уявлювання забезпечує створення нового. Відмінності тут можуть бути пов'язаними із ступенем новизни, умовами її виконання. Перетворення вихідного матеріалу для побудови образу, оперування ним має місце на всіх рівнях уявлювання, різні лише конкретні умови, за яких воно реалізується.

Під час розв'язування багатьох видів технічних задач образ виступає як певний пізнавальний рівень і регулятор мислительної діяльності. Як це вже було показано, характерна особливість образу знаходить прояв у процесі йо го створення - уявлювання, зумовленого специфікою технічного матеріалу і вимогами конкретної ситуації. Способи створення образу технічного об'єкта залежать також від глибини аналізу зображень на технічному документі (по елементного, проміжного, структурного), застосування опорних елементів ситуацій і знань (засвоєних понять і уявлень) [102].

Адекватність образів об’єктам, зображеним на технічних документах залежить від “уподібнення” форми діяльності, у якій вони створюються, формі об’єктів. Цей факт зобумовлений властивістю образів піддаватись активній переробці уявлень, їх трансформації і схематизації, а головне - узагальненню. Ступінь узагальнення образу визначає зміни у його структурі, пов’язані з виділенням опорних ознак об’єкта, а також перетворень окремих або часткових ознак у суттєві (постійні) його властивості. У цьому процесі важливу роль відіграють ознаки у вигляді просторових співвідношень різного рівня узагальнення (глобального, одиничного, стабільного чи динамічного). Найбільш високий рівень узагальнення образів пов’язаний з оперуванням умовними графічними зображаннями та знаковими моделями, про що йтиме мова нижче.

Сам образ за змістом синтетичний, тому що до нього входять ро зуміння (елемент поняття), певна наочність (плоске чи об’ємне “бачення” об’єкта діяльності) і спрямованість дій (уявлення чи образ способу дії). Така специфічність змісту образу, на думку Г.М.Василевської та Р.О. Пономарьової [34, с. 43], зумовлює певні функціональні взаємозв’язки його змістовних елементів. Виходячи з цього, ними виділено три структурні еле менти образу: сукцесивні (поетапні) схеми-уявлення про окремі частини об’єкта; симультанні (такі що одномоментно можуть бути оглянуті) або “внутрішні" просторові схеми об’єкта; уявлення про спосіб дії, тобто про ха рактер і структуру практичних дій (побудова зображення, складання виробу і т. ін.).

Структурно-функціональні взаємозв’язки кожного із названих елементів образу визначаються їх змістом. До першого елемента (сукцесивні, або поетапні схеми) входять такі структурні одиниці: а) уявлення про будову заданого технічного об’єкта; б) уявлення про функції складових частин об’єкта; в) уявлення про плоскі зображення елементів об’єкта. Другий елемент образу (симультанні, або просторові групи) включає: а) об’ємне “бачення” технічного об’єкта в цілому; б) уявлення про статику (загальну будову) об’єкта; в) уявлення про принцип дії (функціональні залежності основних частин) заданого об’єкта; г) уявлення про плоскі зображення об’єкта в цілому.

Вказані структурні одиниці несуть особливо важливе змістовне навантаження і визначають характер процесу уявлювання заданого образу, тому що завдяки системно-динамічному відображенню суттєвих ознак об’єкта виникають уявно створені просторові (симультанні) схеми. Останні і визначають вибір найбільш оптимального способу розв’язування задачі. Можна припустити, що виникнення цих “внутрішніх” схем визначається наявністю структурно-функціональних взаємозв’язків між складовими одиницями другого елемента.

До складових одиниць третього елемента віднесено: а) загальне уявлення про структуру графічних дій; б) співвіднесення графічних дій з уявленням про плоске зображення об’єкта в цілому; в) уявлення про етапи

побудови зображення об’єкта; г) загальне уявлення про структуру і послідовність практичних і графічних дій.

Всі структурні елементи взаємозв’язані між собою, але сутність зв’язків між ними залежить від змісту і виконуваної функції кожною струк турною одиницею образу під час пошуку розв’язку задачі. Але провідними (основними) у цьому процесі є зв’язки, що відображають загальні конструк тивно-функціональні співвідношення об’єкта в цілому. Сукцесивні (поетапні) схеми, які виділяють окремі ознаки об’єкта, виконують опорну (допоміжну) функцію, тому що розрізненість таких просторових схем перешкоджає уяв ному визначення конструктивно-функціональних залежностей між основними елементами об’єкта.

Психологічні дослідження Б.Г.Ананьєва, М.В.Гамезо, Л.Л.Гурової, В.П .Зінченка, І.С.Якиманської показують, що образне мислення неправильно вважати локальним психічним утворенням, яке лише тимчасово виконує свою функцію в онтогенезі. Це фундаментальна особливість психіки. Під впливом навчання і виховання образне мислення видозмінюється, якісно перетворюється. Це особливо чітко проявляється у шкільному віці під час інтенсивного і спеціально організованого засвоєння знань, в умовах практич ного навчання. Образне мислення розвивається на протязі всього життя людини, воно є здібністю яка визначає цілісний розвиток особистості, її уніка льність, яскраву своєрідність, стійкі професійно значущі характеристики. Мислення в образах має місце і у дитини, і у дорослої людини, але якісно відмінні його зміст і рівні. Різниця полягає не тільки в різноманітності почуттєвих вражень, характері їх узагальнення, а головним чином в кардинальній зміні змісту образів, логікою їх розвитку.

Особливості розвитку образного мислення залежать від специфіки змісту навчальних предметів, форм і засобів наочності, її функцій у засвоєнні знань, існуючих методик і т. ін. Вважається, що створення образів і опери вання ними має безпосередній зв’язок з процесом засвоєння понять. Проте цей процес не такий уже й простий і однозначний, що було підтверджено експериментально багатьма дослідженнями (Л.С.Виготський, В.І.Зикова, О. М.Кабанова-Меллер, Н.О.Менчинська, Н.Г.Самгіна, І.М.Соловйов, І.С. Якиманська). При всій складності загального процесу розвитку образного мислення у процесі засвоєння знань, на думку І.С.Якиманської, можна виділити у цьому розвитку основні напрямки [205, с.20]: 1) перехід від одиничних, предметно-конкретних образів до абстрактних, умовно-схематичних і навпаки; 2) можливість фіксації в образі теоретичних зв’язків і залежностей (просторових, структурних, функціональних); 3) розвиток динамізму образу, що знаходить прояв у його рухомості, багатоаспектності, зміні точок відліку тощо; 4) оволодіння різноманітними способами створення образу і оперування ним, що характеризується взаємною зміною цих способів, їх довільним і вільним вибором в залежності від цілей і задач діяльності, конкретних умов її виконання, орієнтовних її ознак. Для характеристики загального спрямування розвитку образного мислення у

процесі засвоєння різних за своїм змістом знань, запропоновані показники, про які йтиме мова далі. Виходячи з досліджень Б.Г.Ананьєва, М.В.Гамезо, Л .Л.Гурової, В.П.Зінченка, М.М.Піддьякова, неможливо заперечити, той факт, що образне мислення є поліфункціональним, а точніше, амодальним, тобто не прив'язаним до якої-небудь однієї чутливості, утворенням. Змістом образного мислення виступають різні почуттєві враження, які інтегруються у цілісний образ, своєрідну мислительну картину. Основу образу, як правило, складають зорові враження, тому що саме зорова система - найбільш могутній засіб сприймання, збереження і переробки технічної інформації. Вона ж являє собою основу для орієнтації людини в різноманітності навколишнього світу: через наочність у навчанні зорова система стає головним почуттєвим каналом засвоєння знань.

Разом з тим, будучи домінуючою сенсорною системою для образного мислення, зорова система не залишається при цьому єдиною. При форму ванні образів велике значення мають і інші системи: слух, нюх, дотик. Через минулий досвід суб'єкта вони теж залучаються до процесу створення образу, вхідною основою для якого є зір.

Як було показано в роботах О.М.Кабановою-Меллер [87], Б.Ф.Ломова [116], І.С.Якиманською [203] та ін., змістом образного мислення слід вважати створення образів на різній наочній основі, уявне оперування ними під час розв'язування навчальних і виробничо-технічних задач.

Розв'язування задач, під час якого має місце читання і оперування тех нічних зображень, містить у собі різні за своїм психологічним поводженням види діяльності. Як правило, вони включені до більш широкого контексту розв'язування тих або інших технічних задач, і являють їх дуже суттєвий компонент. Одним з таких важливих видів діяльності є читання технічних зображень, суть яких полягає у їх сприйнятті і розумінні. У окремих випадках читання технічних зображень може включати і процес їх відтворення, що має місце як у професійній, так і в навчальній діяльності. Другим розповсюдженим видом технічної діяльності є оперування технічними зображеннями, котре не обмежується їх читанням, а включає до себе процеси перетворення і реконструкції образів, що утворюються на основі читання технічних зображень. Цей вид діяльності набуває особливого значення в умовах, коли дії людини пов'язані не з реальними об'єктами, а з їх замінниками у вигляді різних сигналів.

Аналіз психологічних особливостей зображань на технічних документах втілених у різній наочно-образній формі, на нашу думку, може бути важливим моментом у вивченні основних характеристик образного мислення (його особливостей, форм і функцій у технічній діяльності). Сучасні графічні засоби передачі технічної інформації у виробничій і навчальній діяльності мають різні можливості для створення людиною характеристики про зображений об'єкт, властиві йому ознаки і відношення, задані у графічній формі. Універсальних графічних засобів не існує. Одні з них виникли дуже давно, інші з'явилися зовсім недавно.

На ранніх етапах розвитку суспільства, коли у виробничій діяльності панувала ручна праця, знання про виробництво (дуже часто втаємничені) передавалися від покоління до покоління у вигляді досвіду виконання конкретної роботи за допомогою зразків готових виробів, речовин тощо. Навчившись писати і читати, людина започаткувала практику складання письмових збірок техніко-технологічних "рецептів" виробництва. Але це не змогло значно спростити передачу інформації між виробничниками, тому що письмові описи технічних ідей були громіздкими і не завжди досить виразними.

В XV - XVII століттях поодинокі майстри намагались для зображення споруд, будівель, механізмів і т.ін. застосовувати нескладні (іноді і примітивні) рисунки й ескізи. Зображення на них були по своїй суті планами, які передавали окремі характерні ознаки споруд чи предметів без будь-якого зв'язку між ними. Тому вони потребували наявності, також і чисельних письмових пояснень. Поява перших графічних зображень які було створено з метою відобразити на папері технічну ідею, пов'язана з працями видатного італійського художника, вченого й інженера Леонардо да Вінчі (1452 - 1517), німецького природознавця Георга Агріколи (1490-1555), французького інженера Шарля Фрезьє (1682-1773).

Період переходу від ремісничого виробництва до машинного ознаме нувався стрімким розвитком графічних засобів передачі технічної думки. З'явились креслення які стали, передавати основні метричні характеристики, предметів та їх внутрішню будову. Вони стали виконуватись за певними пра вилами, тобто стали дійсно кресленнями, хоч ще й не зовсім досконалими. Все менше залишилося на них і письмових пояснень.

У 1798 році у Франції з'явилася на світ праця Гаспара Монжа "Нарисна геометрія", у якій було систематизовано методи побудови зображень на кресленнях. Вони знаходять застосування і до цього часу при виконанні крес лень в усьому світі. Подальшому розвитку графічної науки сприяли праці М.І .Лобачевського (1792-1856), М.Л.Чебишева (1821-1894), М.І.Макарова (1824-1904), В.І.Кудюмова (1853-1904), С.С.Федорова (1853-1919) та багатьох інших. Сучасний етап розвитку теорії добудови графічних зображень тісно пов'язаний з іменами проф. В.О.Гордона (1892-1971), акад. М.Ф.Четверухіна (1891-1974), проф. І.І.Котова (1909-1976).

Завдяки своєму тривалому розвитку в наш час креслення стало досконалим і важливим засобом відображення технічних ідей, передачі і збереження інформації про об'єкти виробництва, про предмети і продукти праці. Але незважаючи на це, креслення не залишались єдиними графічними засобами. Поступово поруч з ними з'явилися і одержали право на існування інші види графічних носіїв технічної інформації, кожен з яких має своє специфічне призначення. В технічній графіці все більш помітною стає тенденція до застосування умовних позначена, які мало нагадують реальні об'єкти [151]. Значні зміни у функціях і змісті засобів передачі графічної інформації тісно пов'язані із змінами у способах наукового пізнання. Багато

сучасних науково-технічних понять набули абстрактного, далекого від реальної дійсності характеру. Деякі з них мають такий зміст, для яких неможливо створити адекватні почуттєві образи. Тому значного поширення набувають абстракції у вигляді системи знаків і символів. Все частіше різні текстові пояснення замінюються графічними моделями, які являють собою просторові схеми (діаграми, графіки, номограма) і алгоритми - вони дають можливість більш точно і змістовно описувати процеси і явища. Отже, є всі підстави вважати, що словесна форма передачі технічної інформації остаточно втратила свої переваги і універсальність, а графічні засоби стали більш різноманітними.

Проблема класифікації сучасних графічних засобів має різні аспекти. У гносеологічному плані її вивчали З.І.Калмикова, О.М.Леонтьєв, Н.О. Менчинська, С.Л.Рубінштейн, С.О.Смірнов. Психолого-дидактичні аспекти цієї проблеми досліджувались О.Д.Ботвінніковим, Л.Л.Гуровою, В.І.Зиковою , А.І.Зільберштейном, О.М.Кабановою-Меллер, Т.В.Кудрявцевим, Б.Ф. Ломовим, І.С.Якиманською.

Існуючі підходи до класифікації графічних засобів грунтуються голо вним чином на урахуванні їх інформаційних особливостей. Так, А.І. Зільберштейн, у своєму дидактичному, дослідженні виходив з характеру образів, які виникають на основі різних зображень і розділяв графічні засоби на фотографії, образно-опосередковані ілюстрації (рисунки, креслення) і схематично-опосередковані ілюстрації (картини, схеми, діаграми). На більш широкій основі будувалась класифікація Б.Ф.Ломова [118], де виділялись дві великі групи наочно-технічних засобів: натуральні (рисунки) і умовно-схематичні (креслення, діаграми, схеми). Т.В.Кудрявцевим [102] було запропоновано класифікувати графічні засоби з урахуванням: а) співвідношення реальних компонентів реального технічного об’єкта і кількості символів, що його заміщають; б) кількості ознак об’єкта, тобто ступеня абстрагування зображення від реального об’єкта; в) співвідношення між динамічністю і статичністю графічних зображень.

Найчастіше основні види сучасних графічних засобів поділяють на три групи (О.Д.Ботвінніков [17], О.М.Кабанова-Меллер [86], І.С.Якиманська [204]): наочні, або ще реалістичні (рисунки, фотографії); умовно-схематичні (креслення, ескізи, схеми, діаграми, графіка); символічні (знаки і символи). Головним критерієм для такої класифікації є ступінь абстрагування зображення від реального об’єкта, а також можливість переходу від одного зображення до іншого, що дає можливість порівнювати умови, у яких здійснюється створення образів, оперування ними, виявляти ступінь складності роботи з ними. У цій класифікації вказані ті види засобів, які мають відношення лише до технічної діяльності. Тому з першої групи вик лючено картини, а з другої - географічні і топографічні карти. На нашу думку , існуюча класифікація занадто спрощена і, в основному, за рахунок значного укрупнення другої групи. Дійсно, віднесені до другої групи графічні засоби характеризуються певною умовністю. Але разом з тим вони різняться між

собою рівнем умовності, не всі з них можуть бути названі схематичними. Зображення на кресленнях і ескізах виконується методом ортогонального проеціювання. Знаючи умовності цього методу, за ортогональними зображеннями на кресленні завжди можна уявити дійсну форму зображеного об'єкта. Зображення на схемах є ще більш умовними. Їх утворюють не на проекційній основі, і тому вони не пов'язані ні з формою ні з величиною зображуваних об'єктів. Графіки і діаграми взагалі не мають нічого спільного як з кресленнями так і з схемами.

Виконаний нами аналіз відмінностей між всіма відомими графічними засобами та процесів створення на їх основі образів про технічні об'єкти дає підстави поділяти сучасні графічні засоби на п'ять окремих груп: 1) наочні зображення; 2) технічні креслення; 3) технічні схеми; 4) графіки і діаграми; 5) знакові моделі. Кожен з цих видів графічних засобів характеризується різними співвідношеннями в них наочних і понятійних елементів, поступовим підсиленням одних і послабленням інших.

Наочні зображення (рисунка, фотографії) передають обриси, форму і структуру технічних об'єктів, їхнє розташування у просторі. Вони сприйма ються нами безпосередньо: цілісно, об'ємно, тобто у натуральному вигляді. Їх можна вважати у якомусь наближенні простими замінниками реальних об'єктів, з якими вони зберігають повну схожість.

Наочні зображення відтворюють в основному загальний вигляд об'єкта (таким, яким він насправді нами сприймається). Його просторові властивості при цьому можуть і не вступати на передній план. Кожне наочне зображення може бути повноцінною опорою для створення конкретних образів про зображений об'єкт. Для створеного на основі, наочного зображення почуттєвого образа характерним є високий ступінь узагальнення і схематичності. Тому, щоб розпізнати об'єкт за наочним зображенням, немає потреби мати спеціальні знання про те, як утворено це зображення.

Слід зазначити, що в значній мірі на повноту наочного зображення і його інформативну насиченість (тобто можливість передати якнайбільше відомостей про геометричні властивості об'єкта) впливає вдалий вибір поло ження самого об'єкта на зображенні. Можливості відображення просторових властивостей на наочних зображеннях дещо обмежені - вони передають лише зовнішні і видимі ознаки конкретного об'єкта. Намагання виконувати на тех нічних рисунках умовні розрізи у певних місцях об'єкта чи фотографувати вже попередньо розрізані об'єкти не завжди у повній мірі вирішує проблему показу на зображенні його внутрішньої будови і тим більше просторових зв'язків між окремими елементами.

Технічні креслення (так само і ескізи) являють собою графічні зображення, утворені методом умовного проеціювання конкретних (наперед визначених) боків об'єкта на різні площини проекцій (основні й додаткові) з наступним їх суміщенням. Щоб виділити чи підкреслити суттєві просторові ознаки об'єкта, його зображають на кресленні в різних положеннях: на різних проекціях, під різними кутами, у збільшеному чи зменшеному вигляді,

умовно розрізаним і т. п.

Технічні креслення, вивільнені від конкретних особливостей об’єктів, передають їх зовнішній вигляд, конструкцію (внутрішню будову), просторові характеристики (геометричну форму, величину, пропорції тощо). Завдяки цьому їх слід вважати більш узагальнюючими, ніж наочні зображення. Відрізняються і умови створення за ними образів - їх може бути для конкретного креслення декілька. Це характеризує ступінь вільності створення певного образу. Щоб створити образ об’єкта, зображеного на кресленні, потрібні спеціальні знання. Без них важко уявити, що зображено на кресленні. Не володіючи методом ортогонального проеціювання, неможливо створити адекватний наявним на кресленні зображенням образ об’єкта. При цьому необхідно знати не тільки сам метод проеціювання, а й уміти подумки об’єднувати окремі зображення (вигляди, розрізи, перерізи) між собою, “переводити” площинне зображення в об’ємне. І лише після цього утвориться образ зображеного на кресленні об’єкта. Все це вказує на те , що зображення на кресленнях відображають технічні об’єкти опосередковано - за допомогою певних графічних правил.

Умовність зображень на технічних кресленнях пов’язана не тільки з процесом їх утворення, а й з їх змістовною стороною. Так, різні об’єкти на кресленнях зображуються однаково віддаленими від спостерігача, незалежно від того, як вони насправді розміщені у просторі. На кресленнях завжди від сутній адекватний реальному образу ракурс, тому що у зображеного об’єкта віддаленні частини не мають зменшених розмірів. Іноді буває так, що пропо рції елементів контура зображення не відповідають зображенню реального предмета. Але поряд з цим за допомогою спеціальних прийомів утворення зображень (проеціювання на різні площини проекцій, виконання умовних розрізів і перерізів) на технічних кресленнях стає можливим показувати будь -який бік зображуваного об’єкта, його внутрішню будову і взаємозв’язок окремих елементів і складових частин, тобто конструкцію об’єкта в цілому.

Технічні креслення досить різноманітні. В залежності від призначення вони бувають робочими, теоретичними, ремонтними, складальними, мон тажними, габаритними тощо. У кожній галузі виробництва зміст креслень має свої особливості (зображення специфічних для цієї галузі об’єктів). Звідси походять назви: машинобудівні креслення, будівельні креслення, суд нобудівні креслення, топографічні креслення і т.ін. Зображення на технічних кресленнях доповнюють різними умовними позначеннями, які бувають необхідними для виготовлення, контролю, експлуатації, ремонту і т.п. зображуваних об’єктів.

Технічні схеми являють собою графічні засоби, на яких за допомогою умовних графічних зображень показують тільки складові частини об’єкта та зв’язки між ними. За технічною схемою, знаючи умовності виконання на ній зображень, можна з’ясувати основну ідею конкретного об’єкта (машини, приладу) і взаємодію його складових частин. Технічні схеми дають уявлення про характер взаємодії окремих частин об’єкта незалежно від їх конкретного

конструктивного оформлення. Вони передають суттєві зв'язки і відношення усередині технічного об'єкта.

На особливу роль схем, яка відрізняє їх від усіх інших форм наочності, звертає увагу багато авторів. Н.Ф.Тализіна виділяє схеми як способи необхідної матеріалізації деяких сторін розумової діяльності. Мостом, перекинутим від знань в поняттях до конкретних практичних задач, називає схеми Т.В.Кудрявцев [101]. Умовні зображення на схемах утворюються не на проекційній основі і тому вони ніяк не пов'язані з геометричними властивостями (формою і величиною) зображуваних частин об'єкта. Для побудови умовних графічних, зображень на схемах використовують порівняно невелику кількість простих геометричних образів: точку, відрізок прямої, трикутник, прямокутник, коло та його частини), кожний з яких застосовують окремо або в поєднанні з іншими. Щоб відрізняти схожі зображення різних за призначенням та конструктивними особливостями елементів схем, їх доповнюють позиційними буквено-цифровими позначеннями, у яких буква визначає вид елемента, а цифра його номер.

Графічні зображення на схемах відтворюють найбільш загальні закономірності (наприклад, принципи кінематики чи гідравліки), властиві для цілої групи конкретних об'єктів з різними конструктивними особливостями і зовнішнім виглядом. Завдяки цьому стає можливим групи елементів однакового функціонального призначення зображувати однаково, незалежно від їх технічних характеристик. Гносеологічне значення умовних графічних зображень на схемах полягає в тому, що вони сприяють переходу від явищ до суті, здійсненню неначебто відокремлення від реальності, щоб глибше і повніше пізнати її.

Всі існуючі схеми за ступенем наочності можна поділити на три групи: 1) схеми об'єктів або пояснюючі схеми; 2) кодовані схеми; 3) логічні схеми.

Схеми першої групи – це спрощені рисунки, котрі на практиці називають схематичними. У загальних рисах вони схожі на оригінали, хоч і не зображують конкретну марку виробу (наприклад, редуктор, домкрат, оптична система).

У кодованих схем основні елементи позначаються умовними знаками. До цієї групи відноситься вся номенклатура схем стандартизованих конструкторських документів (ЄСКД), тобто схеми електричні, кінематичні, пневматичні, гідравлічні, а також кодовані схеми локального характеру.

Існують схеми, які містять елементи як першої, так і другої групи. Наприклад, мнемосхеми, які знаходять застосування на робочих місцях операторів. Умовні знаки на них являють собою піктографічні зображення, розміщені так, як і об'єкти імітації.

Схеми третьої групи – логічні схеми – на відміну від попередніх відображають не конкретні речові об'єкти, а відношення загального, іноді теоретичного чи навіть гіпотетичного характеру. Якщо кодовані схеми переважно застосовуються в техніці, то логічні – в суспільних науках та для показу формалізованих відношень (схеми управління відповідних систем,

категоріального апарату тощо).

Графіки і діаграми являють собою графічні зображення існуючих співвідношень чи кількісних залежностей між різними величинами. На основі графіків і діаграм за допомогою просторових ознак та їх взаємозалежностей у людини опосередкованим шляхом створюються уявлення, які відображають певні зв'язки і відношення: функціональні (логічні), фізичні (змістовні) і т.ін. За допомогою графіків відповідно підготовлена людина може уявляти перебіг декількох подій чи процесів, коли один з них є функцією інших. Подібно до цього, векторні діаграми дають можливість наочно оперувати кінематичними (шлях, швидкість, прискорення) чи електричними (струм, напруга, потужність) величинами.

Обсяг реальних ознак об'єктів на графіках і діаграмах дуже обмежений , внаслідок цього графіки і діаграми характеризують не стільки самі технічні факти і явища, а співвідношення між ними, динаміку їх зміни.

Знакові моделі являють собою системи знаків і символів, що сприйма ються як носії інформації певного смислу і значення про реальні об'єкти. В технічній діяльності знакові моделі застосовують у тих випадках, коли при зображенні складних машин і апаратів важко уявити їх в наочно-конкретній формі. Тому і вдаються до заміни окремих предметних властивостей об'єктів знаками і символами і утворення на цій основі знакових моделей.

Знакові моделі втрачають безпосередній зв'язок з зображуваними об'єктами. Вони передають не окремі предметні властивості об'єктів і навіть не конструктивні і просторові властивості і відношення між ними, а лише аб страктні математичні й інші залежності, які лежать в основі багатьох об'єктів дійсності і об'єднують їх в одне ціле. Сучасний рівень розвитку математики дає можливість створити математичну модель практично будь-якого об'єкта, незалежно від його призначення і складності.

Хотілось би звернути увагу на помилковість віднесення математичних видів (формули, рівняння) до наочних форм інформації. Цифрові та буквені позначення в алгебрі, геометрії, математичній логіці та інших науках, незва жаючи на можливі іконічні елементи, не являють собою наочності у справжньому розуміння цього слова. Різниця між звичайними символічними виразами та символічною наочністю переконливо розкривається при порівнянні звичайних формул із структурними формулами в хімії. Наочними у повному розумінні слова є тільки останні. Математична ж формула, наприклад, $y = kx$, ненаочна. Наочною може бути її геометрична інтерпретація.

Знакові моделі специфічні, і тому не можуть використовуватись так само як і інші види графічних засобів. Адже вони лише символічно відображають властиві конкретному об'єкту найбільш загальні зв'язки і закономірності. Це вже не зображення, а скоріше позначення, які виконують не стільки наочну, скільки семантичну функцію. За їх допомогою передається не технічний об'єкт як такий, а його можливий стан (статичний чи динамічний), способи його створення, функціонування тощо. Досягають

цього застосуванням спеціальних графічних прийомів, різним поєднанням наочних і знакових засобів зображень.

Аналіз різних видів графічних засобів, показує, що наочно може бути відтвореним як дуже конкретне знання про об'єкт, так і знання теоретичне, абстрактне, далеке від реальної дійсності. Однією з основних функцій знако вих моделей можна вважати розкриття наочними засобами такого змісту, який у звичайних умовах сприйняття не може бути виявленим. Про це дуже вдало зазначав В.В.Давидов [67], що перехід деякого об'єкта у форму моделі дає можливість викрити у ньому такі властивості, які не помітні при безпосе редньому оперуванні. У конкретному явищі важко виділити окремі частини, визначити суттєве. Коли ж воно фіксується у вигляді графічної моделі, то стає можливим вичленити у ньому його складові.

Необхідність в існуванні знакових моделей як окремого виду графічних засобів пов'язана з математизацією і формалізацією багатьох галузей техніч них знань, об'єднанням їх у системи. Причому це об'єднання відбуваєтеся не за предметними, почуттєво-сприймаємими ознаками, а за структурно-функціональними, які відображають загальні зв'язки і залежності, притаманні різнорідним об'єктам.

Всі розглянуті графічні засоби як це було показано, мають здатність до чуттєвого сприйняття і споглядання, але відтворюваний ними зміст принци пово відмінний. Це визначає характер просторових образів, які виникають на їх основі. Ці образи відрізняються між собою ступенем узагальнення, умовності, динамічності, що зумовлює особливості оперування ними, перекодування їх під час користування тим чи іншим видом графічного засобу.

Найбільша відмінність між образами, створюваними на різній графічній основі, полягає в ступенях їх узагальнення. Тому це питання має важливе значення для вдалого вибору графічного засобу залежно від конкретних виробничих умов чи потреб навчального процесу. Як відомо, у просторових образах, що виникають на графічній основі, можуть відтворюватись просторові залежності цілком конкретного предмета: його положення на площині, форма, величина і т.ін. Але в них же можуть відтворюватись і просторові властивості, притаманні різнорідним предметам, а також їх стану (переміщення, обертання тощо). У першому випадку просторові зв'язки можуть легко визначатись емпірично, тобто виділятись із конкретного предмета, який сприймається почуттям або уявляється по пам'яті. У другому випадку вони конструюються теоретично, у вигляді різних просторових схем. Їх можна виділити лише шляхом уявного перетворення предметів, моделювання просторових властивостей і відношень. У цих образах відтворюються і узагальнюються не тільки ознаки, які наочно знаходять прояв у самих предметах, але і "приховані", такі що не лежать на поверхні властивості і відношення. Наприклад, різні за зовнішнім виглядом (формою, величиною, конструктивним оформленням) прилади можуть мати однакову електричну схему. Ця спільність не може бути

виявлена емпіричним шляхом, на основі сприйняття кожного конкретного приладу. Вона стає наочною через спеціальну просторову модель - електричну схему. Ця схема може бути “реалізована” в образі конкретного приладу, але тоді вона неначебто розчиняється в його конструктивних особливостях. Образ цієї схеми теж “перевтілюється” в інший образ, більш конкретний, менше умовний і тим самим перестає існувати як самостійний, але при необхідності він знову може актуалізуватись.

У просторових образах фіксуються геометричні особливості статичних предметів, тобто те, чим відрізняється один предмет від іншого: форма, величина, просторове співвідношення частин і цілого, положення на площині чи у просторі. Але у них може фіксуватись спосіб перетворення об’єктів, тобто процес їх динаміки. При цьому міра спільності образу, що фіксує спосіб перетворення, також, може бути різною. Наприклад, можна уявити, як буде змінюватись положення при його повороті на певний кут навколо якоїсь пов’язаної з ним осі. Але можна уявити це переміщення і відносно якогось об’єкта, яким може бути реальний предмет.

Одиничний образ конкретного об’єкта, який виникає на основі його безпосереднього сприйняття, вже можна вважати узагальненим, через те що він відображає різні варіативні враження про його просторове положення відносно спостерігача. Образ, створений на основі умовного графічного зо браження - це образ-схема, яка відтворює у своєму змісті найбільш загальні просторові властивості і відношення, часто властиві цілому класу однорідних об’єктів. Образ-схема у свою чергу породжує цілу низку інших образів, більш наочних і конкретних. Наприклад, за кресленням зубчастого колеса можна створити образи різних конкретних зубчастих коліс, які можуть відрізнятись між собою матеріалом, призначенням і т.ін., але які мають однакову геометричну форму, розміри, конструктивні особливості.

Таким чином, образне мислення може оперувати і просторовими образами одиничних об’єктів, і узагальненими образами-схемами. Ці образи в процесі користування різними графічними зображеннями не виникають поруч один з одним, незалежно один від одного. Навпаки, відбувається пості йне перекодування образів у вигляді переходів від предметних образів до зо бражень (наочних, проеційних, схематичних і т.ін.), які фіксують не тільки “речові” властивості об’єктів, а й їх стан, процеси, що у них відбуваються, зв’язки і залежності, просторові і структурні відношення, безпосередньо не пов’язані з самою “речовинністю” і не співвіднесені з нею.

Просторові образи, створювані на різній графічній основі, мають досить складне походження. У них фіксуються просторові залежності, характерні як для окремих предметів, так і для цілого класу предметів, що мають загальні геометричні конструктивно-технічні особливості. Структура просторового образу суттєво залежить від характеру графічної основи, на якій образ виникає. Але поряд з цим вона визначається також тією функцією, яку образ виконує у процесі розв’язування технічної задачі, пов’язаної з використанням графічних зображень. Залежно від функції у образі

фіксуються не всі властивості і ознаки відображуваного об’єкта, а лише ті, котрі потрібні для реалізації діяльності, її успішного здійснення. Як зазначала І.С.Якиманська [ ], спрямованість психічного відображення являє собою фундаментальну закономірність, яка виражається залежністю структури образу від його функції в діяльності. Ця закономірність у специфічному вигляді проявляється і при створенні просторових образів.

Отже, щоб зрозуміти походження образу (його змісту, характеру), необхідно звернутись до аналізу предметно-практичної діяльності суб’єкта. Важливість такого положення була підтверджена дослідженнями Б.Г. Ананьєва [6], Л.С.Виготського [48], А.В.Запорожця [76], О.М.Леонтьєва [108], С.Л.Рубінштейна [148]. У цих дослідженнях було показано, що в реальній діяльності структура образу може суттєво змінюватись, хоча об’єкт і залишається незмінним. Вивчаючи механізм цього явища, С.Л.Рубінштейн підкреслював [147], що людина, розв’язуючи певну задачу, розглядає один і той же об’єкт у різних ракурсах, зв’язках, відношеннях. Вона наче “вичерпує” з об’єкта різний зміст, відображаючи ті ознаки і властивості, які необхідні їй для успішної діяльності по перетворенню даного об’єкта. Іншими словами, до змісту образу включаються ті модальні характеристики об’єкта, що вибірково виділяються відповідно до мети і задач діяльності, являють собою орієнтир і засіб діяльності. Відзначаючи цю особливість людського пізнання, у сучасній філософській літературі виділяються поняття “об’єкт” і “предмет” відображення (засвоєння). Під предметом відображення розуміють ту галузь дійсності, яка пізнається у процесі спеціально організованої діяльності, спрямованої на розкриття (знаходження) шуканих зв’язків і відношень [149]. Предметом відображення (засвоєння) може бути не весь об’єкт, а лише деякі, його найбільш суттєві властивості. Об’єкт пізнання може бути один і той же, а предмет пізнання різний внаслідок того, що людина відображає не все, а лише ті ознаки і властивості об’єкта, котрі потрібні для виконання конкретної діяльності. Предмет пізнання визначається тим самим - поставленою задачею. Тому зміст, образу залежить від організації діяльності, пов’язаної з вивченням об’єкта. Рівні і цілі її організації можуть бути різними, що визначається завданнями пізнання. Формування образу розглядається як особлива діяльність спостереження (Б.Г .Ананьєв [5]), як перцептивна (О.М.Леонтьєв [106]), мислительна (С.Л. Рубінштейн [146]) діяльність. Тобто образ опосередковується діяльністю. Правда це створює деяку ілюзію незалежності образу від об’єкта, але це тільки ілюзія. Адже чим повніше об’єкт відображається у образі, тим змістовнішим повинен бути образ, тим ширшим буде його предметний зміст.

1.4. Рівні і показники графічної підготовки

Ставлячи завдання цілеспрямованої графічної підготовки школярів, необхідно періодично фіксувати досягнуті рівні цієї підготовки. На основі

одержуваних даних буде можливо здійснювати корекцію процесу, у якому відбувається формування графічних знань і вмінь, розвиток просторового мислення, а при необхідності навіть прогнозувати динаміку можливого розвитку цієї якості учнів.

Рівні, показники і критерії ефективності процесу формування знань, умінь і навичок вивчалися у багатьох дослідженнях. Але в цілому проблема залишається невирішеною і до теперішнього часу, внаслідок чого відсутня єдність у поглядах на визначення придатних до практичного застосування конкретних показників.

Так, З.Г.Григор'єва до системи показників наукового рівня знань відносить повноту, узагальненість, системність, мобільність і дієвість [67]. Повнота знань пов'язується з такими характеристиками навчальних дій, як точне формулювання ознак, аналіз і побудова визначень всіх понять, котрі потрібні для вивченя конкретної теми. Узагальненість – показник, котрий характеризує ступінь сформованості узагальненого уявлення про зв'язок оз нак понять у межах конкретної теми. На основі узагальнення стає можливим поступово усвідомити правила, алгоритми, способи розв'язування задач. Системність – показник, за яким стає можливим оцінити про ступінь усвідомлення наявних зв'язків між системою понять у межах певної теми. За допомогою такого показника, як мобільність, встановлюють готовність до застосування вивчених правил на множині описуваних ними явищ.. Дієвість характеризує здатність застосовувати одержані знання у всій різноманітності зовнішніх зв'язків і відношень.

Відповідно до виділених показників З.Г.Григор'єва запропонувала оцінювати рівні сформованості кожного показника (якості) знань за п'ятибальною шкалою. Перевагою такої методики є простота її застосування в процесі дослідження. Суттєвий недолік – це, по-перше, окреме оцінювання знань і відповідних їм умінь та навичок, а, по-друге, в даній методиці відсутній особистісний аспект: адже оцінка повинна не лише фіксувати певні досягнення в навчанні, але й відображати той загальний рівень розвитку осо бистості, те місце, яке займають в даний момент одержані знання в структурі особистості.

Значного поширення в професійних навчальних закладах набула методика вивчення ефективності навчання О.М.Василевської [32], в якій за допомогою відповідних загальних критеріїв встановлюється сформованість знань, простих умінь, навичок і складних умінь на трьох рівнях їх засвоєння. Методика грунтується на діяльнісному підході. Практичне застосування ме тодики О.М.Василевської показало її простоту і прикладну значимість: рівні засвоєння досить чітко виділені, в них простежуються взаємозв'язки и взаємовпливи знань, умінь і навичок.

Щоб перейти до безпосереднього розгляду критеріїв і рівнів сформованості знань, умінь і навичок, проаналізуємо умови, що повинні сприяти контролю за засвоєнням понять, умінь і навичок. Такими умовами, на нашу думку, повинні стати:

1. *Об'єктивність перевірки,* тобто таке формулювання контрольних запитань і завдань, щоб забезпечувалась орієнтація учня на якнайповнішу відповідь на них. Наприклад, дидактично невиправданим слід визнати таке формулювання запитання: "Назвіть відомі Вам типи ліній креслення". Учень може зрозуміти питання так, що від нього не вимагається назвати всі типи існуючих ліній, а лише тільки відомі йому. Тому свою відповідь він може у будь-якому (тобто назвавши декілька відомих тільки йому типів ліній) ви падку вважати вичерпною. В даному разі формулювання питання повинно виглядати так: "Назвіть типи ліній, передбачених державними стандартами для виконання та оформлення креслень".

2. Індивідуальність перевірки, яка полягає у створенні умов, при яких стає можливим перевірити засвоєння понять, умінь і навичок кожним учнем. Це означає, що перевірка повинна здійснюватись по можливості із врахуван ням індивідуальних навчально-пізнавальних можливостей кожного конкретного учня. В основу цього повинні бути покладені варіанти контрольних завдань різного рівня складності.

3. Всебічність перевірки, тобто перевірку не лише засвоєння теоретичного матеріалу курсу, а й уміння його застосування для розв'язування конкретних практичних завдань. Наприклад, недостатньо перевірити, чи знає учень визначення розрізу або перерізу – він повинен показати уміння будувати розрізи та перерізи при розв'язуванні відповідних графічних задач.

4. Активність перевірки, яка повинна передбачати не тільки уміння уч ня пасивно відтворити у своїй відповіді на питання певні теоретичні відомості. Відповідь на питання повинна вимагати від учня певних розмірковувань, порівнянь, аналізу – тобто певних розумових дій. Основою для цього повинен стати зміст та спрямованість питань. Адже одне й те саме питання можна сформулювати по різному. Наприклад, питання може вимагати дати відповідь на відтворення знань про те, що таке переріз і розріз на кресленні предмета. Тобто для відповіді на таке питання достатньо за пам'ятати визначення перерізу і розрізу. Кориснішим в даному разі буде питання про те, у чому полягає різниця між розрізом і перерізом. Для відповіді на нього слід в першу чергу добре знати суть цих зображень, суть їх утворення, і зовсім недостатньо завченого з підручника формулювання.

5. Систематичність перевірки, під якою слід розуміти те, що пере віркою повинні бути охоплені не окремі, випадкові фрагменти навчального матеріалу, а зміст всього навчального предмета. Перевірка повинна стати обов'язковим елементом кожного заняття, але носити різнорівневий харак тер: на кожному окремому занятті перевіркою охоплюються поточні знання й уміння, в кінці вивчення теми чи розділу мати підсумковий характер, а в кінці семестру – узагальнюючий комплексний.

Щоб встановити рівні сформованості знань, умінь і навичок, визначають потрібні для цього критерії. У змістовому відношенні до критеріїв висуваються такі вимоги [129]:

1) критерій повинен відповідати тому явищу, вимірником якого його обрано, тобто будь-яка зміна деякої характеристики явища повинна негайно відображатись пропорційною зміною величини критерію;
2) критерій повинен виражатись однозначним числом. Це означає, що одні й ті ж самі фактичні значення різних явищ чи об'єктів повинні при застосуванні до них критеріїв давати однакові числові значення вимірюваних величин;
3) критерій повинен бути простим, тобто забезпечувати умови для якнайпростішого вимірювання.

Зміст графічної підготовки багатокомпонентний. Детально це розглянуто в працях багатьох відомих фахівців в галузі графічної підготовки [194]. Але головним компонентом серед всіх інших виділяються графічні поняття. Сформувати у людини поняття – значить сформувати у неї здатність до узагальнення знань про одиничні об'єкти, в процесі чого вона абстрагується від несуттєвих властивостей і виділяє головні, суттєві властивості і ознаки предмета чи явища, що вивчаються, їх розвиток, основні зв'язки з іншими предметами і явищами. Ґрунтуючись на результатах теоретичних досліджень П.Я.Гальперіна [52], ми виділили шість основних етапів процесу формування графічних понять.

Перший етап – виділення суттєвих ознак нових понять і на їх основі визначення цих понять; при цьому в міру можливості доцільно виділяти опорні, базові ознаки.

Другий етап – вивчення понять з метою збагачення новим змістом і розширення меж застосування понять.

Третій етап – встановлення родовидових зв'язків. На будь-якому етапі навчання особливого значення набуває якість засвоєння учнями вузлових понять, на основі яких формуються інші поняття. Учні повинні засвоїти сут ність переходу від вузлових понять до родовидових, навчитись виділяти ознаки, за якими здійснюється класифікація понять.

Четвертий етап – формування у учнів знань про структурні зв'язки, уміння пояснити і самостійно діагностувати зв'язки між поняттями.

П'ятий етап – формування системи взаємопов'язаних між собою понять, а також уміння знаходити зв'язки між поняттями, що розрізняються між собою своїм змістом.

Шостий етап – формування умінь застосовувати засвоєні поняття для пояснення теоретичних положень чи графічних закономірностей.

За результатами пошукової експериментальної роботи було встановлено п'ять рівнів сформованості графічних понять.

Перший рівень. Учень не усвідомлює поняття, вказує на його випадкові , несуттєві ознаки.

Другий рівень. Учень в деякій мірі усвідомлює поняття, вказує деякі його суттєві ознаки. Але разом з тим він виокремлює також і несуттєві ознаки, надаючи їм такого значення, що й суттєвим. Тому багато формулювань понять неточні.

Третій рівень. Учень усвідомлює поняття, вміє виділяти суттєві його ознаки, але робить це головним чином формально.

Четвертий рівень. Учень свідомо засвоїв поняття, дає йому чітке визначення, але має деякі труднощі, пов'язані з його оперуванням.

П'ятий рівень. Учень досконало засвоїв поняття.

Головним оціночним орієнтиром графічної підготовки є особистість школяра, його конкретні надбання в процесі навчальної діяльності, які повинні забезпечити поступовий перехід учня з фіксованого рівня, на початку внвчення креслення, на більш високий і максимально можливий. У зв'язку з цим, одним із завдань нашого дослідження була розробка рівнів та критеріїв оцінки графічної підготовки, на основі яких можливо здійснити контроль за засвоєнням графічних знань та своєчасно вносити корективи в процес формування графічної підготовленості педагога. Ґрунтуючись на приблизних еталонних алгоритмах основних рівнів графічної діяльності, нами розроблено чотири рівні графічної підготовки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Рівні графічної підготовки

Рівні графічної підготовки	Якісна характеристика рівня графічної підготовки
I	Графічна діяльність в стандартних умовах, застосування типових алгоритмів, для яких характерна однозначна сукупність добре відомих, раніше відпрацьованих складних операцій з використанням обмеженої кількості оперативної й раніше набутої інформації
II	Графічна діяльність за заданим складним алгоритмом без конструювання чи з частковим конструюванням рішень, яка потребує використання значної кількості оперативної та раніше засвоєної інформації
III	Графічна діяльність з використанням складних алгоритмів, яка потребує конструювання рішення, а також використання великої кількості оперативної й засвоєної інформації
IV	Графічно-творча діяльність по створенню раніше невідомих теоретичних моделей, яка потребує здібностей, що забезпечують формування проблеми в складних ситуаціях, висування та перевірку гіпотез, використання інформації. рівень якої перевищує раніше засвоєної.

Розглядаючи графічну підготовку як багатогранний та взаємообумов лений процес, в ході якого здійснюються: відбір, систематизація та виклад навчальної інформації; сприйняття, усвідомлення, переробка цієї інформації; ефективне й результативне оволодіння навчальною інформацією та її

використання, а також формування і розвиток властивостей і якостей особистості, ми пропонуємо комплексний підхід до визначення критеріїв оцінки графічної підготовки.

При визначенні критеріїв оцінки графічної підготовки, ми спиралися на наукове визначення сутності терміну "критерій", а також на критерії, які пропонувалися в різних наукових дослідженнях.

Критерій (від грецького - засіб судження) - мірило для визначення оцінки предмета, явища; ознака, яка взята за основу класифікації. Критеріями оцінки графічної підготовленості нами визначені такі:

1) рівень засвоєння графічних знань;
2) рівень сформованості графічних умінь;
3) рівень розвитку просторового мислення;
4) рівень графічної поведінки;
5) рівень мотивації вивчення креслення.

Знання в психолого-педагогічному розумінні являє собою адекватно закарбовану в пам'яті людини, в мовній формі, пізнавальну дійсність, у тому числі способи (правила) діяльності.

Уміння, як спосіб діяльності, є упорядкована низка операцій, які мають загальну мету. На кожному рівні сформованості графічних вмінь необхідно визначити, які способи дії в який момент навчального процесу потрібно здійснити, що саме засвоїти.

Для визначення рівня засвоєння графічних знань, якими повинен володіти учень, нами пропонується якісна характеристика засвоєння знань і вмінь у відповідності з рівнями засвоєння знань і сформованості вмінь (табл. 1.2 і 1.3).

В процесі навчання засвоєні графічні знання перетворюються в графічні компетенції, а потім - в графічну поведінку.

На графічну підготовку істотно впливають мотиви вивчення креслення, інтерес до предмета, усвідомлення значущості, важливості графічних знань, стійкі інтереси та потреби до них.

Таблиця 1.2

Рівні засвоєння графічних знань

Рівні засвоєння знань	Якісна характеристика рівня засвоєння знань
Понятєвий	Відтворення понятєво-категоріальної інформації про графічні зображення та процеси, їх властивості, методи та способи графічної діяльності
Фундаментальний	Знання графічних теорій, законів, закономірностей, властивостей графічних зображень, методів та способів графічної діяльності, що необхідні для прийняття та здійснення раціональних побудов
Прикладний	Знання графічних теорій, законів, закономірностей, властивостей графічних зображень, методів та способів діяльності на рівні, достатньому для

	формування і впровадження власної моделі графічної діяльності

Таблиця 1.3

Рівні сформованості графічних вмінь

Рівні сформованості вмінь	Якісна характеристика сформованості вмінь
Репродуктивний	Вміння відтворити досвід графічної діяльності в стандартних умовах на основі раніше засвоєних еталонів, інструкцій, методів
Евристичний	Вміння вирішувати типові графічні завдання шляхом самостійного вибору та застосування типових методів та прийомів графічної діяльності в нових умовах
Творчий	Вміння вирішуватн графічні завдання шляхом застосування нових методів та прийомів графічної діяльності в нових умовах

Для визначення рівня графічної поведінки пропонується (табл. 1.4):

Таблиця1.4

Рівні графічної поведінки

Рівень графічної поведінки	Якісна характеристика рівня графічної поведінки
Низький	Відсутній чи майже не виражений потяг до графічних знань; повністю відсутні цілеспрямованість, наполегливість, рішучість, ініціативність; постійна невпевненість практично у всіх видах графічної діяльності; повна неспроможність самостійно організовувати та виконувати більш-менш складну роботу; незнайомі ситуації викликають значні труднощі ; яскраво виражена стандартизована поведінка, повторення за прикладом
Нижче середнього	Проявлення працьовитості та наполегливості, як правило, під зовнішнім впливом; відсутність соціально-ціннісних орієнтирів, хоча можливе часткове зацікавлення підприємництвом, яке не потребує інтелектуального забезпечення і значного фізичного напруження; матеріальна і моральна незадоволеність не спонукає до дій

Середній	Наполегливість, цілеспрямованість, ініціативність, працьовитість, як правило, проявляються при зовнішніх впливах; бажання мати успіх не підтверджується відповідною діяльністю, між намірами та діями спостерігається значний розрив; намагання діяти – як більшість, уникати ризику і невідомих способів дій; обмежений потяг до нових форм графічної діяльності
Вище середнього	Наявність яскравого прояву наполегливості, ініціативності, винахідливості та самостійності; самостійність в діяльності періодично потребує порад інших чи звертання до відомих схем дій; творче вирішення ситуації можливе при наявності зразка; проявляється комунікабельність
Високий	Яскравий прояв цілеспрямованості, наполегливості, ініціативності, винахідливості, самостійності

Мотив - це спонукальна причина дій і вчинків людини. Для визначення мотивації вивчення креслення нами запропоновано рівні мотивації, розроблені з використанням ідей ряду дослідників (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Рівні мотивації вивчення креслення

Рівень мотивації	Якісна характеристика рівня мотивації вивчення креслення
Негативний	Негативне ставлення, відсутність інтересу до вивчення графічних дисциплін
Байдужий	Відсутність самостійних цілей; нестійкі мотиви інтересу до зовнішніх результатів навчання: пасивність в нових умовах та ситуаціях
Позитивно-аморфний	Розуміння, початкове осмислення і досягнення цілей, поставлених батьками; пізнавальний мотив як інтерес до оцінки вчителя
Позитивно-пізнавальний	Розуміння зв’язку результату зі своїми можливостями; розрізнення своїх здібностей і зусиль в постановці реалістичних цілей з урахуванням своїх можливостей; постановка мети з урахуванням суб’єктивної ймовірності успіху
Позитивно-ініціативний	Самостійне визначення мети за своєю ініціативою; постановка гнучких цілей, які змінюються в залежності від ситуації; усвідомлення співвідношення своїх мотивів і мети; постановка нестандартної, перспективної мети
Позитивно-дійовий	

	Досягнення і реалізація всіх видів мети і доведення діяльності до їх завершення; наполегливість і настирність в подоланні перешкод і труднощів при досягненні мети, прагнення до розширення кола своїх можливостей

Застосування комплексного підходу до визначення рівня графічної під готовки дає можливість звести у певну систему рівень вимог, що висувається до учнів при вивченні креслення, виробити відповідні нормативи якісної оцінки їх графічної підготовки. Використання комплексу критеріїв створює основу для отримання науково обґрунтованих, регламентованих вихідних даних для аналізу навчального процесу з креслення, оскільки порівняльний аналіз ефективності тих чи інших методів і засобів навчання здійснюється, як правило, шляхом зіставлення результатів успішності.

Таким чином, завдання графічної підготовки полягають у необхідності сформувати в учнів: уміння мислити, потребу в графічних знаннях та вміннях, здатність спілкування засобами графічних документів тощо, що є необхідним у процесі адаптації до життя та діяльності у високотехнологічному суспільстві. Саме комплекс критеріїв графічної підготовки є організуючою основою по відношенню до змісту та методики навчання графічних дисциплін.

В процесі подальшого формуючого експерименту для визначення рівня сформованих у школярів знань ми враховували їх об’єм (повноту, глибину, міцність), усвідомленість (самостійність суджень, обґрунтованість відповідей , системність).

Ефективність засвоєння графічних знань має оцінюватися за такими параметрами:

- відтворення знань на поняттєво-категоріальному рівні;
- використання знань в стандартних типових ситуаціях, що відповідає фундаментальному рівню.

При визначенні рівня сформованості вмінь ми враховували якість, яка свідчить про повноту та тривалість економічного вміння; послідовність, яка відображає системність, ступінь усвідомлення теоретичних знань; гнучкість, яка визначається кількістю ситуацій або способів, в яких учень може використати ті чи інші знання; оперативність, яка визначається швидкістю знаходження варіативних способів.

Ефективність сформованості умінь оцінювалась за такими параметрами:

1) уміння, які припускають виконання графічних та методичних завдань за зразком на основі раніше засвоєних еталонів, інструкцій, методів, що відповідає репродуктивному рівню сформованості вмінь;
2) уміння, які припускають використання засвоєних знань в знайомій ситуації шляхом самостійного вибору та застосування типових методів та прийомів у вирішення властивих для навчального процесу ситуацій;

3) уміння, які припускають використання засвоєних знань в якісно новій ситуації, шляхом пошуку та засвоєння власних оригінальних методів і прийомів у вирішенні властивих для навчального процесу ситуацій.

Головними критеріями сформованості пізнавальних умінь можуть бути склад і якість виконуваних відповідних умінню дій (тобто в даному разі графічних дій), їх усвідомленість і повноту. Найбільша увага у нашому дослі дженні приділялась оцінюванню уміння учня усвідомлено обрати правильну послідовність розв.язування графічної задачі, уміння обгрунтовано пояснити свої дії. Обрані для оцінювання дії мали цілком конкретний характер і кожна з них у певній мірі відображає певний етап графічної підготовки:

1) уміння раціонально виконати певну графічну побудову;
2) уміння обгрунтовано обрати раціональну кількість зображень на кресленні;
3) уміння правильно обрати напрям проеціювання для визначення головного зображення на кресленні;
4) уміння виконати доцільний переріз чи розріз на кресленні;
5) уміння обгрунтовано нанести розміри на кресленні;
6) уміння раціонально скомпонувати зображенні на кресленні;
7) уміння дати словесну характеристику геометричної форми предмета; уміння здійснити уявне перетворення форми предмета чи його положення у просторі з наступним відображенням цих перетворень на кресленні тощо.

На основі цього стало можливим виділити три рівні сформованості умінь:

низький – виконуються лише окремі дії, причому послідовність їх хаотична, дії погано усвідомлюються;

середній – виконуються всі потрібні дії, але недостатньо послідовно і усвідомлено;

високий – виконуються всі потрібні дії, їх послідовність раціональна, кожна дія відбувається цілком усвідомлено.

Рівні сформованості графічних понять, умінь і навичок мають оцінюватися за такими компонентами:

1) рівень узагальнення в процесі оперування навчальним матеріалом;
2) ступінь виявлення суттєвих ознак у графічних поняттях, правилах чи закономірностях;
3) усвідомлене оперування поняттями, уміннями і навичками;
4) прояв професійно значимих особистісних якостей в процесі оперування поняттями, уміннями і навичками;
5) прояв організаційних, технічних і технологічних умінь і навичок.

Важливим критерієм графічної підготовки є просторове мислення, тому що в процесі мислення просторовий образ включається в нові зв’язки і завдяки цьому виступає в нових своїх якостях, які фіксуються в нових понят тях; в ньому виявляються нові властивості, новий зміст, що призводить до розвитку просторового мислення, яке в свою чергу сприяє загальному

розумовому розвитку особистості учня.

Просторове мислення розвивається у процесі практичної і навчальної діяльності дітей, при оволодінні ними знаннями, уміннями і навичками. Тому на практиці дуже часто рівень розвитку просторового мислення оцінюють опосередкованими показниками, на основі оцінки результатів засвоєння навчального матеріалу чи виконання певних навчальних завдань. Заперечувати проти такого методу немає підстав, але він не дає уявлення про особливості мислительної діяльності учнів, тому що співвідношення між знаннями і мисленням дужа складні і неоднозначні.

Специфічністю просторового мислення є його образна форма, тобто оперування просторовими образами являє собою зміст цього виду мислення, вони є його засобом і результатом. Відмінності у психічному розвитку учнів не можуть забезпечувати однаково успішного створення ними просторових образів: одні учні виконують це швидше і більш успішно, інші навпаки. Експериментальні дослідження Н.П.Лінькової й Е.О.Мілеряна показали, що навіть діти одного віку дуже відрізняються між собою за своїми здібностями до просторового мислення. Оці різні можливості фактично і можуть бути показниками розвитку просторового мислення. Вивчення досліджень структури і механізмів просторового мислення вказують на те, що основними серед таких показників слід вважати:

1) тип оперування просторовими образами;

2) широту оперування просторовими образами;

3) повноту оперування просторовими образами.

Тип оперування просторовими образами являє собою властивий для учня спосіб перетворення створюваних в уяві образів. Він знаходить прояв під час розв’язування геометричних, графічних, конструктивно-технічних та інших задач, при засвоєнні навчального матеріалу. Експериментально встановлено необхідність виділення трьох типів оперування просторовими образами [92].

Перший тип оперування характеризується тим, що образ (вже створений на почуттєвій основі) залежно від умов поставленого завдання уявно видозмінюється. Ці зміни стосуються головним чином просторового положення і не пов’язуються із структурними особливостями образу. Характерними випадками такого оперування є різні уявні повороти, переміщення попередньо створених образів, внаслідок чого вони суттєво видозмінюються. Сама ж основа (предметна чи графічна), яка спричинила появу початкового образу, залишається без змін.

Другий тип оперування полягає у видозміні структури початкового образу. Цього досягають шляхом перегрупування його складових елементів на основі застосування різних прийомів накладання, суміщення, додавання, видалення. Завдяки таким діям утворений образ змінюється настільки, що стає мало схожим на початковий. Більш складні перетворення образів вимагають у даному випадку значнішої активізації мислительної діяльності.

Третій тип оперування характеризується тим, що перетворення початкового образу відбувається за просторовим положенням і за його структурою одночасно і неодноразово. Таке перетворення являє собою цілу низку мислительних операцій, які послідовно змінюють одна одну і спрямовані на маніпулювання образом. Необхідні перетворення здійснюються у цьому випадку за певною логікою, де чітко передбачається зміст, характер і послідовність кожного уявного перетворення. Третій тип оперування є найбільш складним.

Порівняльний аналіз наведених типів оперування просторовими образами показує, що це оперування може здійснюватись стосовно до різних елементів у структурі образу: його форми, розміщення, їх поєднання. Визначені рівні розвитку просторового мислення мають не лише діагностичні функції, вони мають і певне дидактичне значення: введення більш складного типу оперування у навчальний процес повинно здійснюватись тільки після того, коли з'являється впевненість у оволодінні попереднім. Пояснимо це на прикладі з креслення. Багато учнів зазнають труднощів при розв'язуванні задач на побудову розгорток, перерізів і розрізів та ін. Такі задачі пов'язані з третім типом оперування образами: вони передбачають зміну і просторового положення образу фігури, і її структури одночасно. Ті учні, які погано володіють першими двома типами оперування, не в змозі "побачити", як можна здійснити уявне перетворення, у деяких з них початковий образ зникає взагалі. Все це вказує на те, що для таких учнів обов'язковим повинно бути виконання додаткових вправ, пов'язаних з першим і другим типом.

Щоб уникнути випадковостей у визначенні типу оперування образом, наявного у кожного конкретного учня, необхідно перевірити його можливості на різному графічному матеріалі. З цією метою і може бути застосований такий показник, як широта оперування. Крім того, оперування просторовим образом передбачає, що учні уявно перетворюють початковий образ у трьох взаємно пов'язаних напрямках: 1) за формою; 2) за величиною; 3) за просторовим розміщенням. Намагання відобразити ці ознаки у новому образі буде характеризувати повноту образу.

Під широтою оперування просторовими образами розуміють ступінь легкості оперування (маніпулювання, трансформації) образами на різному графічному матеріалі, легкість переходу від одного виду зображень до іншо го (наприклад, від рисунка до креслення, від одного креслення до іншого, від креслення до схеми і навпаки).

Коли учень вільно і швидко переходить від одного графічного зобра ження до інших, то це свідчить про розвинутість його мислення. Скутість яким-небудь одним зображенням, неуміння "побачити" те ж саме на іншому зображенні, навпаки, свідчить про недостатньо розвинуте мислення. Широта оперування образом дає можливість визначити, чи є наявний у учня тип оперування результатом безпосереднього навчання (учень зрозумів на конкретному прикладі, як необхідно здійснювати задані перетворення), чи це

здійснюється самостійно, як прояв індивідуальної здібності учня - він вико нує подібні перетворення у різних задачах із застосуванням різної наочно-графічної основи.

Повнота образу характеризує ступінь відображення в образі всіх структурних елементів даного об'єкта. Будь-який просторовий образ завжди відображає склад його структурних елементів (форма, величина) і їх просто рову розміщеність (взаємне розміщення елементів, їх розміщення відносно заданої точки відліку). З практики відомо, що під час розв'язування задач, де виникає необхідність створення і оперування образом, виділення форми і ве личини відбувається без особливих труднощів. Відтворення просторових співвідношень (визначення того, який з елементів об'єкта розміщений вище-нижче, ближче-далі, правіше-лівіше і т.ін.) відбувається менш успішно. Ця успішність якраз і може оцінюватись повнотою образу.

Визначившись, за допомогою яких показників можна оцінювати досягнуті учнями рівні розвитку просторового мислення, стає можливим перейти до вирішення питання про діагностичні засоби.

На думку відомого психолога Ю.З.Гільбуха засоби діагностики просторового мислення можна розділити на три класи. Перший з них включає задачі на визначення кількості однорідних елементів, з яких утворено об'ємний предмет і частину якого на графічному зображенні не видно спостерігачу. Такі задачі, як зазначає їх автор, розв'язуються головним чином шляхом застосування серії висновків типу: "Переді мною куб, утворений з однакових кубиків. Кожний вимір великого куба ділиться на три, рівні частини. Це видно з його наочного зображення. Але на зображенні не видно всіх кубиків, з яких складається куб. Знаючи властивості куба і співвідношення, яке мають об'єми великого куба і кубиків, можна визначити загальну кількість останніх - вона дорівнює 3 х 3 х 3 = 27". Перший клас задач не обмежується традиційними кубами, він може мати різні набори. Другий клас задач умовно названо "Неповні куби". Завдання до виконання цих задач передбачає не тільки аналіз початкового образу, але і необхідність побудови в уяві на основі нього зовсім нового об'єкта, який утворює одне ціле з заданим (тобто новий куб). Третій клас задач має назву "Передачі". Загальною ознакою включених до цього класу задач є необхідність проаналізувати напрямок руху поступово від одного елемента до іншого для визначення напрямку руху кінцевого.

Аналіз наведених задач показує, ще всі вони розв'язуються в наочно-дійовому плані. Мислительні дії, необхідні для їх розв'язування, виходять за межі просторової уяви - тобто у їх розв'язування включається просторове мислення. Але результати розв'язування таких задач не дають можливості диференціювати учнів за рівнями розвитку просторового мислення. Час розв'язування задач і результативність діяльності учнів (як зазначає і сам Ю. З.Гільбух), ще не дають для цього підстав.

У своєму дослідженні ми враховували досвід розробки тесту просторового мислення І.С.Якиманського [204]. Розроблений під її

керівництвом тест включає 5 розділів (субтестів), завдання яких спрямовують мислительну діяльність на створення образів, пов'язаних з величиною об'єктів, їх формою, а також оперування образами, яке приводить до уявної видозміни положення об'єкта, його структури і одночасної зміни просторового положення і структури образу. Матеріалом завдань було обрано графічні зображення, які застосовуються у кресленні, малюванні і математиці (геометрії). Завдання включали всі основні типи оперування просторовими образами і являли собою певну послідовність, починаючи від простих перетворень з опорою на сприйняття до все більш складних, які здійснюються уявно.

Методика тестування просторового мислення, розроблена І.С. Якиманською, не є єдиною. Деякі дослідники намагалися розробити власні методики для виявлення і оцінювання наявного рівня просторового мислення в рамках конкретних навчальних предметів. Такі методики було розроблено І .Я.Каплуновичем (на матеріалі математики) і В.С.Столетнєвим (на матеріалі нарисної геометрії).

Результати досліджень І.Я.Каплуновича, В.С.Столетнєва, І.С. Якиманської показали, що кожний навчальний предмет в силу специфіки свого змісту диктує своєрідні вимоги до розвитку у учнів просторового мислення. Виходячи з цього цілком виправданим слід вважати розробку модифікованих методик, які дають можливість виявляти і оцінювати наявний рівень просторового мислення в рамках конкретного навчального предмета.

У своєму дослідженні ми поставили завдання розробити систему задач які дали б можливість діагностувати рівень розвитку просторового мислення на матеріалі креслення і трудового навчання. Графічна діяльність учнів, пов'язана із засвоєнням змісту цих предметів передбачає розв'язування різноманітних задач, які, з одного боку, сприяють розвитку, а з другого - вимагають активної мислительної діяльності в образній формі. Тобто у про цесі графічної діяльності учнів на уроках креслення і трудового навчання просторове мислення виступає одночасно як умова і як засіб ефективного засвоєння знань і формування умінь.

Для розробки задач ми виходили з того, що у графічній діяльності (навчальній і трудовій) просторове мислення у першу чергу спрямоване на уявне перетворення зображень. Під перетворенням графічних зображень ми розуміємо мислительну діяльність, пов'язану із зміною просторових властивостей відображуваних в уяві предметів чи способу їх зображення.

Теоретичні дослідження О.Д.Ботвіннікова і Г.Р.Кіма показали, що у графічній діяльності школярів можна виділити сім видів перетворень: 1) ма сштабні; 2) зміна методу проеціювання; 3) зміна способу зображення; 4) спрощення зображень; 5) зміна просторового положення зображуваних предметів; 6) розгортування поверхонь предметів; 7) зміна форми предметів. Детальний аналіз цих перетворень і пов'язаних з ними особливостей мисл ительної діяльності показує, що деякі з них мають однакове психологічне походження і тому їх можна об'єднати у одну групу. Завдяки цьому всі види

графічних перетворень стає можливим звести до трьох (пізніше це було визнано і самим О.Д.Ботвінніковим).

Перший вид - перетворення зображань - включає масштабні перетво рення, перетворення із зміною методу проеціювання, перетворення із зміною способу зображення та ін. Включені до першого виду перетворення у всій своїй різноманітності пов'язані з основним змістом курсу креслення (збіль шення чи зменшення зображень, побудова прямокутних зображень предмета за його наочним зображенням, побудова одного виду аксонометрії за іншим, заміна вигляду розрізом чи перерізом, раціональне скорочення кількості зо бражень на основі застосування різних умовностей і спрощень тощо).

Другий вид - перетворення ортогональних проекцій – пов'язаний з такими звичними для графічної діяльності перетворень, як обертання, паралельне переміщення, заміна і зміщення площин проекцій, допоміжне проеціювання. На більш високому рівні до другого виду відноситься проективні, топологічні і квадратичні перетворення. Другий вид перетворень відноситься до методів, які застосовуються у нарисній і проективній геометрії - вони виходять за межі графічної діяльності школярів.

Третій вид - перетворення просторових властивостей зображуваних предметів – пов'язаний із зміною їх форми, взаємного розміщення частин предметів шляхом їх зсування, переставляння чи повороту і просторового положення предметів в цілому.

Щоб мати можливість об'єктивно оцінювати результати мислительних операцій учнів над просторовими образами, умова кожної задачі повинна бути наближена до почуттєво-практичного досвіду учнів, набутого ними у на вчальній трудовій діяльності (поворот, зсування, видалення частим і т. ін.). Виходячи з цього, типологію задач, які передбачають оперування просторовими образами, можна подати у такому вигляді:

1) задачі на зміну просторового положення предмета внаслідок його повороту;

2) задачі на зміну взаємного положення частин предмета внаслідок їх перестановки;

3) задачі на зміну взаємного положення частин предмета внаслідок їх зсування;

4) задачі на зміну взаємного положення частин предмета внаслідок їх повороту;

5) задачі на зміну форми предмета внаслідок видалення його частин;

6) задачі на перетворення форми предмета внаслідок зміни глибини відношень його частин.

Процес розв'язування першого типу задач відповідає мислительній дія льності, пов'язаній з оперуванням просторовим положенням образу (I тип оперування). Решта п'ять типів задач потребують різних уявних перетворень, пов'язаних із зміною структури образу (II тип оперування). Ми вважаємо, що наведені типи задач (5-6) у повній мірі охоплюють всі можливі у графічній діяльності перетворення взаємного положення частин предмета. Комбінації,

утворені на основі поєднання першого типу задач з будь-яким наступним, дають можливість одержати задачі, які передбачають одночасну зміну прос торового положення і структури образу (III тип оперування).

При розробці системи задач враховували, що методика діагностики просторового мислення повинна давати можливість визначити уміння учнів створювати образи (конструктивна сторона мислительної діяльності) і опера вати образами (структурно-функціональна особливість мислительної діяльності). Виходячи з цього, розроблена система включає задачі, розподілені у два цикли завдань. Перший цикл спрямований на виявлення уміння створювати образи, другий цикл - уміння оперувати образами.

Про сформованість у учнів певного типу оперування образами ми робили висновок на основі успішності виконання просторових перетворень, заданих в умові кожної задачі. Результати розв'язування задач оцінювались як правильні повні, правильні частково і неправильні.

Проведений нами пошуковий експеримент показав, що за рівнями розвитку просторового мислення учні, яких було залучено до експерименту, можуть бути розподілені таким чином: низький рівень - 41,4%; середній рівень - 35,9%; високий рівень - 22,7%;

Систематизація кількісних показників розвитку в учнів просторового мислення показує, що існує їх чітка диференціація за продуктивністю розв'язування задач, віднесених до різних типів оперування просторовими образами. Характерні ознаки мислительної діяльності учнів кожної з виділених груп наведено у табл. 1.6.

Як видно з таблиці, для учнів, які мають перший рівень розвитку просторового мислення, характерна статичність створюваних образів.

Таблиця 1.6

Диференціація учнів за рівнями просторового мислення

Характеристика рівня просторового мислення	Особливості оперування просторовими образами	Способи прояву розумових дій
Високий Учні успішно виконують всі завдання, що потребують оперування образами різного типу. Проявляють при цьому широту оперування – це знаходить прояв у	Однаково легко змінюють форму, величину, просторове положення і структуру створюваних образів. Просторові перетворення у переважній більшості здійснюються без опори на зображення, частіше – в уяві. Образи, які виникають, міцно утримуються на кожній стадії перетворення. Вони відрізняються значною стійкістю, міцністю і	Чітке усвідомлення всіх просторових операцій, що здійснюються. Мислительні дії узгоджуються з раціональним підходом до фіксації змін просторових властивостей предметів на їх зображеннях. Успішність розв'язуван-ня задач на перетворення у значній мірі визначається

вільному користуванні різними видами зображень (як наочними, так і умовними).	динамічністю. Зміна системи просторової орієнтації відносно довільно заданої точки відліку не впливає на повноту і структуру створюваних образів.	високим рівнем розвитку просторових уявлень, їх стійкістю і міцністю утримання в образній (оперативній) пам'яті, готовністю осмислювати і співвідно-сити власні мислительні дії з графічними перетвореннями початкових (вихідних) зображень, які замінюють реальні предмети .

Продовження таблиці 1.6

Середній Учні виконують тільки ті завдання, які пов'язані з різними діями на переміщення предмета і його частин у просторі. Відображення форми і величини предмета у образі відбувається без особливих труднощів. Відтворення просторових співвідношень елементів предмета відбувається менш успішно.	Створювальні образи досить рухомі, але не завжди мають необхідну стійкість і міцність в тих ситуаціях, коли потрібно фіксувати в пам'яті просторове переміщення частин предмета і визначати нові їх співвідношення , які вимагає умова завдання. У багатьох випадках створення об разів відбувається непослідовно, учні змушені інколи повертатись до початкового матеріалу. Необхідні просторові співвідношення на кресленнях учні встановлюють не на основі уяви, а шляхом міркувань, спираючись на відтворення знань . Учні відчувають труднощі там, де потрібно здійснювати уявні просторові перетворення, особливо при необхідності оперувати просторовими образами, змінювати довільну точку відліку.	Недостатня міцність у учнів образної пам'яті. Через це вони не встигають аналізувати зміни просторових співвідно-шень частин видозміненого предмета і вимушені у багатьох випадках звертатись до графічних зображень, намагаючись закріпити вини каючі образи і створити опору для наступних мислительних дій. Завдання, пов'язані з перетворенням структури предмета шляхом видалення чи заглиблення частин (тобто на оперування новими конструктивними елементами) для учнів значно важчі, ніж комбінування з заданими частинами предмета.
Низький Учням посильні прості випадки переміщення частин предмета, такі як переставляння і зсування того чи іншого його елемента без зміни просторової	Створювані образи фрагментарні і малорухливі. При оперуванні образом учні дотримуються системи орієнтації у просторі від фіксованої "в собі" точки відліку (тобто від початкової позиції спостерігача). Перехід до нової системи	Хід і результати виконуваних учнями перетворень часто до кінця ними не усвідомлюються. Для здійснення мислительних операцій потрібна опора на зображення, які дають

орієнтації. Із значними труднощами вони виконують операції уявного обертання предмета або його частин.	орієнтації, яка вимагає відліку від будь-якої заданої точки у просторі, пов'язаний у них з подо ланням значних труднощів. Особливі труднощі виникають у тих випадках, де необхідно уявно оперувати просторовими образами.	можливість закріпити в пам'яті і утримувати створювані образи, контролювати свої дії по перетворенню образів шляхом поелементного аналізу фіксації на кресленні кожної стадії перетворення форми предмета.

Вона проявляється у їх нерухомості, інертності, чіткій фіксації у просторі. Цим учням легше створити новий образ, ніж доповнити чи ви дозмінити вже існуючий. Усвідомленість виконуваних дій у них майже відсутня, внаслідок чого вони не в змозі послідовно оперувати образом. Учні з другим рівнем створюють вже динамічні образи, вільно переміщуючи їх у просторі, легко деформують, доповнюють новими елементами, їх дії усвідомлені і узагальнені, майже всі виконувані перетворення вони намагаються пояснити словесно. Для учнів цієї групи не викликає труднощів необхідність замінити одну дію іншою. Учні з третім рівнем розвитку просторового мислення виконують оперування образами зовсім легко і вільно. Узагальненими в цих учнів слід визнати не тільки окремі дії, а й їх систему.

Висновки до першого розділу

Графічна підготовка школярів повинна розглядатисяяк цілісний процес формування системи знань, умінь і навичок, необхідних для читання та виконання графічних засобів передачі інформації. Система графічних знань, умінь і навичок формується на основі засвоєння органічно взаємопов'язаної сукупності навчального матеріалу, що характеризує всі сторони відображення в графічному документі просторово-геометричних властивостей і форми зображуваного предмета.

Завдання графічної підготовки полягають у необхідності сформувати в учнів: уміння мислити образами, потребу в графічних знаннях та вміннях, прагнення до спілкування засобами графічних зображень тощо, що є необхідним у процесі адаптації до життя та діяльності у високотехнологічному суспільстві.

Головним оціночним орієнтиром графічної підготовки є особистість учня, його конкретні надбання в процесі навчальної діяльності, які повинні забезпечити поступовий перехід учня з фіксованого рівня, на початку внвчення креслення, на більш високий і максимально можливий. У процесі проведеного нами дослідження було розроблено рівні графічної підготовки, на основі яких можливо здійснити контроль за засвоєнням графічних знань та умінь і своєчасно вносити корективи у процес здійснення графічної підготовки учня.

Існує протиріччя між все більшим зростанням ролі графічної інформації в житті суспільства, у практичній діяльності людини, і відсутністю належних умов для вивчення креслення у школі. Усунути це протиріччя можливо тільки на основі нової орієнтації графічної підготовки школярів. Ця орієнтація в першу чергу повинна визначатись розумінням графічної підготовки не тільки як обсягу певних знань і вмінь, а більш широко – настав час вести мову про графічну підготовку як обов'язковий елемент загальної середньої освіти, і навіть про формування графічної культури школярів.

Головне місце у понятті про графічну культуру має бути відведено рівню сформованості графічних знань і вмінь, які можуть виступати засобом пізнання навколишнього світу. Але ці знання і вміння не повинні бути статич ними. Це означає, що володіючи високим рівнем графічних знань і вмінь, школяр за кожним графічним зображенням, за кожною лінією чи умовною позначеною на ньому повинен "бачити" реальний просторовий образ, уміти пов'язати його з реальним об'єктом навколишньої дійсності. У більш широкому розумінні графічна культура повинна відображати готовність здатність людини прогнозувати, планувати і коригувати свої дії, будувати процес діяльності в образах, а потім вже втілювати його в реальні дії чи процеси.

Важливим показником сформованості графічної культури школяра повинно стати його усвідомлене прагнення користуватись графічною інформацією у різних навчальних ситуаціях: при потребі зафіксувати нові для себе відомості, дізнатись про принцип дії технічного об'єкта (побутового чи навчального) за технічною документацією на нього, передати свою думку стисло і лаконічно у вигляді графічного зображення тощо. Саме у цьому і полягає загальноосвітнє значення графічної підготовки.

На уроках креслення в процесі оперування об'єктами графічної діяльності створюються належні умови для розвитку специфічного виду мислення – просторового. Незважаючи на всю значимість просторового мислення в багатьох видах діяльності людини (найчастіше це пов'язано з користуванням найрізноманітнішою графічною інформацією) саме поняття "просторове мислення" дуже часто ототожнюється з уявою (процес оперування різноманітними образами) чи уявленнями (образи, створені в уяві людини). Проведене нами опитування вчителів показало, що переважна більшість з них зовсім не розуміють у чому полягає різниця між просторовим мислення і просторовою уявою, і застосовують ці терміни як синоніми.

Якісні зміни у вимогах до графічної підготовки людини висувають потребу суттєво переглянути погляди на роль і місце курсу креслення в системі загальноосвітньої підготовки кожної молодої людини. А отже і настав час вести мову про мету навчання кресленню не тільки як про формування певного обсягу інструментальних умінь виконувати графічні побудови, а дивитись на це більш глибоко і широко. Курс креслення повинен стати важливою передумовою формування графічної культури школяра,

розвитку його інтелекту.

РОЗДІЛ 2
СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ КРЕСЛЕННЯ

2.1. Формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями курсу креслення

Не викликає сумніву той факт, що креслення – це фундамент графічної культури сучасної людини, на основі якого формуються вміння оперувати графічними засобами будь-якого рівня, абстрагуватись від реальних власти востей предметів та їх співвідношень у просторі, вміння переводити умовні моделі в більш наочні, аналізувати конструктивні та інші особливості пред метів і об'єктів різного призначення, вміння приймати, зберігати і передавати інформацію загальноприйнятою в науці і техніці міжнародною графічною мовою. Тому питання змістового наповнення курсу креслення заслуговує на особливу увагу.

Традиційно робота по вивченню креслення розпочинається з того, що знайомлять учнів з короткими історичними довідками про розвиток технічної графіки, основними видами конструкторських документів, креслярським обладнанням, форматами, лініями , шрифтами і т. д. Але які фактори зумовили формування такої схеми і чи не варто спробувати дати їй оцінку через психолого-фізіологічну призму та принцип природовідповідності ?

Адже при формуванні проекту курсу навчання, що знаходить відображення в педагогічних категоріях „навчальний матеріал", „правила навчання" і т.д., такий погляд дозволяє структурувати навчальний матеріал у відповідності з закономірностями пізнання, мислення і віковими особливостями учнів, врахувати їх при конкретизації методичних принципів стосовно певних розділів курсу.

В процесі виконання креслення виділяються три основних ступені. Перший ступінь складається зі спостереження зображуваного предмета і побудови на цій основі ескізу. Ескіз виконується від руки. Другий ступінь - вимірювання предмета і простановка розмірів. Третій ступінь — виконання креслення за ескізом. Креслення виконується за допомогою інструментів.

Спробуємо проаналізувати перші кроки на шляху графічного зображення від сприйняття певного предмету до виконання побудови на аркуші.

У цьому зв'язку ми повинні звернутися до накопиченого в психології досвіду про просторове сприйняття, просторову уяву, про уявне оперування просторовими образами.

Вихідною формою психічного відображення людиною навколишньої дійсності є відчуття й сприйняття, що виникають при безпосередньому впливі предметів і явищ цієї дійсності на органи відчуттів.

Відчуття розглядається в психології як відображення окремих якостей предметів і явищ (кольору, яскравості, твердості, запаху й т.д.), сприйняття -

як відображення предмета в цілому : у сукупності всіх його доступних орга нам відчуттів якостей. Як показують сучасні психологічні й фізіологічні дослідження, просторово - розпізнавальні функції властиві тією чи іншою мірою всім органам відчуттів.

Сприйняття простору у своїй основі має взаємодію органів відчуттів з їх просторово - відокремлювальними функціями, тобто механізм його є власне кажучи системним.

Кожний з органів відчуттів вносить у цю систему свій специфічний внесок. Так, вестибулярний апарат забезпечує відображення положення й переміщень людського тіла в гравітаційному полі Землі. Завдяки його функціонуванню разом з іншими органами відчуттів формується та система координат, щодо якої оцінюється просторове положення предметів (верх - низ, спереду – ззаду , праворуч-ліворуч). Слухова система дозволяє відображати положення джерела звуку в просторі, його напрямок щодо людини (праворуч, ліворуч, угорі, унизу й т.д.) і – правда , дуже грубо – його віддаленість (відстань) від людини. Досить важлива роль у відображенні простору належить кінестезії (м'язовому відчуттю). І.М.Сєченов у своїй знаменитій книзі „Елементи думки" писав: „...близь, далечінь, висота предметів, шлях, швидкість їхніх рухів – все це продукти м'язового відчуття" . На основі шкірної чутливості й кінестезії формується специфічний вид сприйняття - дотик, органом якого є рука. За своїм пізнавальним значенням дотик перебуває на одному рівні із зором. І.М.Сєченов назвав дотик „відчуттям, паралельним зору". У дотичному сприйнятті відбивається форма й величина предметів (разом з їхньою фактурою, температурою й іншими властивостями). При цьому важливо підкреслити, що дотик подає інформацію про об'ємну форму. Йому безпосередньо доступні всі елементи, що утворюють об'ємну форму (у тому числі й ті, які „сховані від ока"). У відображенні просторових властивостей і відносин предметів суперничати з дотиком може тільки зір. Завдяки зору людина одержує інформацію про положення й форму, величину предметів, їх просторові співвідношення. На відміну від дотику зір дозволяє людині одержувати інформацію про віддалені предмети.

У системному механізмі сприйняття простору взаємозв'язки зорового, вестибулярного і кінестетичного компонентів виконують роль ядра всього механізму. Саме вони утворюють той стрижень, що поєднує всі інші органи відчуттів у відображенні простору.

При цьому важливо відзначити, що в процесі розвитку людини зір ніби поглинає в себе інформацію, одержувану іншими органами відчуттів, і стає провідним в сприйнятті простору. Вестибулярна, кінестетична й інша інфор мація, перетворюючись певним чином, включається в зорове сприйняття навколишніх предметів. Завдяки цьому й створюється враження винятковості зору відносно відображення простору.

Динаміка формування зорового образу розкривається в дослідженнях Б. Г.Ананьєва, М.Д.Александровой, В.П.Зінченко, Б.Ф.Ломова і ін. На першій

фазі здійснюється лише грубе розрізнення границь предмета, його загальних пропорций і положення в просторі. Далі наступає друга фаза – „мерехтіння” форми : форма предмета здається нестійкою, такою, що змінюється. На третій фазі виділяються різкі перепади контуру предмета і його найбільш великі деталі, причому якщо деталі приблизно рівні по величині, то в першу чергу сприймаються ті з них, які розташовані зверху й праворуч; важче розрізняються деталі розташовані внизу. Для четвертої фази, характерне глобально адекватне сприйняття форми предмета; однак його дрібні деталі розрізняються нечітко.

Нарешті, п’ята фаза – адекватне й диференційоване сприйняття предмета; предмет відображається у всій повноті його деталей.

У звичайних умовах процес сприйняття протікає в мікроінтервалах часу; тривалість кожної фази становить кілька десятків мілісекунд. Основними характеристиками перцептивного зорового образу є предметність , цілісність, структурність і константність.

Предметність полягає в тому, що чуттєві дані ставляться до деякого предмета, що перебуває поза суб'єктом, виступають не як стан органів відчуттів, а як властивості цього предмета. Це відзначав І.М.Сєченов : „Коли на наше око падає світло від якого-небудь предмета, ми відчуваємо не ту зміну, що він робить у сітківці ока, а зовнішню причину відчуття: предмет, що знаходиться перед нами”.

Провідна роль у формуванні зорового образу цілісного предмета належить його формі, контуру. Саме форма виділяє сприйманий предмет з навколишніх. За словами І.М.Сєченова, контур є „грань двох реальностей”. Сприйняти й пізнати предмет – це значить насамперед сприйняти й пізнати його форму. Б.Г.Ананьєв вказує, що контур не є лише ознака самої речі, а насамперед ознака взаємодії речі і її оточення.

Саме контур предмета є для дитини генетично найбільш раннім носієм форми предмета. Однак первинне сприйняття не є розчленована форма пред мета як такого, тобто тіла, відособленого від інших речей, а, на думку Б.Г. Ананьєва, є „відображення границь між суцільною просторовою масою й окремим предметом, що виділився з нього за допомогою руху”.

Із предметністю й цілісністю перцептивного образу тісно пов’язана структурність. Образ предмета виступає не як конгломерат не пов’язаних між собою окремих відображених його властивостей, а як певна їх система. В перцептивному образі відбиваються взаємини частин і властивостей предмета, тобто його структура. При цьому провідна роль у формуванні перцептивного образу предмета належить тим елементам його контуру, які можна назвати критичними або найбільш інформативними. Такими елементами є різкі перепади контуру, кути, виступи й т.д..

Дослідження, показують, що око не виконує послідовного сканування всіх елементів предмета. Воно робить стрибкоподібні рухи, що переривають ся більш-менш тривалими фіксаціями. При цьому основна маса фіксацій припадає на найбільш характерні частини предмета. Так, при сприйнятті

геометричної фігури око фіксує головним чином кути.

На думку багатьох дослідників, для формування образу предмета досить виділення лише його деяких, найбільш характерних елементів. Перевірка всіх ознак предмета або зображення для формування його образа не є обов'язковою .

Уміння пізнавати предмети тільки по окремих елементах – найважливіша характеристика спостережливості. Формування цього вміння повинне бути спеціальним завданням навчання дітей, розвитку в них культури сприйняття.

Відбиття найбільш інформативних, критичних елементів контуру предмета утворить ніби основу перцептивного образу, його кістяк. Всі інші елементи образу мають підлегле значення, становлять другий план. Це перша особливість процесу пізнання, яка в певній мірі є моделлю графічної діяльності і створює сприятливі передумови для оволодіння нею.

Дуже часто при виконанні тієї або іншої діяльності людині необхідно не лише виділити окремий предмет з навколишніх, але й у самому предметі виділити ті або інші його властивості, що цікавлять. Найважливішим момен том графічної діяльності є виділення просторових властивостей предметів, їх форми, величини й положення. При рішенні подібних, завдань сприйняття виявляється нерозривно пов'язаним з мисленням. Ми не можемо сприйняти, наприклад, форму предмета, не сприймаючи в той же час його колір, віддаленість і т.д. Образ предмета виступає як єдине ціле. Але ми можемо виділи цю форму, відволікаючись від інших властивостей умовно. У процесі розвитку в людини формуються особливі, так звані перцептивні дії, що забезпечують можливість виміру, порівняння й розподілу предметів у ході сприйняття на окремі частини. Ці дії є також важливими вихідними компонентами графічної діяльності.

Однією з найважливіших умов формування перцептивних дій є практична діяльність людини - маніпулювання з предметами : їхній практичний вимір, поділ на окремі частини, об'єднання, трансформація й т.д ..

Інша, не менш важлива умова – це оволодіння словесними позначеннями властивостей предметів. Першочергове значення у формуванні вміння визначати просторові ознаки предметів має, звичайно, оволодіння способами геометричних побудов і геометричними поняттями. Людина, що опанувала спосіб геометричних побудов, аналізує просторові властивості предметів інакше, ніж людина, що не володіє цими способами. У процесі зорового сприйняття вона виділяє ті елементи передметів, які можуть служити конструктивними точками при їхній графічній побудові.

Отже, на певному віковому етапі у дитини починає формуватись систе мний механізм сприйняття оточуючої дійсності, він розвивається з набуттям навичок зображувальної діяльності, удосконалюється в процесі навчання і до початку вивчення курсу креслення дитина має певний базис у вигляді просторової уяви, логічних знань про простір, знань про масштаб і

вимірювання предметів, досвід зображення об'єктів. Зрозуміло, що в ідеальному варіанті, як засвідчують дослідження багатьох психологів, формування та розвиток перерахованих знань і вмінь повинні здійснюватись у чіткій відповідності з віковими особливостями під впливом навчального процесу. Тобто, коли, наприклад, в ранньому віці у дитини виникає потреба у співвідношенні візуального образу предмету з дотиком і, відповідно, формуються передумови важливих для графічної діяльності якостей відтворення наочності, потрібно вже на даному етапі використовувати відповідні завдання.

Але у будь-якому випадку досвід „стихійного" сприйняття, який передбачає відокремлення предмета з оточуючого середовища, виділення контуру, як межі повинен стати першою сходинкою в процесі оволодіння графічною мовою техніки, прототипом того матеріалу, який розглядається на початковому етапі вивчення.

Розпочинаючи вивчення креслення з розгляду шрифтів, типів ліній, масштабів і т. д. ми, мабуть, забуваємо про основне його функціональне призначення, про його природу і сутність. За масою нормативної технічної інформації втрачається сама суть і значення цієї науки.

Креслення – це знакова система, що має суспільну природу і виконує функції міжнародної мови. Якщо це так, то провівши паралель з функціонуванням мови та письма, слід зазначити, що дитина спочатку вчиться розуміти мову, говорити, а потім вже опановує правила правопису. Тож, можливо, спочатку варто навчитись „говорити" мовою графічних зображень, навчитись читати і виконувати зображення предметів, які не складні за формою й обов'язково максимально знайомі учням, а вже потім опрацьовувати правила виконання графічних документів.

Тож на початковому етапі вивчення курсу креслення слід приділити серйозну увагу розробці спеціальної, заздалегідь продуманої системи вправ, що охоплює питання побудови контурів зображень на кресленнях та аналізу графічного складу зображень, умовностей і спрощень при побудові зображень.

Тим часом предмети об'єктивної дійсності володіють трьома вимірами, і такими ж вони „малюються у свідомості". Як же це відбувається ? Цього не можна зрозуміти, якщо розглядати образ об'ємного предмета лише як відбиток на сітківці. Але це прекрасно стає зрозумілим з позицій асоціативної теорії. Справа в тому, що процес зорового відображення предмета, як зазначалось раніше, ніколи не є результатом діяльності лише сітківки і відповідних їй кліток головного мозку. У цей процесс включаються і показання від рухового аналізатора (насамперед від рухів ока). Механізм відображення об'єму предметів складний. Він являє собою систему асоціацій , що поєднує діяльність зорового, рухового і шкірного аналізаторів. Зв'язок різних відчуттів, формується ще й завдяки щоденній практиктиці людини, і забезпечує відображення всіх трьох вимірів предметів. Для розуміння сприйняття зображення важливі наступні моменти:

- образ реального предмета на сітківці ока й образ його зображення подібні між собою в основних рисах;
- чим точніше зображення передає ознаки предмета, тим більша ступінь цієї подібності;
- якби людина була позбавлена всіх аналізаторів, крім зорового, то, можливо, вона ніколи не змогла б розрізнити реальний предмет і його точне зображення. І той і інший здавалися б їй плоскими. Але завдяки зв'язкам зорового аналізатора з іншими людина ніколи не плутає ре альний предмет і його площинне зображення, маючи обо'язково відповідний досвід.

Тут, однак, треба мати на увазі, що види зображень різноманітні. Якщо реалістичний малюнок передає предмет таким, як його бачить око, то на кресленні - маса умовностей. Для сприйняття малюнка не потрібно спеціального навчання. Можливості для сприйняття малюнка формуються в досвіді сприйняття реальних предметів. Читання ж креслення вимагає спеціального навчання.

Тому слідуючим кроком в процесі графічної підготовки можуть стати основні поняття про проеціювання знову ж таки не складних за формою й обов'язково максимально знайомих для учнів предметів.

Після психолого-фізіологічної фази, яка відокремлює об'єкт з оточуючого середовища і дозволяє бачити об'ємне в плоскому відбувається ще дуже важливе перетворення. Для відображуючої діяльності мозку характерними є масштабні перетворення. У статті „Враження і дійсність" Сєченов дав розгорнутий аналіз зорового сприйняття величин предметів. Він показав, що для людського ока розміри предметів - величини відносні, залежні від віддаленості предмета від спостерігача. „Окомірний прийом порівняльного визначення розмірів предмета є прийом геометричний". Кут зору, як показали більш пізні дослідження, є одним з основних просторових умов зорового сприйняття. У залежності від віддаленості предмета від ока, що спостерігає, цей кут змінюється і відповідно змінюється величина образу предмета.

Дії виміру і порівняння величин здійснюється в процесі сприйняття.

У дії масштабного перетворення це порівняння здійснюється на більш складному психолого-фізіологічному рівні. Якщо вимір - система розгорнутих зовнішніх дій, то порівняння виступає як згорнута внутрішня дія . Як показали численні дослідження психологів (Л. С. Виготського, О. М. Леонтьева й ін.), процес згортання дій і перетворення їх із зовнішніх у внутрішні можливий лише в тому випадку, якщо зовнішні дії досить диференційовані і зміцнені.

Отже, для того щоб опанувати дією масштабного перетворення, необхідно одержати велику і багатосторонню практику виміру предметів, причому не тільки виміру за допомогою інструментів, але й окомірного. Масштаб виражає співвідношення величин. Для того щоб відобразити це співвідношення, необхідний кількісний аналіз, дроблення величин.

Тому третім кроком в процесі графічної підготовки може стати відповідний матеріал - масштаби креслень, нанесення розмірів на кресленнях.

Отже, можна констатувати, що можливості для формування уміння виділяти предмет з навколишнього середовища, бачити об'ємне в плоскому, робити масштабні перетворення закладені в самій відображаючій діяльності мозку. Точніше: вони є рисами відбражаючої діяльності. Ці риси формуються у стихійному досвіді сприйняття, одержуваному кожною людиною в повсякденному житті. Вони і створюють можливість для оволодіння графічною діяльністю. А формування цієї діяльності здійснюється в процесі навчання.

Маючи, таку основу як вміння виконувати побудову контурів зображень, аналізувати графічний склад зображення, бачити об`ємне в плоскому, виконувати масштабні перетворення (навчивши таким чином дитину „розмовляти" графічною мовою) значно легше розпочинати вивчати закони цієї мови, які сформувались в процесі її розвитку.

Тепер вже можна вести мову про правила процесу побудови, який починається з планування креслення, що вимагає заздалегідь визначити: як будуть розташовані на аркуші паперу основні проекції предмета (компоновка креслення) і яка буде їхня величина.

У процесі спостереження на основі зорового аналізу предмета формується система словесно-зорових асоціацій. Вона і виступає в ролі регулятора графічних дій.

Спочатку на аркуш паперу наносяться основні координати предмета, що стають опорними для всіх наступних дій. Кожен новий штрих в ескізі наноситься відносно до цих опорних координат і в той же час сам є новою основою для наступних дій. Система відліку графічних дій є, таким чином, динамічною. Регуляція величини, форми, напрямку кожного окремого графічного руху залежить від цієї системи відліку.

Отже, процес формування графічних понять повинен максимально враховувати принципи природовідповідності, психолого-фізіологічні аспекти відповідного виду діяльності. Зокрема на особливу увагу заслуговує початковий етап вивчення курсу креслення, де потрібно визначати таку етапність вивчення матеріалу, такий перелік видів графічних робіт і методів навчання, які б навчили учнів „бачити і розуміти" умовне графічне зображення, сприяли б розвитку і адаптації природно закладених фізіологічних можливостей у здатність свідомого використання мови креслення. Реалізація такої умови дає можливість не лише успішно працювати з графічною документацією. З кожним днем зростає роль операцій, пов'язаних з сприйняттям та обробкою різної інформації. Досить часто дії людини в різних сферах пов'язані не з реальними об'єктами, а з їх замінниками у вигляді пультів управління, схематичних зображень реальних процесів і явищ. Схематичні і знакові моделі дозволяють в абстрактній, символічній формі не лише показувати взаємно-однозначну

відповідність об’єктів і їх графічних зображень, але і принципово змінювати способи вирішення просторових та інших задач. На кожному кроці сучасна людина зустрічається з подібними досить цікавими засобами спілкування, наприклад, в дорожній сигналізації. Все частіше людина використовує простіші і зручніші, зрозумілі для всіх графічні знакові системи. Розвиток просторової уяви, абстрактного мислення через вивчення основних графічних понять - це ключ до успішного оперування згаданими та багатьма іншими видами інформаційних систем, без яких уявити сучасний світ неможливо.

2.2. Формування структури і змісту шкільного курсу креслення

Креслення як загальноосвітній навчальний предмет повинен являти собою дидактично обґрунтовану систему знань та вмінь, що відображає зміст певної науки, в даному випадку – інженерної графіки як галузі технічної науки.

При складанні навчальних програм більшості предметів звичайно ви ходять із наступного посилання, що стало ледве не аксіомою: навчальний предмет являє собою основи відповідної науки. „Зміст освіти реалізується в навчальних предметах, кожний з яких являє собою систематичний виклад основ відповідної науки”. Із даного посилання чітко визначається „алгоритм” створення навчальних програм: визначення основ науки за допомогою спеці ально сконструйованих критеріїв; аналіз науки з метою виявлення її логіки; додавання визначених основ науки в порядку, що відповідає логіці науки. Необхідність передбачати в навчальних програмах систему практичних умінь і навичок, на що спеціально вказують багато методистів, не змінює такої загальної схеми складання програм. Те саме можна сказати й про дидактичну обробку матеріалу науки, що, в основному, впливає на форми й способи його подання. Вважається, що якщо всі ці пункти виконані, то програма навчального предмета сконструйована.

Однак всі попередні перебудови системи освіти в середній школі, які йшли цим шляхом, залишали у вчених і вчителів почуття незадоволення. До сить було ввести в школи нові програми, як відразу починали говорити про їхні недоліки, про необхідність підвищити їхній науковий рівень і т.д..

Ми вважаємо, що багато конкретних недоліків у роботі над шкільними програмами породжені відсутністю досить повно розробленої теорії навчаль ного предмета, яку в цей час замінює тезис : „навчальний предмет - основи відповідної науки”. Та й сама правильність цієї тези викликає великий сумнів , тому що, на наш погляд, він досить спрощено трактує складні взаємини між наукою і навчальним предметом. Підстави до сумніву можна сформулювати в такий спосіб.

1. Завдання науки й навчального предмета різні. Якщо наука являє со бою якусь суму знань, що породжують у процесі своєї зміни нові знання, тобто головне її завдання - дослідження навколишнього світу, то навчальний

предмет виконує інше завдання - передає знання підростаючому поколінню з метою включення його в суспільно корисну діяльність. А звідси випливає, що теорія науки й теорія навчального предмета мають різну предметну область (належать до різних сторін реальної дійсності), оперують різними системами абстракцій, прямий зв'язок між якими можливий.

2. Вважаючи науку й навчальний предмет родинними об'єктами укладачі програм при визначенні того, що належить до основ науки, мимоволі користуються педагогічними критеріями (науковість, доступність, значимість для політехнічної освіти, можливість розвивати інтереси, допитливість, спостережливість, і ін.) які через свою невизначеність роблять скільки-небудь однозначний відбір матеріалу неможливим. Під ці критерії можна підвести буквально весь зміст науки, тому що в ній досить важко знайти той матеріал, вивчення якого не сприяло б розвитку допитливості й спостережливості, формуванню світогляду, показу значимості науки для технічного прогресу (якщо говорити про науки природно-математичного циклу). А це означає, що за допомогою таких критеріїв можна сконструювати скільки завгодно „основ" на будь-який смак.

3. Пошуки однозначної логіки науки (у даному контексті під логікою науки ми розуміємо порядок викладу наукових фактів понять, закономірностей, теорій; інші аспекти даного поняття нами не розглядаються), що впорядковує відібраний матеріал, неправомірні. Особливо характерна неможливість однозначного виведення способу будови знання для складних систем - теорій. Одну і ту ж саму сукупність знання ми можемо впорядкувати щоразу зовсім іншим способом, не спотворюючи в той же час істини. Така можливість випливає з того, що щораз ми можемо прийняти в якості вихідних зовсім різні принципи й встановлювати різнотипні логічні зв 'язки між окремими елементами знання.

Всі наведені міркування змушують нас відійти від попереднього розуміння співвідношення науки й навчального предмета й спробувати створити певні передумови до побудови теорії навчального предмета в рамках іншої концепції (не відкидаючи попередніх досягнень, але використовуючи їх в інших структурних зв'язках).

Від правильного визначення змісту навчального предмета залежить успішність його засвоєння учнями та вирішення поставлених перед ним завдань. Тому ця проблема завжди була предметом пильної уваги дослідників.

Ще в 1965 р. підводячи підсумки дискусії „Наука й навчальний пред мет", організованої журналом „Радянська педагогіка", М.М.Скаткін говорив про велике зрушення в уявленні про проблему науки й навчального предмета за попередні півтора-два десятка років. Як причини цього зрушення були за значені дві: 1. Зміна вигляду нашого суспільства й подальший розвиток науки й техніки. 2. Нові можливості педагогічної науки.

Які ж ідеї були висловлені учасниками дискусії? Були названі структурні елементи, з яких повинен складатися зміст навчального предмета:

1) важливі факти, поняття, закони, теорії науки, у тому числі й новітні, доступні для свідомого засвоєння учнями даного класу;
2) світоглядні ідеї, естетичні й етичні норми, ідеали, сформовані на матеріалі даного навчального предмета;
3) методи дослідження й наукового мислення, якими повинні опанувати учні й без яких неможливо саме засвоєння знань;
4) деякі питання історії науки, відомості про її видатних діячів. Це важливо й у виховному відношенні, і для розвитку інтересу до науки;
5) уміння й навички, у тому числі вміння застосовувати знання;
6) способи пізнавальної діяльності, логічні операції, розумові прийоми, якими повинні опанувати учні;
7) показники розвитку здібностей, відчуттів, необхідних для участі в широкому діапазоні видів діяльності.

„Якщо раніше зміст навчального предмета обмежувалося головним чином переліком знань, те тепер це вже нікого не задовольняє. Відбулися зрушення убік „педагогізації" змісту навчального предмета", - говорив М.М. Скаткін .

Навчальний предмет не зводиться до простої сукупності законів, понять і методів науки, а включає й інші важливі компоненти, і в цьому змісті являє собою „особливу освіту", спеціально створюване для навчання й виховання. Всі ці компоненти, звичайно, позитивні самі по собі. Але, мабуть, варто згадати слова Е.Г.Юдина на дискусії. Він говорив, що при відсутності критерію формування змісту навчального предмета „можна безкарно говори ти про необхідність включення в навчальний предмет будь-яких елементів сучасної науки, створюючи з навчального предмета якийсь мішок, куди безладно й поспіхом впихається все те, що відноситься до сучасної науки".

Після названої дискусії певною віхою в усвідомленні проблеми побудови навчального предмета можна вважати статтю І.І.Логвінова „До теорії побудови навчального предмета". У статті визначається кілька положень, які, на думку автора, повинні бути закладені в передбачувану теорію навчального предмета. Ось ці положення:

1) навчальний предмет розглядається як об'єкт, похідний від мети навчання й особливостей пізнавальної діяльності учнів;

2) зміст і структура навчального предмета визначаються різними компонентами мети навчання, а тому можливо розглядати їх як відносно незалежні один від одного;

3) структура навчального предмета повинна бути „поверховою" (східчастою);

4) кожний „поверх" характеризується власною системою зв'язку між поняттями й ступенем абстрактності понять;

5) наукові знання не можуть бути виділені на основі педагогічних критеріїв;

6) виділення наукових знань є продукт аналізу науки з погляду сучасної картини світу.

У висловлених положеннях нами приймається й безсумнівно рухає вперед справу усвідомлення проблеми, по-перше, висновок про залежності навчального предмету від мети навчання. По-друге, виділяючи зміст і струк туру навчального предмету й розрізняючи їх, І.І.Логвінов тим самим затверджує вірне й продуктивне, на наш погляд, положення про необхідність розрізнення структури й наповнення навчального предмета.

Твердження, що наукові знання не можуть бути виділені на основі педагогічних критеріїв, не може бути прийнято нами в такому виді, але про це буде сказано при характеристиці нашої позитивної точки зору.

Стаття дала поштовх до міркувань інших дослідників, до відгуків. Ф.А. Виданов, полемізуючи з І.І.Логвіновим, висорвив думку про те, що навчальний предмет є похідним від науки, а його структура визначається в остаточному підсумку структурою науки. Але далі дав пояснення на цей рах унок: „Навчальний предмет є не просто зміст і структура основ відповідної науки, а модель взаємодії навченої людини з ненавченою, наукового знання й практичних умінь, носієм яких є навчена людина, із психічними й фізичними силами й властивостями учня”.

„Навчальний предмет являє собою педагогічно адаптовану сукупність знань і вмінь із якої-небудь окремої області дійсності й відповідної їй діяльності по засвоєнню й використанню цих знань і вмінь у процесі навчальної взаємодії”. Це визначення підкреслює той факт, що навчальний предмет не зводиться до знань і вмінь у якій-небудь сфері науки, професійної або соціальної діяльності взагалі. У нього включені й інші компоненти:

1) зміст діяльності по засвоєнню безпосередньо навчального матеріалу даної дисципліни;
2) зміст діяльності по усвідомленому сприйняттю навчальної й виховної діяльності учителя;
3) діяльність спілкування усередині учнівського колективу.

У наведеному визначенні в явному вигляді присутній той окремий блок засобів для засвоєння й виховання, про яке піде мова далі.

Розгляд еволюції поняття „навчальний предмет” у педагогіці показує, що це поняття зазнало значних змін від надмірного звуження (ще в 30-і рр. XX століття навчальний предмет ототожнювався з основами наук) до надмірного розширення (тепер він іноді ототожнюється з усім змістом освіти). При роботі над новими програмами (1964- 1966) уже стало ясно, що ос нови наук не можуть бути єдиною істотною ознакою цього поняття: по-перше, у навчальний предмет крім основ наук входять і інші компоненти; по -друге, є значний цикл предметів, які, не будучи основами наук, у той же час входять у навчальний план як самостійні навчальні предмети (співи, малювання, іноземна мова, креслення, фізкультура й т. д.).

При конструюванні теоретичного уявлення про навчальний предмет ми виходимо з посилань, які є загальними для всієї концепції, що викладена в книзі.

„Зміст освіти”, „навчальний предмет”, „основи наук” - це різні дидактичні поняття, що перебувають один з одним у різних відносинах. Зміст освіти й навчальний предмет співвідносяться як мета й засіб, навчальний предмет і основи наук - як ціле і його частина.

Поняття „навчальний предмет” по складу й структурі повинне формулюватися в термінах змісту й процесу. По ходу руху до реальної дійсності ці дві сторони виявляються й зливаються в єдине ціле.

Через ємність і багатоплановість поняття „навчальний предмет” не представляється можливим відразу дати йому повне визначення, що охоплює всі істотні ознаки даного поняття. Тому ми спочатку визначимо його по функції, а потім по складу й структурі шляхом опису різних навчальних предметів.

Навчальний предмет з точки зору його функції - це один з головних засобів реалізації змісту освіти, що з’єднує в єдине ціле зміст, що належить засвоєнню, із засобами його засвоєння учнями, їхнього розвитку й виховання.

Дидактична модель навчального предмета - це якась цілісність, що включає два блоки: основний - куди входить у першу чергу той зміст, заради якого навчальний предмет уведений у навчальний план, і блок засобів, або процесуальний блок, що забезпечує засвоєння знань, формування різних умінь, розвиток і виховання.

Навчальні предмети, як відомо, ділилися на два більших цикли (групи) : цикл природничих і цикл гуманітарних дисциплін. Такий розподіл навчальних предметів об'єктивно відповідає розподілу наук за об'єктом вивчення (науки про природу й науки про людину).

У тій мірі, у якій ми при проектуванні змісту й процесу залишаємося в сфері наукового знання, поділ навчальних предметів на гуманітарні й приро дничі має велике значення для дослідження й розробки засобів навчання й особливо виховання. Так, наприклад, постає питання про специфіку засобів для виділення гуманістичного аспекту в предметах природно-математичного циклу, про зв’язки між циклами. Однак ці цикли не покривають усього навчального плану. У наборі навчальних предметів виділяються цикли трудо вого, фізичного, естетичного виховання. Та й у самому гуманітарному циклі предметів спостерігається більша неоднорідність, що вимагає різних засобів для реалізації змісту освіти, того або іншого навчального предмета. Справді, що спільного між навчанням історії й іноземній мові? Начебто здається очевидним, що мовний цикл предметів доцільно виділити в окремий цикл. Що ж повинно лежати в основі групування навчальних предметів? Кожний навчальний предмет багатофункціональний, має багатоцільове призначення, але в кожному навчальному предметі є провідна функція - та основна мета, заради якої він уведений у навчальний план. Провідна функція навчального предмета припускає визначення його провідного компонента. Таким чином, щоб проникнути в сутність навчального предмета й розглянути реалізацію змісту освіти в тих або інших групах навчальних предметів, можна

спробувати розділити навчальні предмети на типи за їх провідним компонентом.

У навчальних предметах провідними компонентами можуть виступати:

1) предметні наукові знання (фізика, хімія, біологія, географія, історія, астрономія);
2) способи діяльності (іноземна мова, креслення, фізкультура, праця, комплекс технічних дисциплін);
3) певне, наприклад образне, бачення світу(образотворче мистецтво, музика).

Є предмети, у яких провідними виявляються два компоненти (математика, література, рідна мова). Таким чином, основний блок залежно від функції навчального предмета наповнюється змістом відповідно до провідного компоненту.

У процесуальний блок входить комплекс допоміжних знань: міжнаукові знання (логічні, методологічні, філософські), історико-наукові, міжпредметні й оцінювальні знання. Розподіл знань на міжнаучні й між предметні відносний: при наявності навчального предмета, наприклад логіки , логічні знання із групи міжнаучних перейдуть у групу міжпредмет них.

Дана сукупність знань визначена, виходячи із закономірностей пізна вальної діяльності, самої наукової системи знань, що підлягає засвоєнню, мети навчання й закономірностей процесу навчання. Всі ці підстави діють у єдності. Елементи цього комплексу в тому або іншому складі навчального процесу існують об’єктивно, наприклад логічні, філософські, оцінювальні знання. Мова йде, отже, про усвідомлення цього факту й у зв'язку із цим про ефективне його використання.

Необхідно зробити зауваження щодо вживаних словосполучень „допоміжні знання” і „процесуальний блок”, або „блок засобів”. Назва „допоміжні знання”, звичайно, досить умовна. Вона підкреслює лише обслу говуючу функцію цих знань стосовно провідного компонента. Зрозуміло, залучення до цих знань, як і до будь-яких інших наукових знань, представляє самоцінність для розвитку й виховання учнів. Так, наприклад, історико-наукові знання є необхідним елементом для формування основ світогляду учнів, наукового мислення й виховання емоційно-мотиваційної сфери школяра.

Назва „процесуальний блок”, або „блок засобів”, також підкреслює його функцію в навчальному предметі. Можуть виникнути сумніви, наскільки правомірно в якості дидактичного засобу вказувати різні наукові й оцінювальні знання. Звичайно, самі по собі ці знання дидактичними засобами не являються. Однак, введені в певний контекст навчання, вони здатні виконати й виконують функцію одного із засобів засвоєння наукових знань, що забезпечує розвиток і виховання учнів на базі цих знань. Дамо коротку характеристику знанням, що входять у комплекс допоміжних. Логічні знання - це сукупність знань із формальної логіки (визначення

понять, закон достатньої підстави й т.д.), які необхідні в педагогічному процесі для повноцінного засвоєння наукових знань і розвитку логічного мислення учнів. Відсутність їх часто є причиною формального засвоєння знань. Методологічні знання - це сукупність знань із методології науки (знання про теорії, про ідеалізації й т.д.), що необхідна для свідомого системного засвоєння основ наук і формування світогляду. Філософські знання - це сукупність знань для формування світогляду учнів, що є одночасно й передумовою й результатом засвоєння знань. Історико-наукові знання - це знання, що показують еволюцію ідей, теорій, понять і шляху конкретних відкриттів. Ці знання, допомагаючи свідомо засвоювати результати пізнання, виконують важливу розвиваючу й виховну функцію у навчанні. Міжпредметні знання - це знання з різних навчальних предметів, що використовуються для обслуговування провідного компонента даного навчального предмета. Оцінювальні знання - це знання, що фіксують у навчальному процесі в природному вигляді особистісне відношення суб'єкта до об'єкта, відмінне від пізнавального. Так, наприклад, ми говоримо про гарний доказ, гарну теорію, про естетику думки. Оцінювальні знання, будучи введеними в певний контекст навчання, таким чином, дидактично виявлені, служать для виховання емоційно-мотиваційної сфери школярів у процесі навчання, що необхідно і як засіб засвоєння знань, і як особистістно значимий результат засвоєння.

Зміст курсу креслення у нашому дослідженні розглянуто як об'єкт, похідний від цілей графічної підготовки школярів. Така залежність була визначена як головна дидактична умова відбору змістового наповнення курсу креслення. У своєму дослідженні ми спиралися на завдання графічної підготовки школярів, сформульовані Д.О.Тхоржевським [182], уточнені і відкориговані з урахуванням пізніших досліджень В.К.Сидоренком [164].

Досить тривалий час відповідність між завданнями графічної підготовки і відповідним змістовим наповненням курсу креслення були досить неузгоджені. Свідченням цього є проаналізовані діючі досить тривалий час навчальні програми [72,99,141,142, 187]. Як приклад наводимо тільки деякі з них.

Програма з креслення (1927р.)

1.Понятя про креслення. Нормальні формати паперу і надписи. Нормальний шрифт. Папір для креслення. Олівці. Гумки. Лінійки з поділками на мм. Кутник. Циркуль. Рейсфедер. Кругове перо. Туш. Кнопки.
Побудова суцільних і пунктирних прямих.

2.Елементарні геометричні побудови.

3.Поділ кола на рівні частини. Технічні схеми. Розміщення креслення і написів. Поняття про масштаб.
Масштабна лінійка. Транспортир.

4.Проведення дотичних прямих і кіл. Побудова нахилів. Ознайомлення з сортаментом прокатного заліза по таблицях.
Кронциркуль для малих кіл.

5.Побудова овалів. Побудова кривих.
Технічні криві. Побудова профілів зачеплення зубчастих коліс.
Лекала.
6.Прийоми копіювання креслень. Вимірювання масштабів.
Воскування і калька.
7.Поняття про проекції. Три площини проекцій. Проекції точок, прямих і площин.
Картонна модель для демонстрації 3-х площин проекцій.
8.Спосіб обертання у застосуванні до геометричних тіл.
9.Знаходження третьої проекції шляхом перенесення точок.
10.Перетин геометричних тіл горизонтально і вертикально проектуючими площинами. Конічні перерізи. Переріз тіл обертання.
11.Розгортка багатогранників і тіл обертання.
12.Перетин геометричних тіл. Перехідні лінії на деталях машин.
13.Побудова гвинтових ліній і поверхонь.
14.Принципи аксонометрії. Ізометричний і симетричний папір.
15.Побудова нормальних деталей, з'єднаних за основними розмірами. Їх спрощене зображення.
16.Прийоми зняття ескізів. Побудова робочого креслення за ескізами.
Нанесення розмірів на ескізах і робочих кресленнях. Вказівки обробки на кресленнях.
Кронциркуль і нутромір.
Калібри для нарізання.
17.Виконання ескізів і робочих креслень нескладних деталей трубопроводів.
18.Побудова додаткових проекцій, перерізів та місцевих розрізів.
Позначення на кресленні допусків для валів муфт та інш. деталей в залежності від способу посадки. Умовні розрізи.
Шаблони для округлень. Калібри. Штангенциркуль. Таблиці допусків.
19.Зображення зубчастих і черв'ячних коліс. Модулі і нормальні розміри.
20.Виконання складального креслення моделі за ескізами її деталей.
Нормальна специфікація.
Виконання складального креслення за готовим деталюванням.
Ескізне деталювання за складальним кресленням.
21.Аксонометрія моделей технічного характеру.
22.Побудова перехідних ліній на моделях в аксонометричних проекціях.

Программа з креслення (1951р.)

Відділ перший.

Основні геометричні побудови на площині.

1.Креслярські інструменти, приладдя і матеріали
2.Формати рисунків
3.Лінії рисунка

4.Креслення взаємно паралельних і взаємно перпендикулярних прямих
5.Стандартний шрифт
6.Побудова трикутників, квадрата і правильного шестикутника за даними їх сторонами
7.Нанесення розмірів відрізка прямої та прямолінійних фігур
8.Побудова кутів
9.Поняття про уклон
10.Нанесення розмірів кута
11.Поділ відрізка прямої лінії на рівні частини
12.Поділ даної дуги кола на рівні частини
13.Поділ кута на рівні частини
14.Побудова неправильних многокутників
15.Застосування властивостей осьової і центральної симетрії при побудові фігур**.**
16.Застосування методу прямокутної системи координат при побудові фігур
17.Масштаби
18.Поділ кола на рівні частини і вписування в нього правильних многокутників
19.Побудова кола
20.Нанесення розмірів діаметра і радіуса кола та його дуги
21.Побудова дотичних прямих до кола
22.Побудова дотичних прямих до двох кіл
23.Спряження ліній
24.Креслення кіл, що взаємно дотикаються
25.Побудова овалів
26.Побудова профілів прокатної сталі
27.Побудова контурів технічних деталей
28.Побудова завитків
29.Побудова лекальних кривих

Відділ другий. **Початки проекційного креслення.**

30.Метод проекцій та його застосування для зображення просторових форм на площині
31.Поняття про ортогональні та аксонометричні проекції
32.Прямокутні проекції точок
33.Проекції прямої лінії
34.Визначення дійсної величини відрізка прямої загального положення
33.Сліди прямої лінії
36.Взаємне положення двох прямих ліній у просторі
37.Проекції прямого кута
38.Зображення площин. Пряма і точка в площині
39.Зображення площин слідами
40. Взаємне положення площин

41.Взаємне положення прямих і площин
42.Проекції геометричних тіл та точок, що належать їх поверхні
43.Наочне зображення геометричних тіл
44.Прямокутна ізометрична проекція
45.Побудова рисунка в ортогональних проекціях за наочним зображенням предметів
46.Побудова наочного зображення простої деталі за її ортогональними проекціями
47.Обертання точки і прямої навколо осей, перпендикулярних до площини проекцій.
48.Обертання площин навколо їх слідів.
49.Переріз призми і піраміди площиною *P* та побудова розгортки зрізаного тіла.
50.Назви видів (проекцій) та їх розміщення на рисунку за ГОСТ 3453 - 46.
51.Виконання ескізів предметів призматичної форми в ортогональних проекціях та в наочному зображенні.
52.Переріз циліндра площиною.
53.Переріз конуса площинами.
54.Переріз кулі площиною.
55.Взаємний переріз геометричних тіл найпростіших форм і положення.

Відділ третій. Елементи технічного креслення.

56.Розрізи та перерізи деталей.
57.Ескіз деталі та її рисунок.
58.Побудова гвинтової циліндричної лінії
59.Зображення і позначення різі.
60.Креслення деталей з різзю.
61.Читання рисунків.
62.Поняття про різні види технічного креслення.

Програма з креслення (1972р.)

Розділ I. **Робота кресляра. ГОСТи**

1. Організація робочого місця кресляра.
2. Механізація креслярських робіт.
3. Виконання креслень олівцем.
4 Робота з тушшю.
5. Державні стандарти.
6. Формати креслень.
7. Масштаб.
8. Лінії.
9. Креслярські шрифти.

Розділ II. **Основи проекційного креслення**

10.Загальні відомості про ортогональні проекції.
11.Проектування точок, прямих і площин.
12. Проекції геометричних поверхонь.

13. Перетин геометричних поверхонь проектуючими площинами.
14. Взаємний перетин геометричних поверхонь.

Розділ III. **Зображення — вигляди, розрізи, перерізи.**

15. Основні проекції.
16 Додаткові проекції.
17. Визначення потрібної кількості проекцій.
18. Розрізи і перерізи.
19 Штриховка в розмірах і перерізах.
20 Проставляння розмірів.
21.Читання креслень технічних деталей.
22.Аксонометричні проекції.
23. Аксонометричні зображення технічних деталей.

Розділ IV. **Умовні зображення елементів деталей.**

24. Гвинтові лінії.
25. Зображення і позначення різьби.
26. Креслення і умовні позначення кріпильних деталей.
27. Основні відомості про зубчасті колеса.
28. Креслення зубчастих коліс.
29. Умовне зображення накатки.
30. Умовне зображення пружин.

Розділ V. **Основи машинознавства**

31.Марки машинобудівних матеріалів і їх позначення на кресленнях
32. Застосування машинобудівних матеріалів.
33. Основні способи виготовлення і обробки деталей машин
34. Шорсткість поверхні. Позначення її на кресленні

Розділ **VI. Ескізи і робочі креслення**

35. Вимоги до ескізів і робочих креслень.
36. Виконання ескізів і робочих креслень.
37.Вимірювальний інструмент.
38.Проставляння розмірів. Поняття про бази.
39. Допуски і посадки.
40.Граничні відхилення форм і розміщення поверхонь.
41. Позначення термообробки і покриття на кресленнях.
42. Технічні вимоги.
43. Робочі креслення деталей.

Розділ VII. **Складальні креслення**

44. Основні поняття.
45. Специфікація складального креслення (ГОСТ 2.108-68).
46.Вигляди і розрізи на складальних кресленнях.
47.Проставляння розмірів на складальних кресленнях
48. Рознімні з'єднання.
49. Нерознімні з'єднання.
50. Сальникові пристрої.
51. Умовні позначення на складальних кресленнях.

52. Виконання складального креслення.
53. Читання складальних креслень.
54. Деталювання складальних креслень.

Розділ VIII. **Креслення-схеми**

55. Загальні відомості про схеми. Види і типи схем.
56. Кінематичні схеми.
57. Електричні і радіотехнічні схеми.
58. Гідравлічні і пневматичні схеми.

Розділ IX. **Елементи конструювання**

59. Послідовність конструювання машин і механізмів.
60. Технологічні вимоги.
61. Техніко-економічні вимоги.
62. Технологічність конструкцій деталей.
63. Порядок розрахунків при конструюванні.
64. Характеристика міцності матеріалів.

В результаті проведеного відбору було визначено перелік графічних знань і вмінь, якими учні повинні опанувати на уроках креслення.

Учні повинні *знати*: основні відомості про стандарти на креслення, основні правила оформлення креслень, основні правила нанесення розмірів на кресленнях, прийоми і послідовність виконання основних геометричних побудов на площині, способи зображення просторових форм на площині, сут ність проеціювання на основні площини проекцій. Призначення і особливості виконання перерізів і розрізів на кресленнях предметів, умовні графічні позначення на кресленнях і схемах, умовності і спрощення при виконанні креслень, послідовність виконання і читання креслень, ескізів і схем.

Учні повинні *вміти*: користуватися стандартами на креслення, оформляти креслення відповідно до вимог стандартів, наносити розміри на кресленнях, виконувати побудову геометричних елементів на контурах зображень, виконувати зображення предметів (види, перерізи і розрізи), нано сити умовні графічні позначення на кресленнях і схемах, застосовувати умовності при виконанні креслень і схем, читати і виконувати креслення, ескізи і схеми.

Узагальнення результатів теоретичних досліджень показало, що за своєю соціальною сутністю креслення має соціальне походження і виконує в суспільстві комунікативну і мислетворчу функції. Синтаксичні, семантичні і прагматичні аспекти креслення дають підстави розглядати його як цілісну знакову систему, підпорядковану меті графічної підготовки. У дисертації де скрипторами креслення як мовної системи обрано графічні поняття. Це дало підстави в основу структурування змісту курсу креслення покласти логічні взаємозв'язки між графічними поняттями. Під множиною зв'язків між навчальними дескрипторами ми розуміємо внутрішньопредметні зв'язки між поняттями. Такі зв'язки можуть бути систематизовані в ієрархічно супідрядну залежність. Для цього у першу чергу виділяються такі поняття,

які займають серед всіх інших центральне місце і в яких розкриваються найважливіші ознаки змісту навчального предмета. Ці поняття відносяться до визначальних.

Загальний перелік понять з урахуванням їх ієрархічного рівня наводимо нижче:

ЗАГАЛЬНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ЗМІСТ ТА ФУНКЦІЇ КРЕСЛЕННЯ: Графічне зображення. Державний стандарт. Креслення.

ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО ДОКУМЕНТУ: Формати креслень. Робоче поле креслення. Рамка креслення. Основний напис. Графи основного напису.

ВИХІДНІ ЗАСОБИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЗОБРАЖУВАНИЙ О'БЄКТ: Лінії креслення. Осьові лінії. Центрові лінії. Лінії згину. Лінії зображення крайніх або проміжних положень частин виробів. Креслярський шрифт. Розмір шрифту. Масштаб. Габаритний прямокутник. Елементи кон туру зображення. Лінійні розміри. Розмірне число. Кутові розміри. Розміри округлих частин. Розміри заокруглених частин. Ескіз предмета.

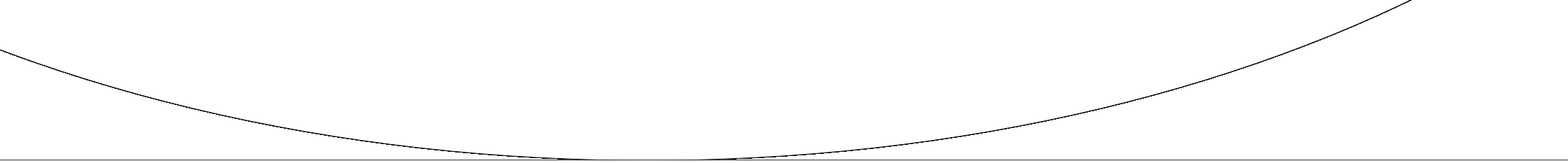
ПРАВИЛА ПОБУДОВИ ОСНОВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В СИСТЕМІ ПРЯМОКУТНИХ ПРОЕКЦІЙ: Проеціювання. Проекція. Проеціюючі промені. Площина проекцій. Центральне проеціювання. Косокутне паралельне проеціювання. Прямокутне паралельне проеціювання. Горизонтальна площина проекцій. Фронтальна площина проекцій. Вісь проекцій. Горизонтальна проекція. Фронтальна проекція. Проекційний зв'язок. Профільна площина проекцій. Профільна площина. Вигляд. Вигляд спереду. Вигляд зверху. Вигляд зліва. Головний вигляд. Допоміжна пряма креслення. Габаритні розміри. Координуючі розміри. Спряження. Центр спряження. Точки спряження. Радіус спряження. Читання креслення. Геометрична форма предмета. Ребро, грань, поверхня. Наочне зображення. Площина аксонометричних проекцій. Аксонометричні вісі. Аксонометричні проекції. Фронтальна диметрична проекція. Ізометрична проекція. Еліпс. Овал. Технічний рисунок.

ПРАВИЛА ПОБУДОВИ ДОДАТКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ В СИСТЕМІ ПРЯМОКУТНИХ ПРОЕКЦІЙ: Переріз. Січна площина. Винесений переріз. Накладений переріз. Розрив вигляду. Лінія перерізу – розімкнута лінія. Штриховка. Умовний знак повороту. Позначення матеріалів на кресленнях. Розріз. Ребро жорсткості. Простий розріз. Вертикальний розріз. Фронтальний розріз. Профільний розріз. Горизонтальний розріз. Похилий розріз. Поздовжній розріз. Поперечний розріз. Повний розріз. Місцевий розріз. Складний розріз. Ступінчастий розріз. Ламаний розріз. Фронтальний розріз. Горизонтальний розріз. Профільний розріз. Поєднання вигляду з розрізом. Схематичне зображення. Додатковий вигляд. Додаткова площина проекцій. Місцевий вигляд. Компоновка креслення.

ПРАВИЛА ПОБУДОВИ НА ТЕХНІЧНИХ КРЕСЛЕННЯХ: Складальне креслення. Специфікація. Лінії-виноски. Установочні розміри. Приєднувальні розміри. Габаритні розміри. Номери позицій. Умовне

зображення різьби на зовнішній поверхні. Позначення різьби на зовнішній поверхні. Умовне зображення різьби на внутрішній поверхні. Позначення різьби на внутрішній поверхні. Спрощене зображення стандартної деталі. Умовне позначення стандартної деталі. Умовне зображення заклепкового з'єднання. Позначення заклепкового з'єднання. Умовне зображення зварного з'єднання. Позначення зварного з'єднання. Умовне зображення з'єднання паянням. Позначення з'єднання паянням. Умовне зображення клейового з'єднання. Позначення клейового з'єднання. Читання складального креслення. Спрощене зображення кріпильних деталей на складальних кресленнях. Умовне зображення пружини на складальному кресленні. Деталювання складального креслення. Уявне розчленування виробу. Пропорційний (кутовий) масштаб. Топографічне креслення. Рівнева поверхня Землі. Площина нульового рівня. Горизонталі. Профілі. Висота перерізу. Масштаб топографічного креслення. Числовий масштаб. Величина масштабу. Лінійний масштаб. Умовні знаки на топографічних кресленнях. Архітектурно-будівельне креслення. Інженерно-будівельне креслення. Креслення будівельних виробів. Будівельно-монтажні креслення. Фасад. План будинку. Розбивочні осі. Висотні позначки. Масштаби будівельних креслень. Умовні зображення елементів будівель. Умовні позначення на будівельних кресленнях. Позначення будівельних матеріалів на перерізах. Кінематична схема. Умовне позначення елементів кінематичної схеми. Електрична схема. Умовне позначення елементів електричної схеми.

Стосовно до графічної діяльності зв'язки між визначальними поняттями утворюють ієрархічне „дерево" (рис. 2.1), яке відображає послідовність формування знань про основні елементи креслення, починаючи від елементарних понять і закінчуючи узагальненим поняттям про креслення як технічний документ та його різновиди: креслення деталей і складальних одиниць.



Перелік понять, що війшли до графу:

1. – Тонка суцільна лінія
2. – Оформлення креслення
3. – Державний стандарт
4. – Рамка креслення
5. – Основний напис
6. – Написи на кресленнях
7. – Лінії креслення
8. – Товста суцільна лінія
9. – Штрихова лінія
10. – Штрихпунктирна лінія
11. – Штрихпунктирна лінія з двома крапками
12. – Розімкнута лінія
13. – Суцільна хвиляста
14. – Розмірні лінії
15. – Виносні лінії
16. – Лінія невидимого контуру
17. – Лінія контуру перерізу
18. – Лінія зображень крайніх положень
19. – Зображення на кресленні
20. – Спряження
21. – Послідовність побудови зображення
22. – Ескіз предмета
23. – Читання креслення
24. – Конусність
25. – Креслення плоского предмета
26. – Нанесення розмірів на кресленні
27. – Кутові розміри
28. – Лінійні розміри
29. – Масштаб
30. – Масштаб збільшення
31. – Масштаб зменшення
32. – Проекціювання
33. – Головний вигляд
34. – Вигляд зверху
35. – Вигляд зліва
36. – Додатковий вигляд
37. – Площина проекцій
38. – Проекція
39. – Центральне проекціювання
40. – Проектуючий промінь
41. – Прямокутне проекціювання
42. – Проекційний зв’язок
43. – Допоміжна пряма креслення
44. – Складальне креслення

А,Б - вихідні засоби предачі інформації про зображуваний об’єкт;

В - поняття, які визначають правила побудови основних зображень;

Г,Д,Е - поняття, які визначають правила побудови основних зображень в системі прямокутних проекцій;

С - поняття, які визначають правила виконання робочих креслень виробів

45.– Спрощення на складальному кресленні
46.– Умовності на складальному кресленні
47.– Читання складального креслення
48.– Деталювання складального креслення
49.– Креслення з’єднань деталей
50.– Креслення рознімних з’єднань деталей
51.– Креслення нерознімних з’єднань деталей
52.– Специфікація
53.- Номери позицій

Систематизація навчального матеріалу в межах всієї програми здійснювалась з урахуванням необхідних рівнів його засвоєння (за В.П. Беспалько): ознайомлення - відтворення - уміння - трансформація та психологічної (точніше розумової) готовності учнів до цього.

В основу систематизації навчального матеріалу було покладено метод неметричної математики, для чого складалась робоча матриця з основою, яка дорівнює кількості визначальних понять предмета (рис.2.2).

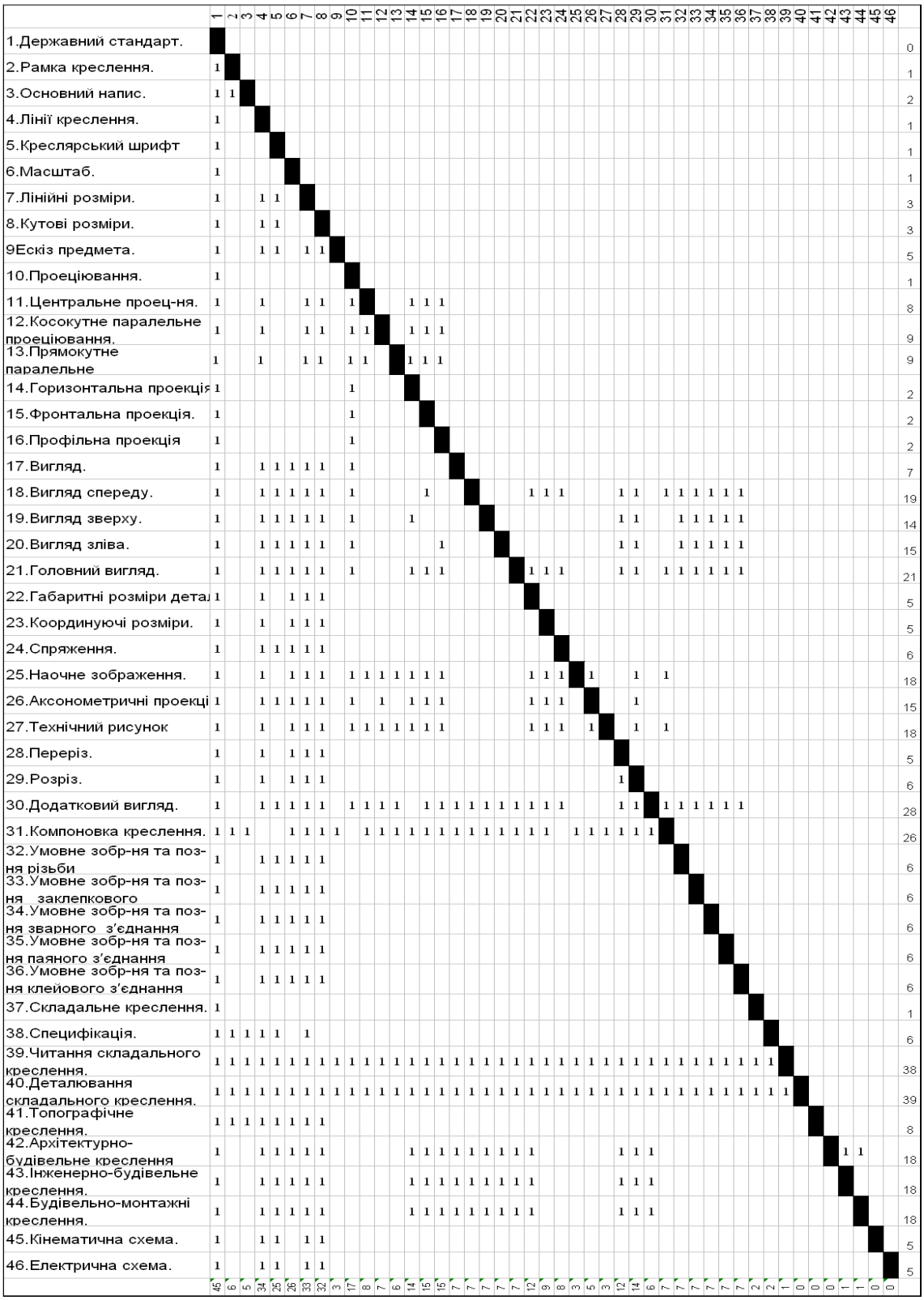


Рис. 2.2. Матриця взаємозв'язків навчального матеріалу

При визначенні дидактичних зв'язків між елементами навчального матеріалу ми враховували їх поділ за значимістю, запропонованим А.А. Киверялгом, на чотири групи: 1) дуже важливі зв'язки; 2) важливі зв'язки; 3) неважливі зв'язки; 4) відсутність зв'язку. Значимість дуже важливих зв'язків і важливих оцінювалась „1", а неважливих і відсутніх – „0". Аналіз складеної матриці виконано шляхом послідовного скорочення за рахунок видалення

нульових стовпців і рядків. Таким чином було визначено елементи навчального матеріалу, які підлягають лінійно-концентричному вивченню (на це вказували замкнуті контури в матриці) і лінійному (у вихідній матриці їм відповідали дидактичні зв’язки, розміщені вище нульової діагоналі).

Тематичний план курсу креслення наведено нижче.

№ теми	Тема	Орієнтовна кількість годин
	8-й клас	
1	**Вступ**	1
2	Загальні вимоги до оформлення креслень	2
3	Геометричні побудови на кресленнях	4
4	Креслення плоских предметів.	4
5	Креслення в системі прямокутних проекцій	5
6	Виконання і читання креслень	6
7	Аксонометричні проекції. Технічний рисунок.	4
8	Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів	8
	Усього	34
	9-й клас	
1	Вибір зображень на кресленнях	2
2	Складальні креслення	4
3	Зображення з′єднань на складальних кресленнях	8
4	Читання та деталювання складальних креслень.	14
5	Топографічні та будівельні креслення	4
6	Технічні схеми	2
	Усього	34

2.3. Експериментальна оцінка доступності змісту шкільного курсу креслення

Експериментальна частина проведеного дослідження передбачала оцінку доступності визначеного змісту курсу креслення, що передбачало вивчення сформованості графічних понять, умінь і навичок на уроках креслення. Показники засвоєння навчального матеріалу встановлювались за результатами поточної успішності учнів і проведення контрольних зрізів. Ко нтрольні роботи включали зміст таких завдань, що давали можливість

оцінювати їх виконання комплексно – з урахуванням основних компонентів графічної діяльності учнів.

Узагальнені результати показників засвоєння навчального матеріалу учнями за результатами їх поточної успішності наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Успішність засвоєння учнями навчального матеріалу

Загальноосвітні навчальні заклади, у яких проводився експеримент	Показники засвоєння навчального матеріалу (%)		
	графічні поняття	графічні знання	графічні уміння
Загальноосвітня школа №1 м. Умані Черкаської області	89,29	92,51	86,66
Загальноосвітня школа №3 м. Умані Черкаської області	85,71	89,65	85,41
Загальноосвітня школа №2 м. Корсунь-Шевченківський Черкаської області	89,00	87,62	84,03
Загальноосвітня школа с. Нова Гребля Жашківського району Черкаської області	82,12	84,55	81,24

Крім якісних показників рівнів сформованості понять, умінь і навичок в процесі експериментальної роботи здійснювалась їх кількісна оцінка. Для цього застосовувався компонентний аналіз сформованих у учнів понять, умінь і навичок за результатами виконання контрольних робіт [194]. Контрольні роботи проводились з кожної навчальної теми предмета.

При аналізі контрольних робіт ступінь засвоєння учнями кожного компоненту знання чи уміння оцінювалась умовною оцінкою. Це означало що за правильну повну відповідь виставлялась “1”, а при неповній, або неправильній відповіді – “0”. На основі таких умовних оцінок розраховувався коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу K_y за формулою:

де Бу – сума умовних балів, виставлених за виконання конкретного завдання (чи всієї контрольної роботи);

n – число компонентів.

Співвідношення між умовними оцінками та традиційними оцінками за п’ятибальною системою має вигляд:

Ку
0% < Ку < 40% відповідає оцінці “2”;
40% ≤ Ку < 60% відповідає оцінці “3”;
60% ≤ Ку < 80% відповідає оцінці “4”;
80% ≤ Ку ≤100% відповідає оцінці “5”.

Для компонентного аналізу контрольних завдань нами було обрано такі компоненти, які найбільш повно характеризують зміст графічної діяльності учнів в процесі вивчення креслення:

1) знання нормативних положень, що визначають вимоги до виконання та оформлення креслень;
2) знання теоретичних закономірностей, покладених в основу утворення зображень та виконання графічних побудов на кресленнях;
3) знання умовностей та спрощень, необхідних для виконання та читання креслень;
4) уміння виконувати необхідні графічні побудови на кресленнях;
5) уміння відображати просторові властивості предмета на кресленні.

Тому кожна з проведених контрольних робіт включала завдання на знання теоретичного матеріалу (1-3 компоненти) і уміння виконувати зображення предметів (4-5 компоненти).

Результати компонентного аналізу виконаних учнями контрольних робіт наведено в табл 2.2. Для забезпечення об’єктивності результатів компонентного аналізу всі учасники дослідно-експериментальної роботи забезпечувались розробленими нами варіантами контрольних завдань, єдиними вимогами до оцінювання кожного компоненту та розробленими нами схемами систематизації кількісних показників результатів компонентного аналізу.

Таблиця 2.2

Кількісні показники результатів компонентного аналізу

Компоненти графічних знань та умінь	Успішність учнів експериментальних навчальних закладів за компонентами графічної діяльності (%)			
	Загальноосвітня школа №1 м. Умані Черкаської області	Загальноосвітня школа №3 м. Умані Черкаської області	Загальноосвітня школа №2 м. Корсунь-Шевченківський Черкаської	Загальноосвітня школа с.Нова Гребля Жашківського району Черкаської області

			області	
Знання нормативних положень, що визначають вимоги до виконання та оформлення креслень	86,40	84,00	82,26	78,99
Знання теоретичних закономірностей, покладених в основу утворення зображень та виконання графічних побудов на кресленнях	76,06	82,12	84,20	77,28

Продовження таблиці 2.2

Знання умовностей та спрощень, необхідних для виконання та читання креслень	90,00	93,80	87,20	84,00
Уміння виконувати необхідні графічні побудови на кресленнях	87,40	79,56	78,60	76,44
Уміння відображати просторові властивості предмета на кресленні	79,66	77,42	76,80	75,22

У всіх експериментальних класах рівень засвоєння навчального матеріалу перевищує 75%. Виходячи із загальноприйнятих критеріїв є підстави стверджувати про достатньо високий рівень сформованих в учнів знань і вмінь. Це в свою чергу дозволяє зробити висновки, що розроблений у процесі дослідження зміст доступний для засвоєння учнями і може бути рекомендованим для практичного застосування.

Одержані кількісні показники носять закономірний характер. Таке твердженння зроблене нами на основі не тільки всебічного аналізу результатів навчальної діяльності учнів експериментальних класів. Упродовж всієї дослідно-експериментальної роботи велися спостереження за учнями, фіксувалися результати їх відношення до навчально-пізнавальної діяльності на уроках креслення, з’ясовувалися причини , що забезпечували результативність або заважали роботі учнів над засвоєнням навчального матеріалу курсу .

Статистична значимість показників засвоєння навчального матеріалу учняами оцінювалась за допомогою критерію $\chi 2$ Пірсона. В основу оцінки було покладено нульову гіпотезу про те, що експериментальні дані підпорядковуються нормальному закону розподілу. Необхідні для з’ясування

цього розрахунки здійснювались за методикою, викладеною в рекомендаціях по застосуванню методів математичної статистики в педагогічних дослідженнях [ ]. Результати розрахунків критерію χ2 наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Статистичні характеристики показників засвоєння навчального матеріалу учнями

Загальноосвітні навчальні заклади, у яких проводився експеримент	Значення критерію χ2		
	графічні поняття	графічні знання	графічні уміння
Загальноосвітня школа №1 м. Умані Черкаської області	2,063	1,969	2,965
Загальноосвітня школа №3 м. Умані Черкаської області	2,459	2,687	2,066
Загальноосвітня школа №2 м. Корсунь-Шевченківський Черкаської області	1,125	0,193	2,418
Загальноосвітня школа с. Нова Гребля Жашківського району Черкаської області	1,407	0,456	2,152

Загальновідомо, що коли експериментальне значення критерію χ2 перевищує теоретичне значення критерію χ2, то прийнята для статистичної оцінки експериментальних даних гіпотеза відкидається. У протилежному випадку вона визнається [194]. В умовах проведеного експерименту число ступенів вільності f = 3. Надійність і достовірність оцінки результатів експериментальних даних в цьому разі буде становити 95%. Виходячи з прийнятих обмежень числова величина теоретичного значення критерію χ2 буде становити 7,810 [13]. З таблиці видно, що у всіх випадках експериментальні значення критерію χ2 значно менші від теоретичного значення критерію χ2 . Це означає, що розходження між дослідними (тобто одержаними в експерименті) і теоретичними рядами показників засвоєння навчального матеріалу несуттєві. Тому є всі підстави прийняти гіпотезу про достовірність результатів дослідно-експериментальної роботи в експериментальних і контрольних класах.

Для порівняння сукупностей результатів засвоєння результатів навчального матеріалу учнями експериментальних і контрольних класів) в дослідження було застосовано критерій Фішера F. Визначення цього критерію відбувалось на основі попереднього розрахунку t-критерію:

де - різниця порівнюваних значень, тобто $X_е – X_к$ ($X_е$ і $X_к$ – відповідно показники експериментальних і контрольних груп);

- середнє арифметичне цих різниць;

S – середнє квадратичне відхилення різниці ;

n – кількість спостережень (тобто кількість виконаних контрольних робіт – 12).

За результатами експерименту складено таблицю для розрахунку t-критерію.

Таблиця 2.4

Розрахунок значень t-критерію

Пари навчальних груп	Зміна показників рівнів				
	експери-ментальні класи	контрольні класи			
1.	+0,6	+0,2	+0,4	–0,2	0,04
2.	+1,2	–0,6	+1,8	+1,2	1,44
3.	+1,8	+1,3	+0,5	–0,1	0,01
4.	+1,1	–0,4	+0,7	+0,1	0,01
5.	–0,1	–0,8	+0,7	+0,1	0,01
6.	+0,9	+0,7	+0,2	–0,4	0,16
7.	+0,8	+0,3	+0,5	–0,1	0,01
8.	+0,7	+0,7	0,0	–0,6	0,36
9.	+0,6	–0,6	+1,2	+0,6	0,36
10.	–0,1	–0,4	+0,3	–0,3	0,09
11.	+0,5	–0,2	+0,7	+0,1	0,01
12.	+0,7	+0,1	+0,6	0,0	0,00
∑	+8,7	+0,3	+7,6	+1,58	2,5

Перевіряємо отримане значення t-критерію за таблицею розподілу Стюдента з умовно допустимими межами для n–1 = 11 ступенів свободи. Робимо висновок, що в даному випадку t не буде перевищувати 1,967. Отже,

гіпотеза про випадковість результатів, отриманих в експериментальних групах, не підтвердилась. Це означає, що рівень засвоєння навчального матеріалу в експериментальних класах значно перевищує відповідні показники в контрольних класах.

Для оцінки статистичної достовірності відмінностей між порівнюваними показниками результатів контрольних робіт експериментальних і контрольних класів розраховувався критерій Фішера (*F*) :

де S_1 – дисперсія кількісних показників експериментальних класів, а S_2 – відповідно дисперсія кількісних показників контрольних класів.

У свою чергу для розрахунків S_1 і S_2 було застосовано формули:

; .

Остаточно показник критерію Фішера розраховувався за формулою:

Тобто критерій Фішера дорівнює відношенню квадратичних відхилень кількісних показників експериментальних і контрольних класів. Розрахунки квадратичних відхилень наведені в таблиці 2.5 і 2.6.

Таблиця 2.5

Обчислювання квадратичних відхилень першого ряду

№			
1.	+0,6	–0,15	0,0225
2.	+1,2	+0,45	0,2025
3.	+1,8	+1,05	1,1025
4.	+1,1	+0,35	0,1225
5.	–0,1	–0,85	0,7225
6.	+0,9	+0,15	0,0225
7.	+0,8	+0,05	0,0025
8.	+0,7	–0,05	0,0025
9.	+0,6	–0,15	0,0225
10.	–0,1	–0,85	0,7225
11.	+0,5	–0,25	0,0625
12.	+0,7	–0,05	0,0025

∑	+8,7		3,0100

Таблиця 2.6

Обчислювання квадратичних відхилень другого ряду

№			
1.	+0,2	+1,93	3,7249
2.	–0,6	–0,67	0,4489
3.	+1,3	+1,23	1,5129
4.	–0,4	–0,47	0,2209
5.	–0,8	–0,87	0,7569
6.	+0,7	+0,63	0,3969
7.	+0,3	+0,23	0,0529
8.	+0,7	+0,63	0,3969
9.	–0,6	–0,67	0,4489
10.	–0,4	–0,47	0,2209
11.	–0,2	–0,27	0,0729
12.	+0,1	+0,03	0,0009
∑	+0,3		8,2548

Використовуючи дані таблиць 2.5 і 2.6, обраховуємо, що F=3,0100/8, 2548=0,365.

За таблицями граничних 5%-них значень для F-розподілу знаходимо, що для n–1 = 11 на 5%-ному рівні F=2,627 .

За нашими даними, значення t-критерію значно нижче. Це дає підстави зробити висновок, що відмінність дисперсій кількісних показників результатів виконання контрольних робіт учнями експериментальних і контрольних класів несуттєва. А тому випадкові відхилення виявлено приблизно однаково в результатах експериментальних і контрольних класів. Усе це дає підстави вважати результати експериментальної роботи цілком достовірними і такими, що задовольняють поставленій у дослідженні меті.

Висновки до другого розділу

Зміст курсу креслення є підстави розглядати як об’єкт, похідний від цілей графічної підготовки школярів. Така залежність повинна виступати як головна дидактична умова відбору змістового наповнення курсу креслення. У своєму дослідженні ми спиралися на задачі графічної підготовки школярів, сформульовані Д.О.Тхоржевським, уточнені і відкориговані з урахуванням пізніших досліджень В.К.Сидоренком. В результаті проведеного відбору було визначено перелік графічних знань і вмінь, якими учні повинні опанувати на

уроках креслення.

За своєю соціальною сутністю креслення має соціальне походження і виконує в суспільстві комунікативну і мислетворчу функції. Синтаксичні, семантичні і прагматичні аспекти креслення дають підстави розглядати його як цілісну знакову систему, підпорядковану меті графічної підготовки. У дисертації дескрипторами креслення як мовної системи обрано графічні поняття. Це дало підстави в основу структурування змісту курсу креслення покласти логічні взаємозв'язки між графічними поняттями.

Під множиною зв'язків між навчальними дескрипторами слід розуміти внутрішньопредметні зв'язки між поняттями. Такі зв'язки можуть бути систематизовані в ієрархічно супідрядну залежність. Для цього у першу чергу виділяються такі поняття, які займають серед всіх інших центральне місце і в яких розкриваються найважливіші ознаки змісту навчального предмета. Ці поняття відносяться до визначальних. Стосовно до графічної діяльності зв'язки між визначальними поняттями утворюють ієрархічне „дерево", яке відображає послідовність формування знань про основні елементи креслення, починаючи від елементарних понять і закінчуючи узагальненим поняттям про креслення як технічний документ та його різновиди: креслення деталей і складальних одиниць.

Структурування навчального матеріалу в межах всієї програми має здійснюватися з урахуванням необхідних рівнів його засвоєння (за В.П. Беспалько): ознайомлення - відтворення - уміння - трансформація та психологічної (точніше розумової) готовності учнів до цього. В основу си стематизації навчального матеріалу було покладено метод неметричної математики, для чого складалась робоча матриця з основою, яка дорівнює кількості визначальних понять предмета.

При визначенні дидактичних зв'язків між елементами навчального матеріалу слід враховувати їх поділ за значимістю, запропонованим А.А. Киверялгом на чотири групи: 1) дуже важливі зв'язки; 2) важливі зв'язки; 3) неважливі зв'язки; 4) відсутність зв'язку. Значимість дуже важливих зв'язків і важливих має оцінюватися „1", а неважливих і відсутніх – „0". Аналіз складеної матриці повинен виконуватися шляхом послідовного скорочення за рахунок видалення нульових стовпців і рядків. Таким чином було визначено елементи навчального матеріалу, які підлягають лінійно-концентричному вивченню (на це вказували замкнуті контури в матриці) і лінійному (у вихідній матриці їм відповідали дидактичні зв'язки, розміщені вище нульової діагоналі).

Експериментальна частина проведеного дослідження передбачала оцінку доступності визначеного змісту курсу креслення, що передбачало вивчення сформованості графічних понять, умінь і навичок на уроках креслення. Показники засвоєння навчального матеріалу встановлювались за результатами поточної успішності учнів і проведення контрольних зрізів. Контрольні роботи включали зміст таких завдань, що давали можливість оцінювати їх виконання комплексно – з урахуванням основних компонентів

графічної діяльності учнів. до яких було віднесено: знання нормативних положень, що визначають вимоги до виконання та оформлення креслень; знання теоретичних закономірностей, покладених в основу утворення зображень та виконання графічних побудов на кресленнях; знання умовностей та спрощень, необхідних для виконання та читання креслень; уміння виконувати необхідні графічні побудови на кресленнях; уміння відображати просторові властивості предмета на кресленні. Тому кожна з проведених контрольних робіт включала завдання на знання теоретичного матеріалу (1-3 компоненти) і уміння виконувати зображення предметів (4-5 компоненти).

У всіх експериментальних класах рівень засвоєння навчального матеріалу перевищує 75%. Виходячи із загальноприйнятих критеріїв є підстави стверджувати про достатньо високий рівень сформованих в учнів знань і вмінь. Це в свою чергу дозволяє зробити висновки, що розроблені у процесі дослідження зміст доступний для засвоєння учнями і може бути рекомендованим для практичного застосування.

Одержані кількісні показники носять закономірний характер. Таке твердженння зроблене нами на основі не тільки всебічного аналізу резуль татів навчальної діяльності учнів експериментальних класів. Упродовж всієї дослідно-експериментальної роботи велися спостереження за учнями, фіксувалися результати їх відношення до навчально-пізнавальної діяльності на уроках креслення, з’ясовувалися причини, що забезпечували результативність або заважали роботі учнів над засвоєнням навчального матеріалу курсу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дає підстави зробити такі висновки:

1. В умовах сучасної високотехнологічної практично-перетворюючої діяльності людини важливим інформаційним засобом виступає креслення. Рівень графічної культури особистості повинен розглядатися як показник сформованості її світогляду і важливою умовою готовності до трудової дія льності. Така залежність визначає загальноосвітню сутність шкільного курсу креслення. Креслення як загальноосвітній навчальний предмет повинен являти собою дидактично обґрунтовану систему графічних знань і вмінь.

2. Необхідність у здійсненні графічної підготовки учнів загальноосвіт ніх шкіл визначається тим, що в умовах сучасної трудової діяльності людини найпоширенішим засобом передачі інформації про об'єкти праці є графічні документи – креслення, схеми, графіки, діаграми тощо. На сучасному етапі розвитку суспільства мова графічних зображень набуває все більшого поширення як засіб спілкування у дуже багатьох сферах діяльності людини. Графічна підготовка повинна розглядатися не тільки як процес формування певних знань і вмінь, а більш широко – мова повинна йти про графічну підготовку як обов'язковий елемент загальної середньої освіти

3. За своєю соціальною сутністю креслення має соціальне походження і виконує в суспільстві комунікативну і мислетворчу функції. Синтаксичні, семантичні і прагматичні аспекти креслення дають підстави розглядати його як цілісну знакову систему, підпорядковану меті графічної підготовки.

4. Графічну підготовка школярів на уроках креслення слід розглядати як цілісний процес формування системи знань, умінь і навичок, необхідних для читання та виконання графічних засобів передачі інформації. Система графічних знань, умінь і навичок формується на основі засвоєння органічно взаємопов'язаної сукупності навчального матеріалу, що відображає всі сторони відображення в графічному документі просторово-геометричних властивостей і форми зображуваного предмета.

5. Шкільний курс креслення має широкі можливості для розумового розвитку школярів. Графічну діяльність учнів на уроках креслення слід роз глядати як процес поєднання практичних та розумових дій, спрямованих на створення образів предметів, у яких втілені їх просторові властивості та відношення. тільки на заняттях з креслення в процесі оперування об'єктами графічної діяльності створюються належні умови для розвитку специфічного виду мислення – просторового. Просторове мислення займає важливе місце в структурі інтелекту людини: воно так само як і графічна підготовка взагалі визначає рівень її інтелектуального розвитку. Це дало підстави ЮНЕСКО віднести рівень просторового мислення особистості до одного з показників інтелектуального розвитку нації.

6. Дослідження психолого-фізіологічних засад формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями курсу креслення дало підстави визначити, що його структура повинна розглядатися як цілісна система, утворена логічними взаємозв'язками між її елементами. Дескрипторами

креслення як мовної системи повинні виступати графічні поняття. На основі цього стає можливим покласти в основу структурування змісту курсу креслення логічні взаємозв’язки між графічними поняттями.

7. За результатами проведеного дослідження виявлено рівні графічної підготовки, на основі яких можливо здійснити контроль за засвоєнням графічних знань та умінь і своєчасно вносити корективи у процес здійснення графічної підготовки учня. Ґрунтуючись на приблизних еталонних алгоритмах основних рівнів графічної діяльності, розроблено чотири рівні графічної підготовки

8. Експериментальна робота підтвердила доступність для засвоєння учнями визначеного у процесі дослідження змісту курсу креслення. Свідченням цього слід вважати показник засвоєння навчального матеріалу, що не нижчий від 75%. Цим самим створюються належні умови для графічної підготовки школярів на уроках креслення.

Дисертаційне дослідження не претендує на повне вирішення питань, пов’язаних з проблемою графічної підготовки школярів. Надалі потребують дослідженні питання узгодження змісту курсу креслення з умовами проектно -технологічної системи трудового навчання, питання оцінювання результатів навчальних досягнень учнів з креслення тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрикосов А.А.Черчение. - М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР,1963. - 139с.
2. Абрикосов О.О. Креслення: Посібник для учнів 7 класу.-К.: Радянська школа,1959.-160с.
3. Александрова М.Д. О пространственной динамике зрительного восприятия формы. Канд.. дис.Л.,1949
4. Ананьев Б.Г. Психология чувственного познания. М., 1960 - 243с.
5. Ананьев Б.Г., Рыбалко Е.Ф. Особенности восприятия пространства у детей. – М.: Просвещение, 1964. – 304с.
6. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: В 2-х т. – М.: Педагогика, 1980. – Т1. – 230 с.; Т2 – 287 с.
7. Анастази А. Психологическое тестирование. – Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1982. Кн.1 – 320с. Кн.2 – 336с.
8. Афанасьев В.Г. Общество: системность, познание и управление.– М.: Политиздат, 1981. – 432с.
9. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
10. Беляева А.П., Баев С.Я, Савельєв Л.В. Организация комплексных научных исследований в системе профессионально-технического образования. – М.: Высш.шк., 1983. – 248 с.
11. Беспалько В.П. Опыт разработки и использования критериев качества усвоения знаний // Советская педагогика.- 1968. - №1. – С.52-69.
12. Библер В.С. Мышление как творчество: Введение в логику мысленного диалога.-М.: Политиздат, 1970.-399с.
13. Бине Альфред. Измерение умственных способностей: Пер. с фр. – Санкт-Петербург: Союз, 1998. – 432с.
14. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ. пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. школа, 1989. – 368 с.
15. Богоявленский Д.М., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. – М.: Изд-во АН РСФСР, 1959. – 346с.
16. Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучения черчению. – М.: Просвещение, 1983. – 191с.
17. Ботвинников А.Д. Пути совершенствования методики обучения черчению. – М.: Просвещение, 1983. – 128с.
18. Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение в средней школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1989. – 11с.
19. Ботвинников А.Д., Ломов Б.Ф. Научные основы формирования графических знаний и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1979. – 256с.
20. Ботвинников А.Д. Графическая деятельность: Автореф. дис. … д-ра пед. наук. – М., 1968. – 47 с.

21. Ботвинников А.Д. и др. Черчение в средней школе: Пособие для учителей/А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский; Под ред. А.Д. Ботвинникова. – 2-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1984 . – 127 с.
22. Ботвинников А.Д. Исследование эффективности формирования графических знаний и умений у учащихся VII-IX классов: Сб. науч. тр. / Под ред. А.Д. Ботвинникова. – М.: НИИ содержания и методов обуч. АПН СССР, 1976. – 44 с.
23. Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучения черчению. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1977. – 191 с.
24. Ботвинников А.Д. Обучение основам проецирования. – М.: Просвещение , 1975. – 189 с.
25. Ботвинников А.Д. Пути совершенствования методики обучения черчению. – М.: Просвещение, 1983. – 128 с.
26. Ботвинников А.Д. Сборник практических задач по черчению: Пособие для учителя. – М.: Учпедгиз, 1961. – 348 с.
27. Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение в средней школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 108 с.
28. Ботвінніков О.Д., Виноградов В.Н., Вишнепольський І.С. Креслення: Підручник для 8-9-х класів середньої загальноосвітньої школи. – К.: Радянська школа, 1991. – 224с.
29. Брилинг Н.С. Черчение. - М.: Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932. - 27с.
30. Брунер Дж. Психология познания: За пределами непосредственной информации: Пер. с англ. К.И. Бабицкого. – М.: Прогресс, 1977. – 412 с.
31. Брушлинский А.В. Психология мышления и кибернетика. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 337 с.
32. Василевская А.М.. Пономарёва Р.А. Развитие технического творческого мышления у подростков и юношества. – К.: Вища школа, 1982. – 144с.
33. Василевская А.М., Маркелова В.А. Проблемы оптимизации процесса теоретического обучения в средних профессионально-технических училищах. – М.: Высш. школа, 1980. – 111 с.
34. Василевская А.М., Пономарева Р.А. Развитие технического творческого мышления у подростков и юношества. – К.: Вища школа, 1982. – 144 с.
35. Василенко Е.А., Терещенко А.Л. Уроки черчения в 9 классе. – Минск: Народная асвета, 1976. – 112с.
36. Василенко Е.А. Уроки черчения в 8 классе. – Минск: Нар. асвета, 1974. – 128 с.
37. Верхола А.П. Графическая подготовка учащихся в школе. – К.: Рад. школа, 1985. – 126 с.
38. Верхола А.П. Проблеми та перспективи графічної підготовки студентів у вузах // Пробл. вищої шк. – 1974. – Вип.19. – С. 35 – 44.

39. Верхола А.П. Читання креслень у школі: навчально-методичний посібник. – К.: Рад. школа, 1987. – 118 с.
40. Винагродов В.Н. Креслення: Підруч. для 7-9 класів середньої школи. – К .: Радянська школа, 1975. – 296с.
41. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д. и др. Черчение в средней школе. – М.: Просвещение, 1979. – 126 с.
42. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И.С. Якиманской. – М.: Педагогика, 1989. – 221с.
43. Воловик П.М. Теорія імовірності і математична статистика в педагогіці. – К.: Радянська школа, 1969. – 222с.
44. Воротников И.А. Занимательное черчение. - М.: Просвещение, 1990.
45. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956. – 519с.
46. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогіка, 1996. –536 с.
47. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. – Т. I. – М.: Педагогика, 1982. – 487 с.
48. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1983. – Т. 2: Проблемы общей психологии. – 504с.
49. Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме “Формирование умственных действий и понятий”. – М.: Изд-во Моск. ун -та, 1965. – 52 с.
50. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследование мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – 47 с.
51. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий. – В кн.: Психологическая наука в СССР / Под ред. В.Г. Ананьева, Г.О. Костюка, и др. – В 2–х т. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959 . Т.1. – 559 с.
52. Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф. Формирование начальных геометрических понятий на основе организованного действия//Вопросы психологии, 1957. – №1. – С.30.
53. Гальперин П.Я., Эльконин Д.Б. К анализу теории Ж. Пиаже о развитии детского мышления. Послесловие к кн. Дж. Х. Флейвелла. Генетическая психология Ж. Пиаже. М.: Просвещение, 1967. – С. 616.
54. Гамезо М.В. и др. Курс общей возрастной и педагогической психологии. – М.: Просвещение, 1982. – 22 с.
55. Гедзик А.М. Використання методів активного навчання в процесі графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. У 2-х ч. – Ч2. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. – С.142-147.
56. Гедзик А.М. Природа, сутність і функції креслення як мови техніки // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. - №4. – С.31-34.

57. Гедзик А.М. Психолого-фізіологічні основи графічної діяльності та їх вплив на формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями курсу креслення // Молодь і ринок. – 2004. №4. – С.79-84.
58. Гедзик А.М. Специфіка формування геометричних понять в процесі графічної підготовки школярів // Педагогічні науки: Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Випуск 1. – Херсон, 2006. – С.65-73.
59. Гедзик А.М. Формування готовності учнів до графічної діяльності // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Випуск 7. – К.: Міленіум, 2004. – С.54-65.
60. Гервер В.А. О единстве приемов формирования графических знаний на уроках черчения и труда // Школа и производство.–1987.–№3.–С.48 – 49.
61. Гервер В.А. Творческие задачи по черчению: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 128 с.
62. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь,1997. – 376с.
63. Горбачева Е.И. Критериально-ориентировочное тестирование в диагностике умственного развития школьников // Вопросы психологии. – 1988. - №2. – С. 51-57.
64. Графические задачи на уроках черчения / В.Н.Виноградов, Е.А. Василенко, Е.Т.Жукова; Под ред. В.Н.Виноградова. – Минск: Народная асвета, 1984. – 126с.
65. Гурова Л.Л. Процессы понимания в развитии мышления // Вопросы психологии. – 1986. - №2. – С. 126-137.
66. Давыдов В.В. Виды обобщений в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
67. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. –М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
68. Давыдов В.В. Содержание и структура учебной деятельности школьников // Формирование учебной деятельности школьников: Сборник / Под ред. В.В. Давыдова, И. Ломпшера, А.К. Марковой. – М.: Педагогика, 1982. – С. 10 – 21.
69. Дембинский С.И., Кузьменко В.И. Методика преподавания черчения в средней школе. - М.: Просвещение, 1977.
70. Діагностика розвитку старших школярів. Практична психологія для освітян // Позакласний час. – 2000. - №19. – С.56-62.
71. Душков Б.А., Смирнов Б.А., Терехов Б.А.Инжинерно-психологические основы конструктор ской деятельности / При проэктировании систем „человек-машина”/ .-М.: Высш.шк.,1990.-271с.
72. Евдокимов И.И. Методические указания к программе по черчению. - М.: УЧПЕДИЗ, 1955. - 185с.

73. Загвязинский В.И. Методология и методы дидактического исследования. – М.: Педагогика, 1982. – 160с.
74. Зак А.З. Связь обучения и умственного развития школьников // Вопросы психологии. – 1985. - №3. – С. 49-55.
75. Занков Л.В. О предмете и методах дидактических исследований. – М., 1962. – 148с.
76. Запорожец О.В. Развитие мышления / Избр. психол. труды: В 2-х т. - Т.1. - М.: Педагогика, 1986. - С. 154-215.
77. Зинченко В.П. Движение глаз и формирование образа.-„Вопросы психологи”,-1958, №5
78. Зыкова В.И. Психология усвоения геометрических понятий учащимися IV клас сов // Известия АПН РСФСР. – 1954. – Вып.61. – С.85-114.
79. Исследование эффективности формирования графических знаний и умений у учащихся VII-IX классов / Под ред. А.Д.Ботвинникова. – М.: Изд-во АПН СССР, 1976. – 44с.
80. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. Проблема приёмов умственной деятельности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 376с.
81. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просвещение, 1968. – 288с.
82. Кабанова-Меллер Е.Н. Психологические особенности пространственных представлений. – В кн.: Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д. Ботвинникова. – М.: Просвещение, 1966. – С. 146 – 164.
83. Кабанова-Меллер Е.Н. Психологический анализ применения географических понятий и закономерностей // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып.28. – С.127 – 154.
84. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. Проблема приемов умственной деятельности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 376 с.
85. Кабанова-Меллер Е.Н. Роль чертежа в применении геометрических теорем // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып. 28. – С. 195 – 287.
86. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование представлений в процессе усвоения учащимися проекционного черчения // Известия АПН РСФСР. – 1956. – Вып. 76.
87. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
88. Кабардин О.Ф., Земляков А.Н. Тестирование знаний и умений учащихся // Советская педагогика. – 1991. – № 12. – С. 27 – 33.
89. Калмыкова З.Н. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М., 1981. – 200с.
90. Калошина И.П. Структура и механизмы творческой деятельности. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 168 с.
91. Каплунович И.Я. Развитие структуры пространственного мышления // Вопросы психологии. – 1986. - №2. – С. 56-66.

92. Карпов Ю.В. Критерии и методы диагностики умственного развития. – Вестник МГУ. Сер. 14. Психология. – 1982. - №3. – С.18-26.
93. КедровБ.М. О природе научного понятия//Вопросы философии, 1973. – №3. – С. 77-90.
94. Ковалёв А.Г., Мясищев В.Н. Психологические особенности человека. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. – 304 с.
95. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Радянська школа, 1989. – 230с.
96. Кочерган М.П. Вступ до мовознавства.: Видавничий центр „Академія", 2001. - 368с.
97. Кремень В.Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації. – К.: Грамота, 2003. – 216с.
98. Кригер В.Ф. Пространственно-графическое моделирование и развитие творческих способностей студентов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос.ун -та, 1989. – 184 с.
99. Круглов А.Д. Курс черчения - К.: Украинское издательство местной промышленности, 1938.-228с.
100. Крупенников А.М. Экспериментальное исследование различия пространственных представлений у учащихся VII-VIII клас сов средней школы в процессе решения задач по описанию/ на примере черчения/ : Автореф. дис. … канд. пед. наук. – М., 1974. – 22 с.
101. Кудрявцев Т.В, Якиманская И.С. Развитие технического мышления учащихся. – М.: Высшая школа., 1964. –96 с.
102. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. – М.: Педагогика, 1975. – 283 с.
103. Кузьменко В.И., Косолапов М.А. Методика преподавания черчения / Под ред. В.И. Кузьменко. – М.: Просвещение, 1981. – 272 с.
104. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике., Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
105. Левитов Н.Д. О психологических компонентах технической деятельности//Вопросы психологии.- 1958. – №6.- с.181-190.
106. Леонтьев А.Н. Деятельность.Сознание.Личность.- М., 1975. - 350с.
107. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. Изд. 2 ., "Мысль", 1965. – 572с.
108. Леонтьев А.Н. Психология образа // Весник МГУ: Психология. 1969. – №2. –С.3-13.
109. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность.–2-е изд.–М., 1977.–С. 95 – 98.
110. Леонтьев А.Н. Мышление//Вопросы философии, 1964. – №4. – С. 68.
111. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – 4-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 584 с.
112. Лернер Г.И. Психология восприятия объемных форм: По изображениям. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 135с.

113. Лернер И.Я. Развитие мышления в процессе обучения истории. – М.: Просвещение, 1982. – 191 с.
114. Лернер И.Я., Скаткин М.Н. О методах обучения // Сов. Педагогіка. – 1965. – №3. – С. 17.
115. Ломов Б.Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся.- М., 1959. - 267с.
116. Ломов Б.Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся. – Л.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 270с.
117. Ломов Б.Ф. Основы инженерной психологи / Учебн. пособие для втузов (Б.А. Душков, Б.Ф. Рубахин, Б.А. Смирнов); Под ред. чл.-кор. АПН СССР, проф. Б.Ф. Ломова. – М.: Высш. шк., 1977. – 335 с.
118. Ломов Б.Ф. Психологические основы формирования графических знаний , умений и навыков. – В кн.: Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д. Ботвинникова. – М.: Просвещение, 1966. – С. 117 – 146.
119. Ломов Б.Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 270 с.
120. Лоукотча Ч. Развитие письма.- М., 1950. - 342с.
121. Мадзигон В.Н. Продуктивная педагогика. – К.: Вересень, 2004. – 324с.
122. Менчинская Н.А. Мышление в процессе обучения / Исследование мышления в советской психологии. - М.: Наука, 1966. - С. 349-386.
123. Методи психодіагностики підлітків: Навчальний посібник з пропедевтичної практики для студентів педагогічних і психологічних спеціальностей / За ред.О.Д.Кравченко.– Полтава,1995.– 124с.
124. Методика викладання креслення в школі: Посібник для вчителя / За ред. А.П. Верхоли. -К.: Рад. школа, 1989. -127с.
125. Методика викладання креслення в школі: Посібник для вчителя/А.П. Верхола, В.Я. Науменко, В.Г. Мазур та ін. / За ред. А.П. Верхоли. – К.: Рад. шк., 1989. – 128 с.
126. Методика обучения черчению / Под ред. С.А. Василенко. -М.: Просвещение, 1990. -176 с.
127. Методика обучения черчению: Учеб. пособие для студентов и учащихся худож.-граф. спец. учеб. заведений / В.Н. Виноградов, Е.А. Василенко, А .А. Альхименок и др. / Под ред. Е.А. Василенко. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.
128. Методика систематизации знаний, умений и навыков в содержании профессионально-технического образования / А.П. Беляева, Н.Г. Штак, И.В. Яковлева и др. – М.: Высш. школа, 1979. – 224 с.
129. Методы педагогических исследований / Под ред. А.И. Пискунова, Г.В. Воробьева. –М.: Педагогика, 1979. – 255 с.
130. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий для графических работ и упражнений по черчению. – М.: Высш. школа, 1977. – 183 с.
131. Михайлівський В.М. Технічне креслення.-К.: Радянська школа, 1972.-165с.

132. Моргунов И.Б. Применение графов в разработке учебных планов и планирование учебного процесса. – Сов. педагогика, 1966. – №3. – С.62 – 79.
133. Науменко В.Я., Сидоренко В.К. Виконання технічних креслень в школі. – К.: Радянська школа, 1986. – 112с.
134. Науменко В.Я., Сидоренко В.К. Виконання технічних креслень в школі. – К.: Рад. шк., 1986. – 112 с.
135. Обухова Л.Ф. Этапы развития детского мышления (формирование элементов научного мышления у ребенка). – Изд-во Московского ун-та, 1972. – 152с.
136. Огнев'юк В.О. Освіта в системі цінностей сталого людського розвитку. – К.: Знання України, 2003. – 448с.
137. Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д. Ботвинникова. – М .: Просвещение, 1966. – 509 с.
138. Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д.Ботвинникова. – М. : Просвещение, 1966. – 510с.
139. Петров Ю.Н., Червова А.А., Лагунова М.В. Теоретические основы формирования графической культуры инженера-педагога: Монографія.Н .Новгород:ВГИПИ,2001.185с.
140. Проблемы диагностики умственного развития учащихся / Под ред. З.И. Калмыковой. – М.: Педагогика, 1975. – 207с.
141. Програми для загальноосвітніх шкіл: Креслення, 8-11 класи / Укладачі Сидоренко В.К., Тхоржевський Д.О. – К.: МО України, 1996. – 17с.
142. Программные материалы по специальным курсам. - М.: Московский отдел народного образования,1927.-50с.
143. Райковська Г.О. Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення. - Автореф. дис. … канд. пед. наук. –К., 2003. – 24 с.
144. Ракчееева Ю.Н. Интегративные процессы в педагогической науке как объект методологического исследования// Новые исследования в педагогических науках. – 1979. – №2.- С. 6-10.
145. Ройтман И.А.Методика преподавания черчения.-М.:Гуманит.изд.центр ВЛАДОС,2000.-240с.
146. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии.–М.:Учпедгиз, 1946. – 704с.
147. Рубинштейн С.А. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 147 с.
148. Рубинштейн С.А. Основы общей психологии: В 2-х томах – М.: Педагогика, 1989. – Т.1. – 488с., Т.2. – 328с.
149. Румянцева Л.И. К характеристике пространственных представлений у школьников 4-5 классов // Вопросы психологии обучения труду. – М.: изд-во АПН РСФСР, 1962. – С. 61-72.
150. Салмина Н.Г. Виды и функции материализации в обучении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 134 с.
151. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.

152. Свадост Э. Как возникает всеобщий язык. - М., 1968. - 246с.
153. Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения .- М., 1947. - 487с.
154. Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения .- М.,1947.- 487с.
155. Сеченов И.М. Избранные произведения.–В 2-х т.–Т 1. – М., 1952. – 772 с.
156. Сидоренко В.К. Креслення: Підручник для учнів загальноосвітніх навчально-виховних закладів. – К.: Школяр, 2003. – 239с.
157. Сидоренко В.К. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. - №1. – С.2-4.
158. Сидоренко В.К. Чи потрібно вивчати креслення? // Світло. – 1999. - №3. – С.69-70.
159. Сидоренко В.К., Гедзик А.М. Шкільний курс креслення – основа формування графічної культури особистості // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Випуск 12. – К.: Міленіум., 2005. – С. 115-122.
160. Сидоренко В.К., Гриценко Л.О. Методика формування понять шкільного курсу „Креслення” в умовах розвивального навчання // Молодь і ринок. – 2004. - №2. – С.23-31.
161. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Графічна підготовка школярів: реальний стан та перспективи // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 1999. - №5. – С.29-33.
162. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Дидактичні умови розумового розвитку школярів на уроках креслення // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2001. - №3. – С.76-82.
163. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Непроста доля креслення в загальноосвітній школі // Імідж сучасного педагога. – 2001. - №2. – С.18-20.
164. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Рівні розумового розвитку школярів на уроках креслення // Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства: Матеріали міжнародної науково-теоретичної конференції до 80-ї річниці НПУ імені М.П.Драгоманова. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2000. – Ч3. – С.96-99.
165. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Розумовий розвиток школярів на уроках креслення // Педагогіка і психологія: Науково-теоретичний та інформаційний журнал АПН України. – 2001. - №3-4. – С. 111-117.
166. Сидоренко В.К., Юсупова М.Ф. Інформаційні технології в процесі навчання графічних дисциплін // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. У 2-х ч. – Ч1. – Київ-

Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. – С.313-319.
167. Сидоренко В.К. Графічна підготовка школярів: проблеми і завдання // Трудова підготовка в закладах освіти України. – 1995. – №1. – С. 32 – 33.
168. Сидоренко В.К. Інтеграція трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів (дидактичний аспект): Автореф. дис. … докт. пед. наук. – К., 1995. – 46 с.
169. Сидоренко В.К. Креслення: Підруч. Для учнів загальноосвіт. навч.-вихов . закл. – К.: Арка, 2002. – 224 с.
170. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
171. Скаткин М.Н. Совершенствование процесса обучения. Проблемы и суждения. М.: Педагогика, 1971. – 208 с.
172. Славин А.В. Наглядный образ в системе познания. -М.: Политиздат, 1971. – 271 с.
173. Современный словарь по педагогике / Сост. Рапацевич Е.С. – Минск: Современное слово, 2001. – 928с.
174. Степанов Ю.С. Семиотика.Антология.- М.: Деловая книга, 2001. - 702с.
175. Стражевская Н.Я. Элементы графической грамоты на уроках труда: Экспериментальные материалы для проверки программы трудового обучения.-М.,1983.-36с.
176. Талызина Н.Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий и проблема развития мышления // Сов. Педагогика. – 1967. – № 1. – С. 28 – 32.
177. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – М.: Знание, 1983. – 98 с.
178. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352с.
179. Теплов Б.Н. Психология. – М.: Учпедгиз, 1951. – 256с.
180. Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий. Избр. работы. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 536с.
181. Теплов Б.М. Психология: Учебник для средней школы. – 6-е изд. – М.: Учпедгиз, 1954. – 256 с.
182. Тхоржевский Д.А. Методика трудового навчання і викладання загальнотехнічних дисціплин: Навч. посіб. -К.: Вища школа, 1992. -321с.
183. Тхоржевський Д.О. Державний стандарт загальної середньої освіти і диференціація змісту навчання // Педагогіка і психологія. – 1999. – № 4 (25). – С. 47 – 51.
184. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. – Ч. ІІ. Загальні засади методики трудового навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 184 с.
185. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий: Спецкурс (пособие для студентов пединститутов). - Челябинск, 1978. – Ч.1 – 69 с.

186. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 175 с.
187. Учебные планы и программы графических дисциплин.-Харьков.: Укрглавпрофобр, 1922 .- 36с.
188. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилиш / И.С.Вышнепольский, Д.А.Тхоржевский, В.К. Сидоренко и др. – Л.: ВНИИ профтехобразования, 1986. – 58с.
189. Формирование и развитие пространственных представлений учащихся / Под ред. Н.Ф.Четверухина. – М.: Просвещение, 1964. – 155с.
190. Фридрих И. История письма.- М., 1979. - 265с.
191. Чалий О.Т., Забронський В.В. Креслення.- К.: Радянська школа, 1951. -204с.
192. Шемякин Ф.Н. Исследование топографических представлений//Известия АПН РСФСР.– 1964. – вып.53.-с.97-112.
193. Эйдельс Л.М. От пещерного рисунка до кинопанорамы. - М.: Учпедгиз, 1963 - 207с.
194. Экспертные оценки в педагогических исследованиях. – М.: Педагогика, 1989. – 152с.
195. Юсупова М.Ф., Сидоренко В.К. Передумови використання комп’ютера в процесі навчання графічним дисциплінам // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 16. – Рівне: РДГУ, 2001. - С.128-135.
196. Якиманская И.С. Знания и мышление школьника. - М.: Знание, 1985. - 78с.
197. Якиманская И.С. Основные направления исследований образного мышления // Вопросы психологии. -1985. - №5. – С.78-91.
198. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240с.
199. Якиманская И.С. Формирование интеллектуальных умений и навыков в процессе производственного обучения. – М., 1979.
200. Якиманская И.С. Индивидуальные различия учащихся, проявляющиеся при решении геометрических задач на доказательство // Доклады АПН РСФСР, 1959. – №1. – С.31-34.
201. Якиманская И.С. Некоторые вопросы повышения уровня развития пространственных представлений у школьников. – В кн.: Повышение эффективности и качества преподавания черчения у школьников. М.; 1981, С. 44 – 58.
202. Якиманская И.С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979.–144 с.
203. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – Науч.-исслед. Ин-т общей и пед. психологи Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
204. Якиманская И.С. Уровни анализа, синтеза и абстракции при чтении чертежа у учащихся IV – VIII классов. / Вопросы психологии. – 1959. –

№1. – С. 114 – 126.
205. Якиманская И.С., Абрамова С.Г., Шиянова Е.Б., Юдашкина Н.И. Психолого-педагогические проблемы дифференцированного обучения [в школе] // Совесткая педагогика. – 1991. – №4. – С. 44 – 52.
206. Якиманская И.С., Зархин В.Г., Кодаяс Х.Х Тест пространственного мышления: опыт разработки и применения // Вопросы психологии. – 1991. – № 1. – С. 128 – 134.
207. Якобсон П.М. Психологические проблемы мотивации поведения человека. – М.: Просвещение, 1969. – 317 с.
208. Ярбус А.Л. Движение глаз при рассматривании сложных объектов. - М.: Биофизика,1961. - 263с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ПРОГРАМА

ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ

КРЕСЛЕННЯ

8 – 9 КЛАСИ

(Проект)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.

Сьогодні креслення - це не лише засіб спілкування інженерів, конструкторів та робітників, - це фундамент графічної культури людини, яка живе в сучасному техногенному світі. Автоматизація і механізація су часного виробництва істотно змінила зміст і характер діяльності людини. Зросла роль операцій, пов’язаних з сприйняттям та обробкою різної інформації. Досить часто дії людини в різних сферах пов’язані не з реаль ними об’єктами, а з їх замінниками у вигляді пультів управління,

схематичних зображень реальних процесів і явищ. Схематичні і знакові моделі дозволяють в абстрактній, символічній формі не лише показувати взаємно-однозначну відповідність об'єктів і їх графічних зображень, але і принципово змінювати способи вирішення просторових та інших задач. Креслення - це один з ключів до успішного оперування сучасними видами інформаційних систем.

Програма передбачає послідовне вивчення учнями питань загальних вимог до оформлення креслень, побудови контурів зображень на кресленнях, теоретичних основ побудови зображень методом прямокутного проеціюван ня, виконання технічних креслень різного призначення, основних відомостей про будівельні й топографічні креслення а також про схеми

Засвоєння учнями змісту програми спрямоване на вирішення таких завдань:

1) дати елементарні відомості про основні способи зображення просторових об'єктів на площині;
2) навчити учнів свідомо читати графічні матеріали, відтворювати образи предметів та аналізувати їх форму і конструкцію;
3) сформувати у учнів систему знань та вмінь, необхідних для виконання графічних документів;
4) забезпечити умови для ознайомлення учнів з структурою і технологією сучасного виробництва, з елементами моделювання та конструювання;
5) сприяти розвиткові технічного мислення, пізнавальної активності та просторової уяви учнів;
6) сприяти формуванню здатності до самостійної роботи з навчальним матеріалом;
7) сформувати в учнів якості, необхідні для проективної діяльності людини у сфері матеріальної культури.

Зміст програми передбачає створення умов для ознайомлення учнів з основами сучасного виробництва та з місцем графічних документів у діяльності людини. Формуванню в учнів просторового мислення, розвиткові їхніх технічних здібностей сприятимуть різноманітні практичні роботи, пов'язані з аналізом змісту зображень на кресленні та читанням креслення із метою визначення певних відомостей про зображені на них предмети, із застосуванням елементів конструювання та уявних перетворень просторових властивостей предметів.

Програма складається з загального тематичного плану курсу, змісту навчального матеріалу, основних вимог до знань та умінь учнів, орієнтовного змісту практичних робіт.

У тематичному плані наведено рекомендований розподіл часу в годинах за навчальними темами. Залежно від конкретних умов, пов'язаних із засвоєнням змісту тієї чи іншої теми учнями, вчитель має право перерозподіляти години між окремими темами програми.

Засвоєння курсу креслення здійснюється на базі вивчення теоретичного матеріалу та виконання практичних робіт. Практичні роботи передбачають: читання креслень, виконання графічних вправ у робочих зошитах, виконання креслень та ескізів на аркушах креслярського паперу.

Конкретний матеріал для практичних робіт учитель добирає самостій но, виходячи зі змісту навчального матеріалу та орієнтуючись на наведені в підручнику з креслення зразки завдань. При доборі завдань перевагу слід віддавати таким, які активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів: роботі з довідковим матеріалом, завданням творчого характеру тощо.

Всі практичні роботи повинні виконуватись тільки олівцем із застосуванням креслярських інструментів.

У процесі вивчення курсу необхідно передбачити широке використання навчальних наочних посібників: таблиць, зразків креслень, моделей, роздаткового матеріалу, екранних посібників тощо. Самостійна робота учнів із підручником та наочними посібниками має стати невід'ємною складовою процесу навчання.

Оцінка успішності учнів здійснюється через усне опитування і спостереження за їх поточною роботою, перевірку підсумків виконання практичних робіт і проведення контрольних робіт.

Таблиця А .1.1

ЗАГАЛЬНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ теми	Тема	Орієнтовна кількість годин
	8-й клас	
1	**Вступ**	1
2	Загальні вимоги до оформлення креслень	2
3	Геометричні побудови на кресленнях	4
4	Креслення плоских предметів.	4
5	Креслення в системі прямокутних проекцій	5
6	Виконання і читання креслень	6

7	Аксонометричні проекції. Технічний рисунок.	4
8	Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів	8
	Усього	34
	9-й клас	
1	Вибір зображень на кресленнях	2
2	Складальні креслення	4
3	Зображення з′єднань на складальних кресленнях	8
4	Читання та деталювання складальних креслень.	14
5	Топографічні та будівельні креслення	4
6	Технічні схеми	2
	Усього	34

8-й клас

Вступ

Предмет креслення, його зміст, мета та завдання вивчення в школі. Застосування графічних документів у практичній діяльності людей. Стислі відомості з історії розвитку креслення. Креслярські інструменти та приладдя.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: призначення графічних документів у практичній діяльності людей; місце та роль курсу креслення в системі шкільних предметів.

1.Загальні вимоги до оформлення креслення

Поняття про державні стандарти, які визначають правила оформлення креслень. Формати креслень. Робоче поле та рамка креслення. Основний на пис на кресленні. Лінії креслення: суцільна товста основна, суцільна тонка, суцільна хвиляста, штрихова, штрихпунктирна і штрихпунктирна з двома

крапками. Співвідношення товщин ліній та їх призначення.

Основні відомості про креслярські шрифти : види співвідношення розмірів. Букви, цифри і знаки на кресленнях.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми, учні повинні ***знати:*** розміри формату А-4; розміри рамки креслення; призначення основного напису на кресленні; призначення основних типів ліній креслення; основні відомості про креслярські шрифти;

вміти: проводити рамку креслення; виконувати основний напис на кресленні; проводити лінії креслення відповідної товщини; виконувати написи креслярським шрифтом.

Завдання до практичних робіт

1. *На аркуші креслярського паперу формату А4 викреслити рамку та графи основного напису креслення.*
2. *Виконати завдання з визначенням типів ліній на кресленні.*
3. *Виконати вправу на проведення різних типів ліній.*
4. *Виконати завдання з визначення розміру шрифта*
5. *Виконати кілька написів креслярським шрифтом за завданням учителя.*

2. Геометричні побудови на кресленнях

Аналіз графічного складу зображень на кресленнях. Осьові і центрові лінії на контурах зображень. Інструментально-графічні прийоми побудови (кутів, перпендикулярних та паралельних прямих, поділ кола та відрізків на рівні частини).

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: раціональні прийоми роботи креслярськими інструментами; способи поділу кута та відрізка на рівні частини; способи поділу кола на рівні частини;

вміти: визначати перелік побудов, з яких складається контур зображення; за допомогою креслярських інструментів виконувати побудову кутів, паралельних та перпендикулярних прямих, поділ кола та відрізків на рівні частини;

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на аналіз графічного складу контуру зображення.*
2. *У робочому зошиті виконати побудову контуру зображення плоскої деталі з застосуванням вивчених геометричних побудов.*

3.Креслення плоских предметів

Зображення плоских предметів; послідовність їх побудови. Масштаби креслень: призначення, види й позначення.

Основні відомості про нанесення розмірів на кресленні: виносні та розмірні лінії, стрілки знаки діаметра і радіуса, умовне позначення товщини й довжини деталі, розміщення розмірних ліній

Ескіз деталі, його призначення та відмінність від креслення, послідовність виконання та оформлення ескізу. Виконання ескізів деталей (з натури).

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми, учні повинні ***знати:*** послідовність побудови зображень плоских предметів; призначення масштабів при виконанні креслення, їх види та позначення на кресленні; правила нанесення лінійних розмірів при паралельних і похилих розмірних лініях, розмірів кола і дуги, величини кутів; призначення ескізу та послідовність його виконання;

вміти: виконувати побудову зображення плоских предметів, позначати лінійні розміри та розміри криволінійних елементів контурів зображень в обсязі вивчених правил; визначати масштаби креслення; позначати масштаби креслення; виконувати ескізи нескладних деталей з натури.

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на побудову зображення плоского предмета.*
2. *Виконати вправу, пов'язану з засвоєнням правил нанесення розмірів.*
3. *Виконати вправу, пов'язану з визначенням масштабу зображення на кресленні.*
4. *Виконати ескіз нескладної деталі з натури.*

4.Креслення в системі прямокутних проекцій

Поняття про методи проеціювання. Прямокутні проекції як засіб зображення об'ємного предмета на площинні. Побудова проекцій предметів на одній, двох і трьох взаємно перпендикулярних площинах проекцій.

Поняття про вигляд як різновид зображень на кресленні. Взаємне розташування виглядів на кресленні та їхні назви: вигляд спереду, вигляд зверху, вигляд зліва. Вимоги до головного вигляду на кресленні. Визначення необхідної та достатньої кількості виглядів на кресленні.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати:*** основні методи проеціювання, елементи апарата проеціювання; площини проекцій; проеціювальні промені; основи прямокутного проеціювання на одну, дві і три взаємно перпендикулярні площини проекцій; назви виглядів на кресленнях та їх взаємне розташування; вимоги до головного вигляду на кресленні; призначення місцевого вигляду на кресленні;

вміти: будувати проекції предметів на одну, дві і три взаємно перпендикулярні площини проекцій; розміщувати вигляди креслення у проекційному зв'язку; визначати головний вигляд предмета; визначати раціональну кількість виглядів на кресленні;

Завдання до практичних робіт

1.Виконати в робочому зошиті креслення предмета, зображення якого потребує однієї проекції.

2.Виконати вправу, пов'язану з читанням зображень предметів, що містять дві проекції.

3. Виконати вправу, пов'язану з читанням зображень предметів, що містять три проекції.

4.Виконати вправу на побудову двох проекцій предмета за його наочним зображенням.

5.Виконати вправу на побудову третьої проекції предмета за двома заданими.

6.На форматі А4 виконати креслення предмета, визначивши необхідні для цього вигляди за його наочним зображенням.

5.Виконання і читання креслень

Послідовність побудови виглядів на кресленні. Призначення ліній проекційного зв'язку. Допоміжна пряма креслення.

Нанесення розмірів на кресленнях з урахуванням форми предметів. Деякі умовності при нанесенні розмірів на кресленнях.

Поняття про основні види спряжень, їхні елементи й послідовність побудови. Поняття про спряження. Спряження двох прямих, що перетинаються, двох паралельних прямих, спряження дуги кола і прямої.

Виконання креслень предметів із перетворенням їх форми, взаємного розміщення частин і просторового положення предметів. Елементи конструювання за зображеннями предметів.

Читання креслень. Аналіз геометричної форми предмета за його кресленням. Знаходження проекцій елементів поверхонь на кресленні предмета. Проекції точок, що лежать на поверхні предмета.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати:*** послідовність побудови виглядів; раціональні прийоми нанесення розмірів на кресленні; умовності нанесення розмірів, які скорочують кількість зображень; основні геометричні елементи спряження: центр і точки спряження; призначення додаткових та місцевих виглядів;

вміти: у правильній послідовності виконувати побудову виглядів; компонувати зображення на кресленні; наносити розміри на кресленнях предметів з урахуванням їхньої форми; здійснювати нескладні динамічні просторові перетворення предметів.

Завдання до практичних робіт

1.Побудувати наочне зображення предмета за його прямокутними проекціями. Нанести на ньому задані на проекціях розміри

2.Виконати вправу, пов'язану із скороченням кількості зображень.

3. Виконати вправу, пов'язану з читанням зображень предметів, що містять три проекції.

4.На форматі А4 виконати креслення предмета, визначивши необхідні для цього вигляди за його наочним зображенням.

5.Виконання вправ на спряження кола та прямої дугою заданого радіуса.

6.Виконання вправ на побудову спряжень прямого, тупого і гострого кутів.

7.Виконати побудову контуру деталі з застосуванням вивчених геометричних побудов.

6.Аксонометричні проекції. Технічний рисунок

Призначення та основні види аксонометричних проекцій. Косокутна фронтальна диметрична проекція. Прямокутна ізометрична проекція. Напрямки осей показники спотворення, нанесення розмірів на зображеннях. Аксонометричні проекції кіл та плоских фігур. Аксонометричні проекції об′ємних предметів.

Побудова технічних рисунків предметів, зображених у системі прямокутних проекцій. Вибір виду аксонометричної проекції та раціонального способу їх побудови. Способи передачі об′ємності предметів на технічних рисунках.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати:*** призначення аксонометричних проекцій, характерні особливості косокутної фронтальної диметричної проекції, характерні особливості прямокутної ізометричної проекції; умови, які впливають на вибір виду аксонометричної проекції для побудови наочного зображення предмета; призначення технічного рисунка та його відмінність від креслення;

вміти: будувати аксонометричні проекції плоских фігур та геометричних тіл; вибирати вид аксонометричної проекції для побудови наочного зображення предмета; наносити розміри на аксонометричних проекціях предметів; виконувати технічні рисунки простих деталей.

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на побудову диметричних проекцій геометричних фігур за їх заданими розмірами.*
2. *Виконати вправу на побудову ізометричних проекцій геометричних фігур за їх заданими розмірами.*
3. *У робочому зошиті побудувати диметричну проекцію предмета за його прямокутними проекціями та заданими розмірами. Нанести розміри*
4. *У робочому зошиті побудувати ізометричну проекцію предмета за його прямокутними проекціями та заданими розмірами. Нанести розміри*
5. *Виконати технічний рисунок предмета за його прямокутними проекціями.*
6. *Виконати технічний рисунок предмета за його моделлю.*

7.Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів

Поняття про переріз. Утворення перерізу. Види перерізів: винесені та накладені. Виконання та позначення перерізів. Умовності прийняті при вико нанні перерізів. Графічне позначення матеріалів на перерізах. Поняття про розріз, як різновид зображень креслення. Утворення розрізу. Відмінність між розрізом і перерізом. Види розрізів: прості й складні, повні й місцеві. Вико нання й позначення розрізів. Поєднання виглядів з частиною розрізів. Умовності та спрощення при виконанні розрізів.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: визначення перерізу та розрізу; призначення перерізу та розрізу; класифікацію різних видів перерізів та розрізів; відмінність між розрізом і перерізом;

***вміти*:** виконувати і позначати перерізи та розрізи на кресленнях предметів; застосовувати необхідні умовності та спрощення при виконанні

перерізів та розрізів; застосовувати поєднання частини вигляду з частиною розрізу; читати креслення, що містять перерізи та розрізи.

Завдання до практичних робіт

1.Порівняти зображення із перерізами з наочними зображеннями предметів.
2.Порівняти вигляди і перерізи та визначити їх взаємну відповідність.
3.У робочому зошиті виконати вправу на побудову винесених перерізів ; накладених перерізів.
4.Порівняти зображення розрізів і перерізів.
5.Виконання вправ на побудову розрізів.
6.За допомогою перерізів (розрізів) визначити форми предметів.

9-й клас

1.Вибір зображень на кресленнях

Узагальнене поняття про зображення. Залежність кількості зображень від складності форми предмета. Вибір головного зображення. Умовності та спрощення на кресленнях. Додаткові та місцеві вигляди. Компоновка зображень на кресленні.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: визначення узагальненого поняття зображення на кресленні; вимоги до оптимальної кількості зображень на кресленні; вимоги до головного зображення; умовності, які забезпечують раціональне скорочення кількості зображень; вимоги до компонування зображень на кресленні;

***вміти*:** визначати необхідну і достатню кількість зображень на кресленні;вибирати головне зображення на кресленні; застосовувати необхідні місцеві й допоміжні вигляди під час виконання креслень; застосовувати умовності, які дають можливість раціонально скорочувати кількість зображень на кресленні; компонувати зображення на полі креслення; виконувати й читати креслення, що містять вивчені умовності.

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на побудову місцевого вигляду.*
2. *Виконати вправу на побудову додаткового вигляду.*
3. *Виконати вправу на визначення головного зображення на кресленні.*

4. *Виконати ескіз деталі з натури, застосувавши необхідні спрощення зображень.*
5. *На форматі А4 виконати креслення деталі за її наочним зображенням. Самостійно визначити необхідні для виконання креслення зображення.*
6. *Прочитати креслення деталей за запитаннями, що їх поставив учитель.*

2.Складальні креслення

Призначення та зміст складальних креслень. Основні елементи складального креслення (зображення, розміри, специфікація). Особливості виконання складальних креслень: розрізи на складальних кресленнях, нанесення розмірів, штрихування перерізів суміжних деталей. Узагальнення й систематизація знань про складальні креслення, що їх засвоїли учні в процесі трудового навчання.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: визначення складального креслення; призначення та зміст специфікації до складального креслення; особливості виконання розрізів на складальних кресленнях; особливості нанесення розмірів на складальних кресленнях;

***вміти*:** читати зображення на складальних кресленнях; читати специфікацію складального креслення;

Завдання до практичних робіт

1. Виконання вправ та завдань з теми „Складання специфікації”.

2. Виконати вправу на складання специфікації до складального креслення.

3.Зображення з′єднань на складальних кресленнях

Загальні поняття про з’єднання деталей. Зображення рознімних з’єднань деталей, болтових, шпилькових, гвинтових, шпонкових і штифтових .

Зображення та позначення різьби на кресленнях з’єднань. Спрощене зображення різьбових з’єднань.

Зображення та позначення нерознімних з’єднань: зварних, паяних, клейових, заклепкових.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: визначення рознімного з'єднання; визначення не рознімного з'єднання; види рознімних і не рознімних з'єднань та їхні характерні особливості; особливості умовного зображення різьби на стержні та в отворі; основні параметри і характерні осо бливості метричної, трапецеїдальної, упорної та трубної циліндричної різьб; умовні позначення вивчених типів різьб; характерні особливості зображення болтового, шпилькового, гвинтового, шпонкового з'єднань;

***вміти*:** визначити за допомогою довідкових матеріалів необхідні розміри кріпильних деталей; читати умовні позначення різьб; умовно позначати різьби на кресленнях; спрощено зображувати різьбові з'єднання деталей;

Завдання до практичних робіт

1. Виконання вправ та завдань з теми „Складання специфікації".

2 Виконати вправи на визначення розмірів кріпильних деталей.

3 За наочним зображенням виконати ескіз деталі із різьбою.

5.Виконати вправи на читання рознімних з'єднань.

5.Виконати вправи на читання не рознімних з'єднань

4.Читання й деталювання складальних креслень

Читання складальних креслень за планом. Читання складальних креслень із застосуванням контрольних запитань. Умовності та спрощення на складальних кресленнях.

Деталювання складальних креслень. Призначення і зміст процесу деталювання складального креслення. Послідовність деталювання. Узгодження розмірів деталей в процесі деталювання.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: послідовність читання складальних кресленнях; визначення деталювання, умовності та спрощення, які застосовують на складальних кресленнях;

***вміти*:** читати зображення на складальних кресленнях; читати читати й деталювати креслення виробів які складаються з 5-6 деталей; узгоджувати розміри деталей у процесі деталювання.

Завдання до практичних робіт

1. Виконання вправ та завдань з теми „Складання специфікації".

2. Виконання вправ на читання складальних креслень за поставленими запитаннями.

3.Читання складальних креслень за планом, запропонованим вчителем.

4. За складальним креслебнням назвати окремі деталі виробу.

5. За наочним зображенням виробу та складальним кресленням виконати креслення окремих деталей, з яких цей виріб складається.

5. Топографічні та будівельні креслення

Призначення топографічних креслень. Зображення на топографічних кресленнях. Масштаби топографічних креслень. Зображення рельєфу місцевості. Умовні графічні позначення на топографічних кресленнях. читання топографічних креслень.

Призначення будівельних креслень. Основні види будівельних креслень. Зміст будівельного креслення та особливості його оформлення. Зображення на будівельних кресленнях. Умовні позначення на будівельних кресленнях. розміри на будівельних кресленнях. Читання будівельних креслень.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: призначення топографічного креслення; особливості виконання; зображення рельєфу місцевості на топографічному кресленні; види й призначення будівельних креслень; визначення й характерні особливості зображень на будівельних кресленнях; нанесення розмірів на будівельних кресленнях;

***вміти*:** визначати особливості рельєфу місцевості за топографічним кресленням; читати умовні графічні позначення на топографічних кресленнях; розрізняти основні види топографічних креслень; читати нескладні будівельні креслення.

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на читання умовних топографічних позначень та рельєф у місцевості за топографічним кресленням.*
2. *Виконати вправу на читання умовних позначень на будівельних кресленнях.*
3. *Виконати вправу на читання планів будівель.*
4. *Прочитати будівельне креслення за поставленими запитаннями.*

6.Технічні схеми

Призначення і види технічних схем: кінематичні, гідравлічні, пневматичні, електро- і радіотехнічні.

Графічні зображення, що застосовуються при виконанні схем. Позиційні позначення на схемах. Читання нескладних технічних схем.

Вимоги до знань та вмінь учнів

Засвоївши навчальний матеріал теми учні повинні ***знати***: визначення схеми; призначення та основні види технічних схем;

***вміти*:** читати нескладні технічні схеми.

Завдання до практичних робіт

1. *Виконати вправу на читання умовних графічних позначень на схемах.*
2. *Прочитати схему за поставленими запитаннями..*
3. *Виконати вправу на зображення відсутніх на схемі елементів.*
4. *Виконати вправу на порівняння позначень на схемі з довідковими матеріалами.*

Додаток Б

Варіант контрольних робіт

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1

ЗАПИТАННЯ

1. Які відомості містить основний напис креслення?
2. Чим визначається розмір шрифту?

ЗАВДАННЯ

1. На рисунку Д.2.1 показано зображення предметів. На них цифрами позначено різні лінії. Складіть таблицю за наведеним зразком і заповніть її:

Таблиця Д.2.1

№ лінії на кресленні	Назва	Призначення

2.Виконайте вправу на проведення різних типів ліній (Рис.Д.2.2).

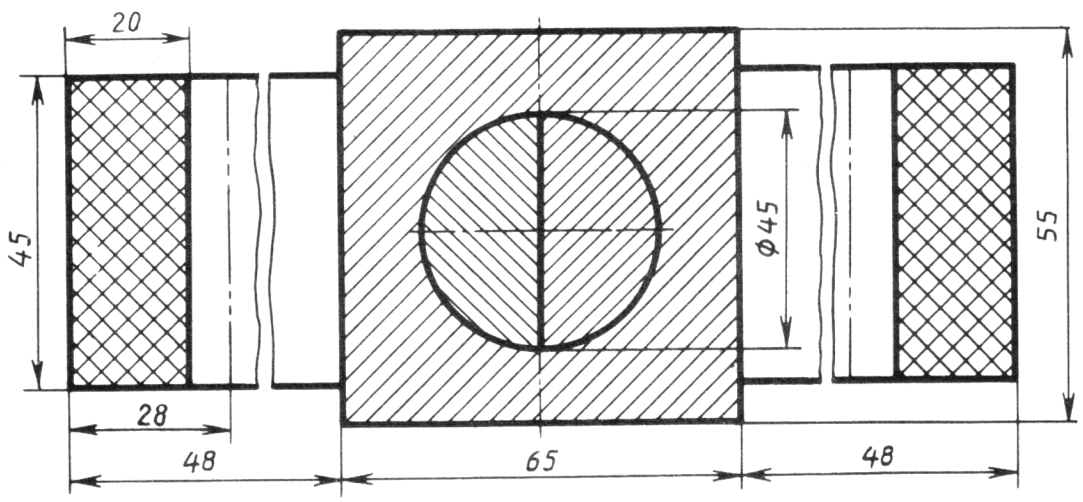


Рис.Д.2.2

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2

ЗАПИТАННЯ

1. Для чого потрібний аналіз графічного складу зображень ?
2. Чи залежать числові значення розмірних чисел на кресленні від його масштабу?

ЗАВДАННЯ

1. Назвіть усі геометричні поверхні (послідовно зліва направо), з яких складається деталь, зображена на рис.Д.2.3

2.Виконайте ескіз предмету за його наочним зображенням (Рис.Д.2.4)

Рис.Д.2.4

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3

ЗАПИТАННЯ

1. У чому різниця між фронтальною диметричною та ізометричною проекціями ?
2. Як називаються проекції, утворені проеціюванням на три площини проекцій? Як повинні розміщуватись одна відносно одної ці проекції?

ЗАВДАННЯ

1. За наочними зображеннями предметів знайдіть їх прямокутні проекції (Рис.Д.2.5).

   Відповіді запишіть у таблицю.

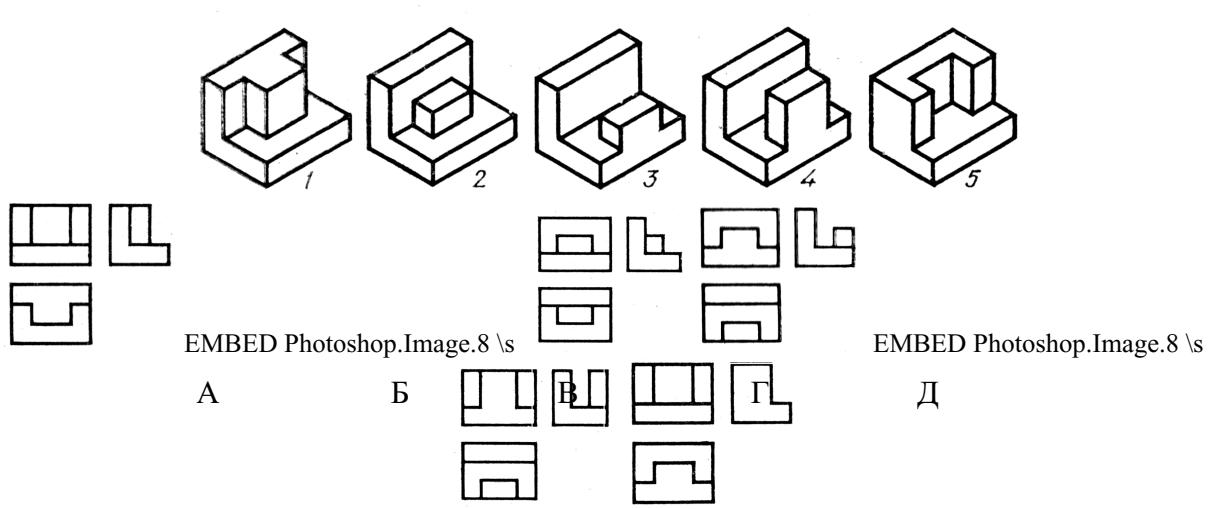


Рис.Д.2.5

Таблиця Д.2.2

Проекції	Наочне зображення
А	
Б	
В	
Г	
Д	

2.Виконайте технічний рисунок предмета за його виглядами, наведеними на рис.Д.2.6

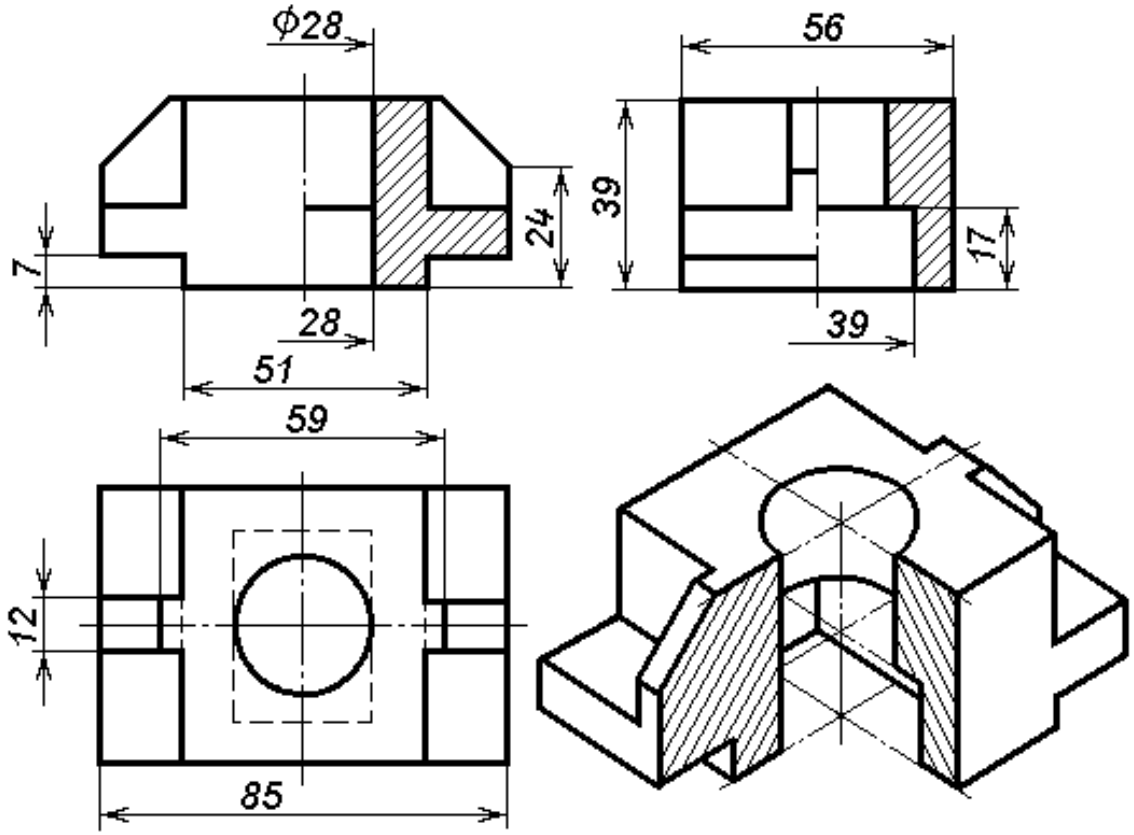


Рис.Д.2.6

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4

ЗАПИТАННЯ

1. Яке зображення називають перерізом ?

2. Чим відрізняється складний розріз від простого?

ЗАВДАННЯ

1.Позначте літерами лінії перерізу та визначте, яким із зображених перерізів вони відповідають (рис.Д.2.7). Відповіді запишіть у таблицю.

Номер перерізу	Позначення лінії перерізу
1	
2	
3	
4	
5	
6	

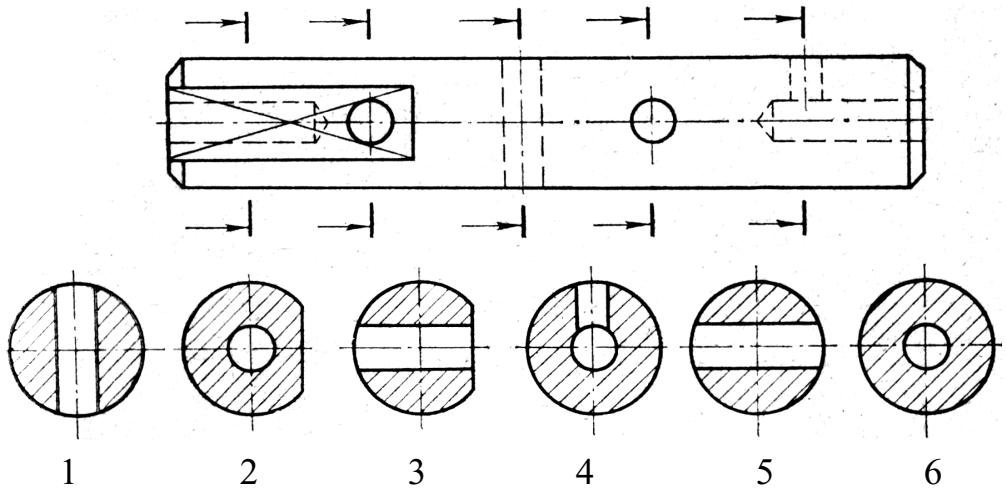


Рис.Д.2.7

Таблиця Д.2.3

2. Визначте і запишіть, які розрізи виконані на рис.Д2.8, а – в. Приклад запису: ... – простий горизонтальний розріз.

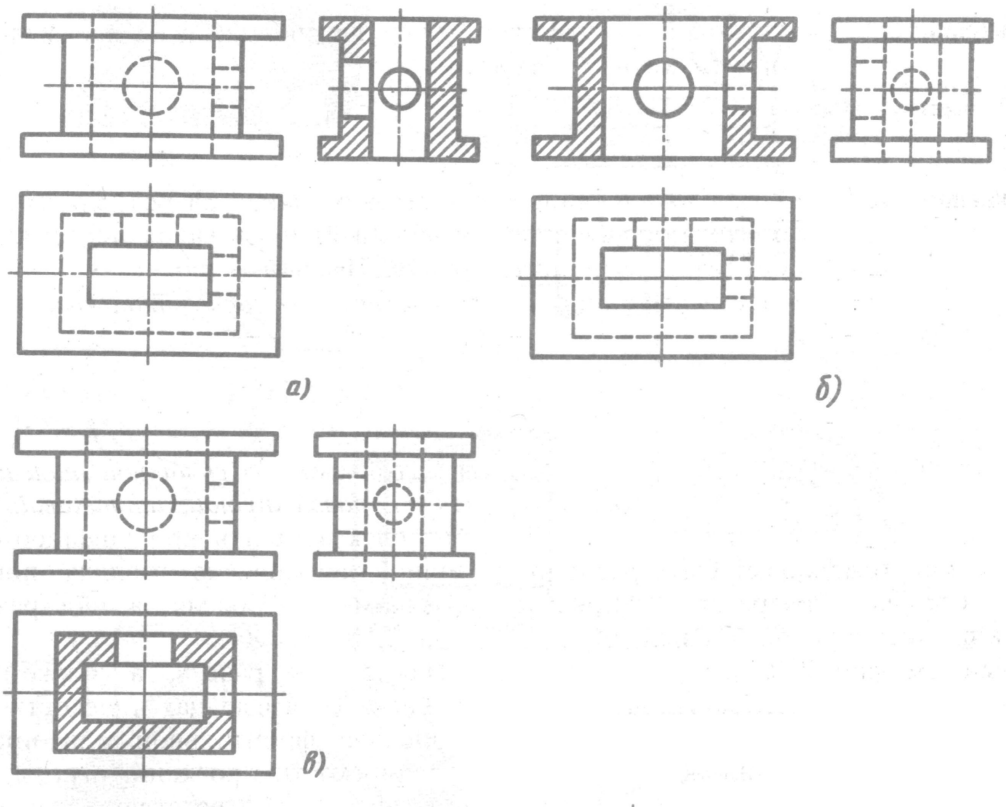


Рис. Д.2.8

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5

ЗАПИТАННЯ

1. Чим відрізняються між собою гайки, якщо їх позначення „Гайка М24” і „Гайка М24×1,25” ?
2. Яке призначення заклепкових з’єднань?

ЗАВДАННЯ

1.Зобразіть деталі 1 і 2, показані на рисунку Д.2.9, з’єднаними.

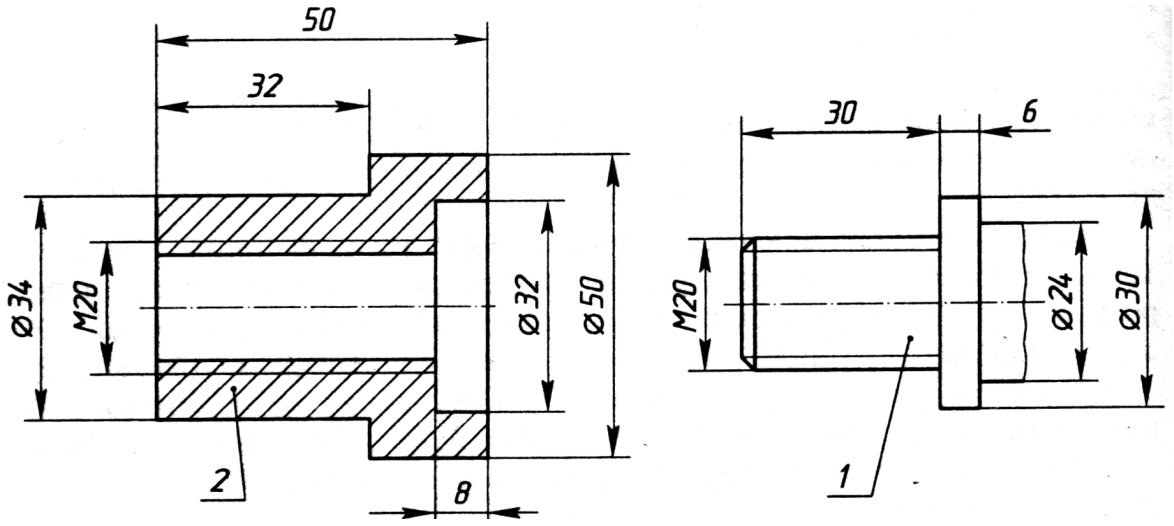


Рис.Д.2.9

2.Розгляньте креслення на рисунку Д.2.10 і дайте відповіді на запитання :

а) із скількох деталей складається з’єднання ?
б) яке це з’єднання ?
в) чому контур зображення, позначений цифрою 3, не заштриховано ?

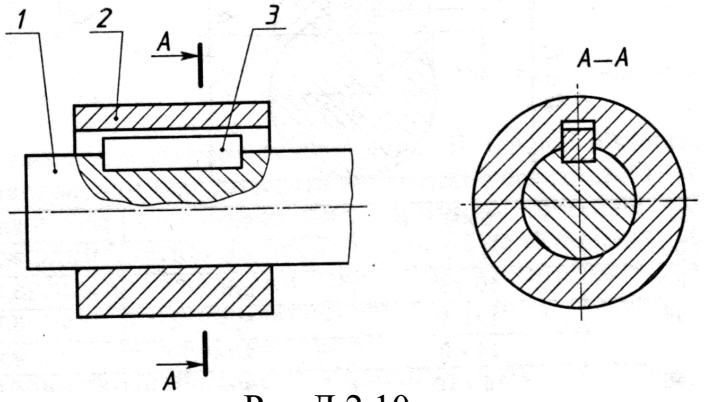


Рис.Д.2.10

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 6

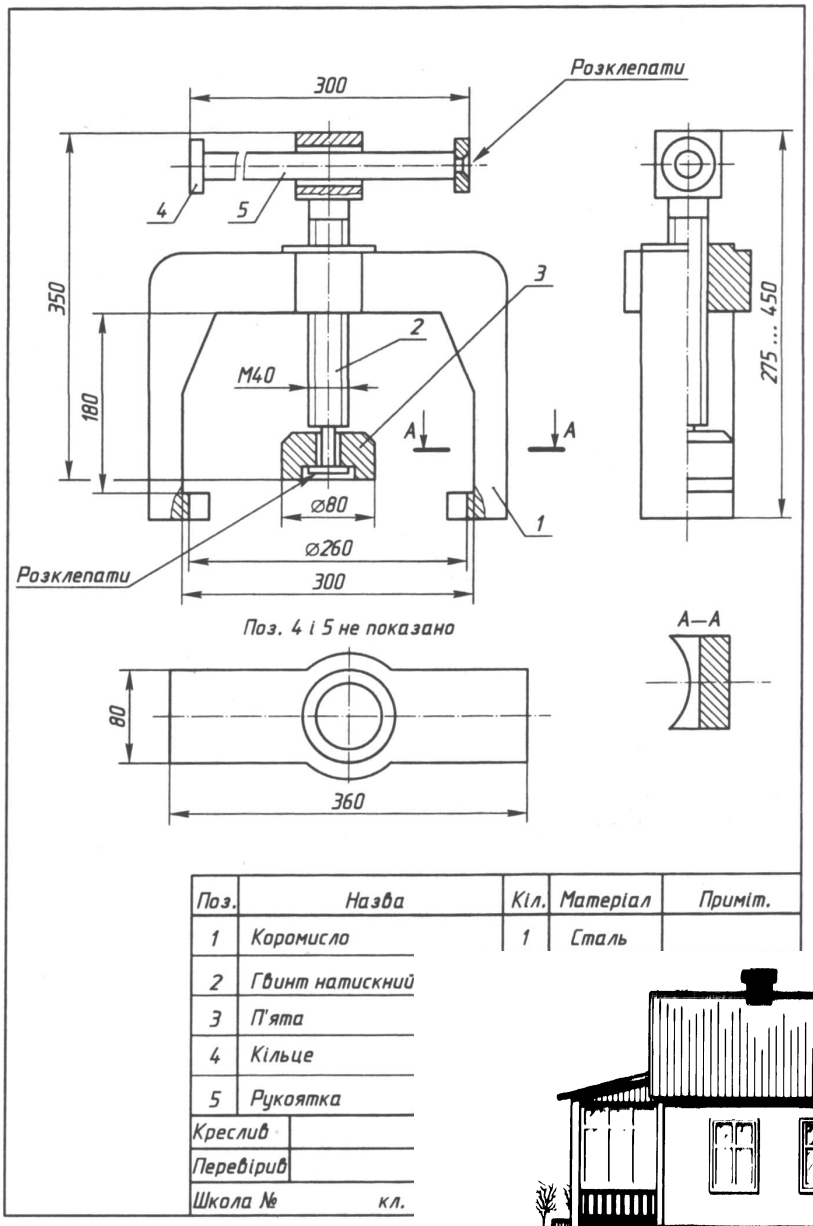
ЗАПИТАННЯ

1 а)Скільки зображень виконано на кресленні ?

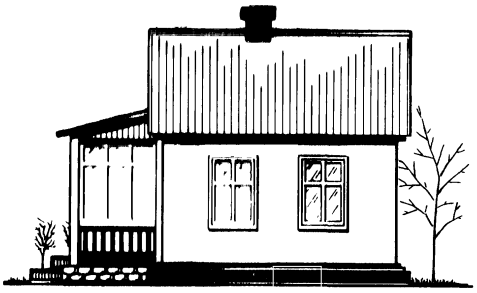
б)Скільки деталей знімача мають різьбу?

2. У чому полягає процес деталювання?

Рис.Д.2.11

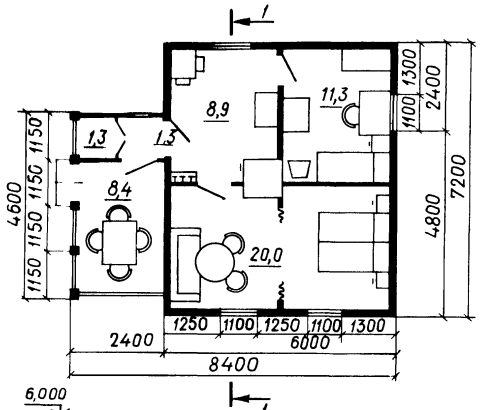


Поз.	Назва	Кіл.	Матеріал	Примітк.
1	Коромисло	1	Сталь	
2	Гвинт натискний			
3	П'ята			
4	Кільце			
5	Рукоятка			
Креслив				
Перевірив				
Школа №	кл.			



ЗАВДАННЯ

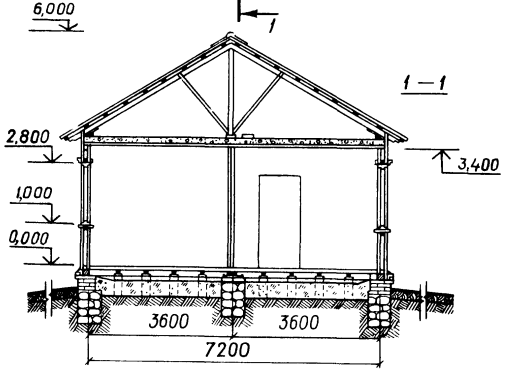
1. Виконайте креслення деталі 2.



КОНТРОЛЬНА

ЗАПИТАННЯ

1. Про що можна дізнатись з топографічного креслення місцевості?
2. Як називаються основні зображення на будівельних кресленнях ?

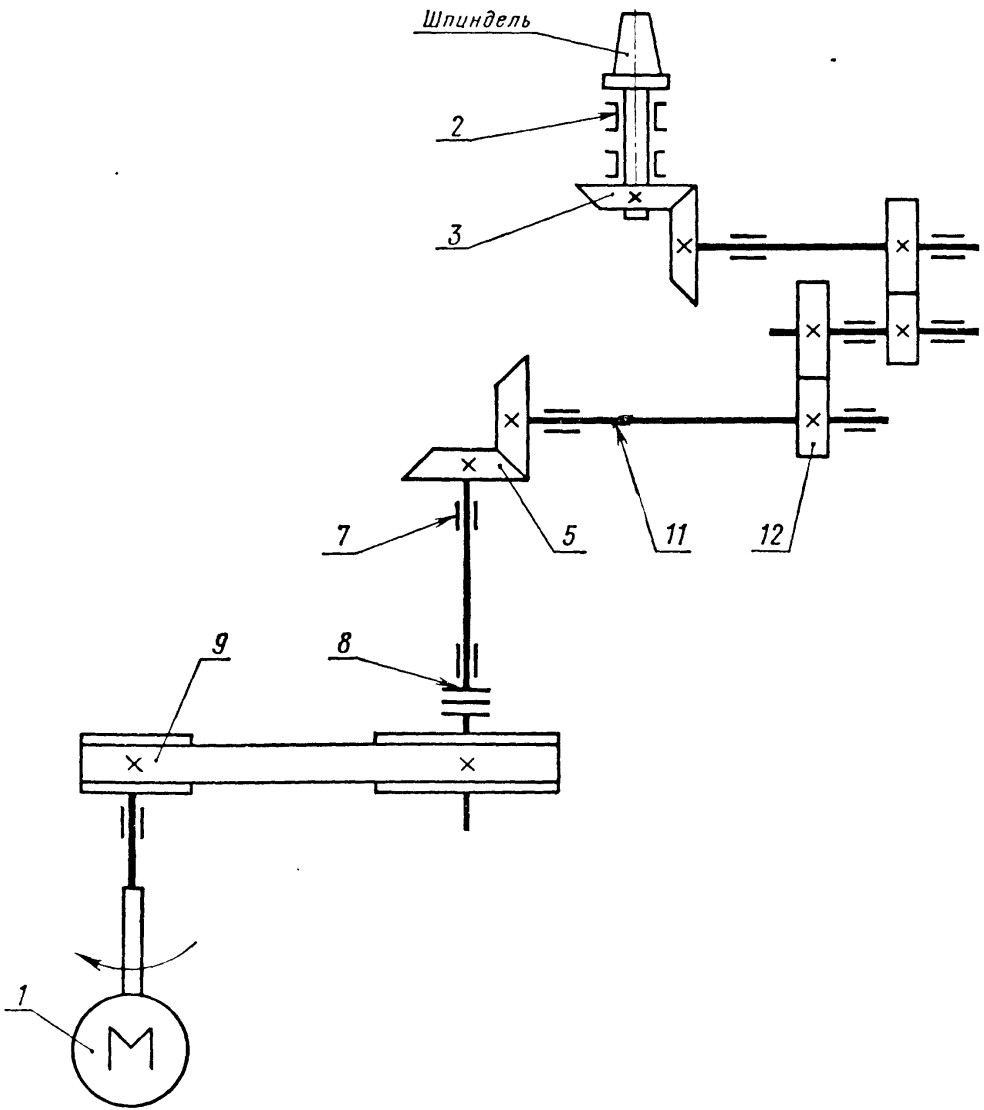


ЗАВДАННЯ

1. Прочитайте наведене на рис.1 будівельне креслення.
2. а) визначте назву будівлі, наведеної на кресленні;
   б) встановіть, які наведено зображення;
   в)визначте площу і висоту приміщення, а також загальні розміри будівлі.

Рис.1

Рис.Д.2.12.



К НТРОЛЬНА
Р БОТА №8

ЗА ПИТАННЯ

1. Чим схема
відр ізняється від
скл адального
кре слення?
2. Для чого роблять
озиційні
означення
а

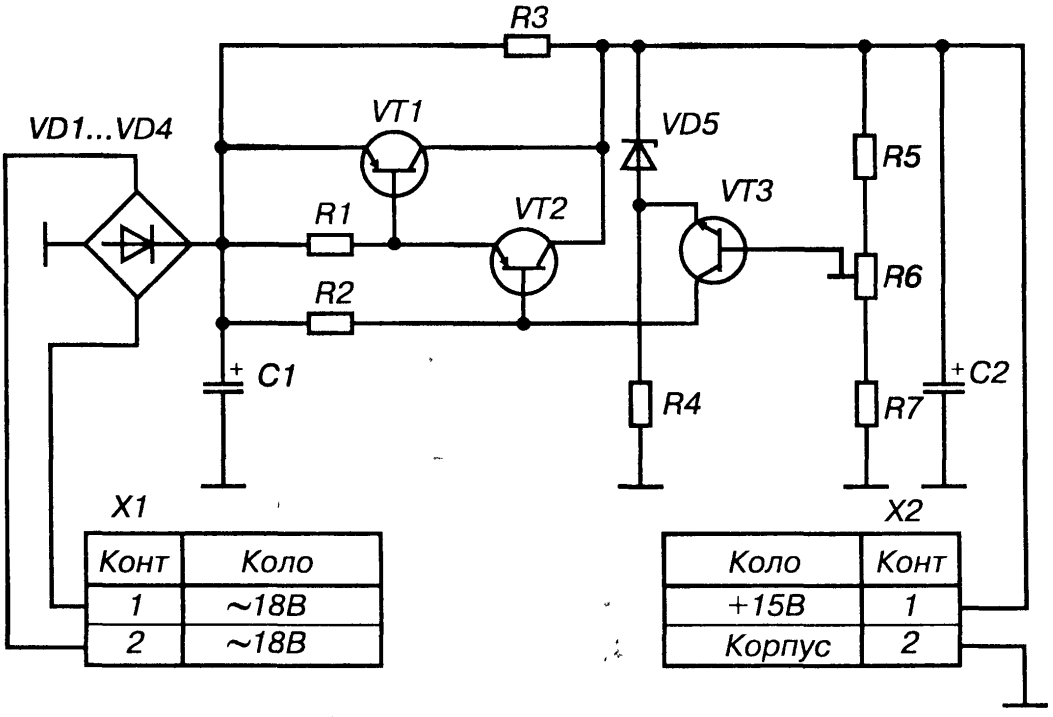
ектричних
хемах?

ЗА ВДАННЯ

1. Прочитайте
кіне матичну схему,
нав едену на рисунку
Д.2. 13

Рис.Д.2.13

2. Користуючись таблицею умовних позначень прочитайте електричну схему, наведену на рисунку Д.2.14



Конт	Коло
1	~18В
2	~18В

Коло	Конт
+15В	1
Корпус	2

Рис.Д.2.14