

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.Г. КОРОЛЕНКА**

На правах рукопису

ГРИЦЕНКО Лариса Олександрівна

УДК 373.6:744.9 – 057.874

**ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ 8-9-Х КЛАСІВ НА
УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ
(методичний аспект)**

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**

ПОЛТАВА – 2003

ВСТУП	3
1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ	
1.1. Теоретичні основи формування графічних понять	15
1.2. Поетапна структура послідовності формування графічних понять	34
1.3. Дидактичні умови формування в учнів понять на уроках креслення	56
1.4. Структурно-логічний аналіз змісту та послідовності вивчення графічних понять на уроках креслення	77
Висновки до першого розділу	95
2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ	
2.1. Методичне забезпечення диференційованого підходу до формування графічних понять	97
2.2. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами на площині	118
2.3. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами, характерними для тривимірного простору	140
2.4. Експериментальна оцінка рівнів сформованості графічних понять в учнів у процесі навчання креслення	158
Висновки до другого розділу	185
ВИСНОВКИ	187
СПИСОК ОСНОВНОЇ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	190
ДОДАТКИ	208

ВСТУП

Кардинальні соціально-політичні зміни, актуалізація питань державотворення і духовного відродження нації, перехід до нових форм економічного життя висувують на чільне місце проблеми освіти. Докорінна зміна підходів до неї і соціокультурної політики в цілому, яку переживає сучасний світ, акцентує увагу на розвитку людини, її особистісних якостях. Людина – вічний творець духовних і матеріальних благ, носій цивілізації, її політичного і освітнього поступу. Створення ринку праці вимагає сьогодні від будь-якого члена суспільства насамперед професіоналізму, творчості, максимального розкриття і використання внутрішнього потенціалу особистості.

Характеризуючи сучасний освітній процес, слід підкреслити, що кризові явища, які найбільш яскраво проявляються в останні десятиріччя, є наслідком його відставання від науки, виробництва та суспільства. Освіта опинилася у двозначному становищі: з одного боку, вона обумовлює науково-технічний прогрес, а з другого – в надрах самого освітнього процесу чітко виявляється тенденція до внутрішнього опору інноваційним явищам у власній галузі [144, 196].

“На превеликий жаль, наш навчальний процес здебільшого скерований на те, - підкреслює міністр освіти і науки України, академік В.Г. Кремінь, - щоб дитина здобула ту чи іншу суму знань і, в кращому випадку, могла її переказати на уроці чи під час іспитів. А йдеться про переорієнтування навчання з простого засвоєння предметів на отримання навичок, уміння на їх основі самостійно аналізувати процеси, що відбуваються навколо, і самостійно приймати рішення”.

Одне із головних положень концепції оновлення сучасної освіти пов'язане з перебудовою шкільної графічної освіти, оскільки графічні знання і вміння – це один із факторів, що сприяють загальнокультурному розвитку людини, її готовності до неперервної освіти та професійної діяльності. Тобто, як наголошував Д.О. Тхоржевський, “поставлено питання про перехід від

школи з єдиним до школи з диференційованим змістом навчання” [196, С. 48].

Вивчення креслення пов’язане з оволодінням методами пізнання, науковим стилем мислення, розвитком інтуїції, просторової уяви. Поряд із цим креслення має чітку гуманітарну спрямованість, оскільки є мовою науки і техніки, необхідне для моделювання та вивчення багатьох явищ, що відбуваються у природі та суспільстві, формує духовну сферу людини, інтелектуальні, морально-етичні складові людської особистості. Це зумовлено тим великим запасом загальнолюдських і загальнокультурних цінностей, які надбала наука креслення у процесі свого розвитку. Ця галузь знань є потужним засобом виховання творчих здібностей учнів, має значні можливості у справі естетичного виховання, відчуття гармонії у природі, навколишньому світі, розвитку художньо-графічної культури учнів.

Шкільний предмет “Креслення” – один із тих, які важко засвоюються учнями. Одна з причин, на наш погляд, полягає в тому, що в ньому багато специфічних понять та термінів, засвоєння яких вимагає добре розвиненого абстрактного і понятійного мислення. Необхідно відзначити і той факт, що інтелектуальний розвиток багатьох учнів не дозволяє їм працювати достатньо ефективно. Крім того, багато хто з них не вважає за потрібне вивчати креслення, як і деякі інші предмети, тому що не бачить перед собою конкретної мети. Тому ціннісне ставлення до предмета або інакше – спрямованість особистості учня на навчальну діяльність і готовність до неї – знаходиться на середньому, або навіть низькому рівнях потягу до знань. Тільки близько 10% від загальної кількості учнів старших класів бажають здобувати графічні знання.

Безумовно, недоцільно і не має сенсу вимагати від учня, щоб він вивчав креслення так, як хотілось би вчителю або батькам. Нова концепція освіти в Україні спрямована на розвиток особистості, її право самій визначати, що для неї є більш важливим. Державна програма “Вчитель” передбачає, що перехід “від індустріального до інформаційно-технологічного суспільства

неможливий без впровадження особистісно орієнтованих технологій навчання, максимальної індивідуалізації навчального процесу, створення умов для саморозвитку і самонавчання дітей, осмисленого визначення ними своїх можливостей і життєвих цінностей” [80].

Якісні зміни у вимогах до графічної підготовки людини висувають потребу суттєво переглянути позицію щодо ролі і місця курсу креслення в системі загальноосвітньої підготовки кожної молодої людини. Зараз необхідно вести мову про мету навчання креслення не тільки як формування певного обсягу інструментальних умінь виконувати графічні побудови. Курс креслення повинен стати важливою передумовою формування графічної культури школяра, розвитку його інтелекту. Ігнорування цих можливостей принижує загальноосвітню роль курсу креслення, на що неодноразово звертали увагу в своїх публікаціях А.П. Верхола [41], Г.О. Райковська [165], В.К. Сидоренко [179], Д.О. Тхоржевський [197], З.М. Шаповал [210], Н.П. Щетина [213] та ін. Це призвело не тільки до втрати навчальним предметом своїх можливостей, а й до намагання вилучити його з навчального плану загальноосвітньої школи. І хоча офіційно виключення не відбулося – він може вивчатись за рахунок годин шкільного компонента, – аналіз ситуації показує, що лише біля 20% шкіл України мають у розкладі заняття з креслення. Досвід же свідчить про те, що відсутність початкової графічної підготовки буде створювати великі труднощі учням далі, коли вони продовжать навчання у професійних навчальних закладах, де графічні дисципліни вивчають студенти приблизно 65% спеціальностей.

У такій ситуації необхідно звернути увагу на методичну систему навчання основ графічної грамоти, зокрема формування графічних понять в учнів 8–9-х класів на уроках креслення, що сприяє розвитку просторової уяви, розумового та технічного мислення, розумових дій, ґрунтовному засвоєнню графічних знань і виробленню вмій їх застосовувати. Підтвердження цьому ми знайшли, аналізуючи результати психолого-педагогічних досліджень проведених А.П. Верхолою [41, 42, 43],

П.В. Дмитренком [82], В.Е. Сердюком [176], В.К. Сидоренком [178, 179, 180, 181, 182, 183], Г.О. Райковською [165], З.М. Шаповал [210], Н.П. Щетиною [213], І.С. Якиманською [217, 218, 220] та ін.

У педагогіці і психології минулого та сьогодення накопичено багатий досвід пошуку ефективних шляхів вирішення даної проблеми. Вагомий внесок у її розв'язання зроблений психологами Г.О. Баллом [10], Дж. Брунером [30], Л.С. Виготським [49, 50], П.Я. Гальперінім [51, 52, 53, 54], В.В. Давидовим [74, 75, 76, 85, 77], О.М. Кабановою-Меллер [89, 91, 94], Г.С. Костюком [105], В.А. Крутецьким [108], О.М. Леонтєвим [113], Н.О. Менчинською [127, 129, 130, 134], С.Л. Рубінштейном [166, 167], Н.Ф. Талізінною [189, 190, 191, 192, 193], А.В. Усовою [200, 201], Л.М. Фрідманом [205, 206], І.С. Якиманською [215, 216, 217, 218, 219, 220, 221] та ін. У роботах цих авторів розкривається суть і операційний склад умінь, виділяються ефективні прийоми і засоби керування розумовою діяльністю учнів під час формування понять, умінь і навичок. Але при цьому слід прислухатися до застережень відомого психолога В.В. Давидова [74, 75, 76, 77], який констатує, що завдання сучасної школи полягає не тільки в тому, щоб дати учням ту або іншу суму знань, але і в тому, щоб навчити їх самостійно орієнтуватися в науковій, технічній і будь-якій іншій інформації. Це означає, що школа повинна учити мислити, тобто активно розвивати в учнів основи сучасного мислення. Іншими словами, необхідно організувати таке навчання розвивального характеру в умовах педагогічних технологій, де особливої уваги набуває зв'язок методики з логікою. При цьому велика увага приділяється проблемі, яка виходить за рамки вивчення особливостей засвоєння окремих шкільних предметів, зокрема – проблемі формування понять як основних форм мислення, які відображають суттєві властивості і відношення об'єктів у їх взаємозв'язку та розвитку.

Питання вдосконалення процесу формування понять і вмінь учнів розглядалися в дослідженнях дидактів (А.М. Алексюк [3], А.З. Зак [85], І.Я. Лернер [116, 117], М.І. Махмутов [123, 124, 125], В.О. Онищук [148, 149],

В.Ф. Паламарчук [153], М.М. Скаткін [184, 185] та ін.), роботи яких визначили основу осмислення проблеми структури і особливостей навчальної діяльності, відбору методів, прийомів і засобів її вироблення в учнів. В дослідженнях А.В. Усової [200, 201] аналізувалися і обґрунтовувалися психолого-дидактичні основи формування в учнів наукових понять.

Методичні аспекти формування понять на уроках креслення відображені в наукових працях О.Д. Ботвіннікова [21, 22, 23, 25, 29], Є.О.Василенко [36], А.П. Верхоли [41, 42, 43], В.Н. Виноградова [44], Н.Г. Преображенської [158], В.Е. Сердюка [176], В.К. Сидоренка [179, 180], Д.О. Тхоржевського [197], З.М. Шаповал [210], Н.П.Щетини [213], І.С. Якиманської [217, 218, 219] та інших.

При дослідженні даної проблеми враховувалися роботи з питань методики формування та оперування поняттями на матеріалі різних дисциплін (математики – С.О. Владимирцева (як систем взаємозв'язаних суджень), Н.Д. Мацько, Г.Н. Саранцев, І.Ф. Тесленко, Т.І. Титова та ін.; інформатики – Т.Р. Орускулов; фізики – Ш. Аблокумов, В.М.Нескороменко; хімії – С.І. Суге-Маадир; біології – В.В. Марков; предметів природничо-географічного циклу – А.І. Уварова); формування наукових понять на основі міжпредметних зв'язків (Р.К. Аббасова, Е. Мамбетакунов); психологічні особливості введення школярів в область теоретичних понять (на матеріалі фізики - В.В. Рубців); пошуку шляхів підвищення ефективності застосування технічних засобів навчання при формуванні понять з курсу фізики (О.М. Захаров, В.А. Зотов); самостійної роботи учнів по формуванню природничих наукових понять з застосуванням комп'ютера (З.В. Чернявська) та ін.

Засвоєння понять є складним і довготривалим процесом. Воно вимагає безпосередньої і опосередкованої словами свідомості та відпрацювання необхідних розумових дій. Л.С. Виготський [47, 48, 49, 50], І.М. Сеченов [177], Г.С. Костюк [105, 106] та інші відомі психологи в своїх працях

вказують, що формування понять по своїй сутності здійснюється в процесі спілкування людини з іншими людьми, які вже володіють цими поняттями.

Для навчання в школі характерне спілкування учнів з учителями, їх робота з підручниками та іншою довідковою літературою, в результаті чого відбувається складний процес формування в учнів правильних понять. Тому термін “формування понять”, який нами використовується, відображає сутність педагогічної роботи, метою якої є спрямування діяльності учнів на засвоєння понять, надбаних людством у процесі пізнання навколишньої дійсності та вже сформованих понять.

Ідея розробки методики формування графічних понять у навчанні креслення не є новою. Окремі рекомендації можна знайти в навчальних і методичних посібниках, статтях. Деякі прийоми роботи з поняттями використовують автори шкільних підручників. Однак на даний час не визначена продуктивна методична система формування понять шкільного предмета “Креслення” в учнів 8-9-х класів, яка повинна сприяти покращенню якості їх графічної підготовки, підвищенню успішності, загальному розвитку та забезпеченню наступності в подальшому навчанні. Це й зумовило вибір теми дисертаційного дослідження **“Формування графічних понять учнів 8 – 9-х класів на уроках креслення”**. Вихідна настанова її полягає в тому, що всі учні здатні засвоїти поняття даного предмета на рівні їх інтелектуальних можливостей, а вчитель повинен надати їм таку можливість, правильно організовуючи навчальний процес.

Тема нашого дисертаційного дослідження узгоджена з загальною проблемою кафедри трудового навчання та креслення Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка і спрямована на вдосконалення графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл. Тема затверджена на засіданні вченої ради ПДПУ ім. В.Г. Короленка (протокол № 1 від 29. 08. 2003 р.) та заочно узгоджена Радою з координації наукових досліджень в галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 7 від 23. 09. 2003 р.).

Відповідно до обраної теми **об'єктом дослідження** виступає процес графічної підготовки учнів, а **предметом дослідження** – методика формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення.

Мета дослідження – розробити і теоретично обґрунтувати сукупність методичних прийомів формування графічних понять в учнів у процесі опанування графічною грамотою.

Гіпотеза дослідження: якщо методична система формування понять шкільного предмета “Креслення” будуватиметься на основі рівневої диференціації навчання та враховуватиме психолого-методичні закономірності формування графічних понять, особливості науково-обґрунтованої системи методів та методичних прийомів, принципи добору вправ, то це підвищить рівень сформованості графічних понять в учнів, що сприятиме цілісному і органічному поєднанню всіх складових елементів шкільного предмета “Креслення”.

Реалізація поставленої мети та доведення гіпотези дослідження передбачають вирішення таких **завдань дослідження:**

- обґрунтувати психолого-педагогічні основи формування графічних понять в учнів у процесі опанування графічної грамоти;
- здійснити структурно-логічний аналіз змісту та послідовності вивчення графічних понять учнями на уроках креслення;
- розробити методичні основи та обґрунтувати операціональну структуру сукупності методичних прийомів формування графічних понять шкільного предмета “Креслення”;
- визначити дослідно-експериментальним шляхом ефективність запропонованої методики формування графічних понять шкільного предмета “Креслення”.

Методологічною основою дослідження є теорія наукового пізнання, а саме: положення про взаємозв'язок теорії та практики, про пізнання як активну перетворюючу і відображаючу діяльність людини; системно-структурний підхід до аналізу навчальної діяльності; теорія поетапного

формування розумових дій і понять, психологічна теорія діяльності, теорія розвивального навчання.

Теоретичною основою дослідження є: результати досліджень про ефективні прийоми і засоби керування розумовою діяльністю учнів під час формування понять, умінь та навичок (Д.М. Богоявленський, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, Н.В. Гамезо, Ю.З. Гільбух, В.В. Давидов, О.М. Кабанова-Меллер, З.І. Калмикова, Г.С. Костюк, І.Я. Лернер, Н.О. Менчинська, В.Ф. Паламарчук, С.Л. Рубінштейн, М.М. Скаткін, Н.Ф. Тализіна, Б.М. Теплов, Д.Б. Ельконін); психофізіологічні основи сприйняття простору, розвитку просторових уявлень і просторового мислення (Б.Г. Ананьєв, П.Я. Гальперін, О.М. Леонтьєв, Б.Ф. Ломов, І.С. Якиманська); методичні основи рівневої диференціації (О.І. Бугайов, І.Д. Бутузов, В.Я. Забранський, В.І. Кизенко, Ю.І. Мальований); трудову і графічну підготовку школярів (О.Д. Ботвінников, А.П. Верхола, В.Н. Виноградов, В.О. Гервер, П.В. Дмитренко, Г.О. Райковська, В.К. Сидоренко, Г.В. Терещук, Д.О. Тхоржевський, З.М. Шаповал, Н.П. Щетина); в області методології і методики педагогічних досліджень (О.П. Беляєва, А.А. Киверялг).

Дослідження ґрунтується на концептуальних положеннях про освіту, викладені у “Законі України про загальну середню освіту”; положення про реформування навчально-виховного процесу у школі, викладені в Державній національній програмі “Освіта (Україна ХХІ століття)”, концепції базової графічної освіти в Україні [80].

Для розв’язання поставлених завдань і перевірки вихідних припущень було використано комплекс **методів дослідження:** *теоретичних* (логіко-теоретичний аналіз філософської, психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури при обґрунтуванні теоретичних положень дослідження) та *емпіричних:* діагностичних (анкетування, інтерв’ювання, тестування, психологічне діагностування учнів та вчителів, експертна оцінка навчально-програмних матеріалів); *обсерваційних* (спостереження

навчального процесу в школі, аналіз уроків креслення у 8-9-х класах, систематизація та узагальнення педагогічного досвіду). Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав метод *педагогічного експерименту* та наступний аналіз і узагальнення його результатів з використанням статистичної обробки кількісних показників.

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

На *першому етапі* (1997-1999 р.р.) вивчався педагогічний досвід з теорії і практики навчання креслення в загальноосвітніх школах та стан графічної підготовки учнів у школах України; аналізувалася психолого-педагогічна та методична література з даної проблеми; визначалися дидактичні основи формування в учнів графічних понять на уроках креслення, здійснювалася їх систематизація, визначалася структура сукупності методичних прийомів; розроблялися плани-конспекти уроків креслення; визначалася експериментальна база, проводився констатуючий експеримент, формулювалася робоча гіпотеза дослідження.

На *другому етапі* (2000-2001 р.р.) продовжувалися теоретичні пошуки шляхів розв'язання обраної проблеми дослідження. За результатами проведеної роботи розроблено методичне забезпечення для проведення дослідно-експериментальної перевірки ефективності застосування сукупності методичних прийомів викладання і учіння в процесі формування графічних понять предмета "Креслення". Здійснено планування та розроблено методику, на основі якої розпочато формуючий експеримент.

На *третьому етапі* (2001-2002 р.р.) здійснювалася систематизація й узагальнення результатів експериментального дослідження. Проведено статистичну обробку отриманих результатів. Здійснено теоретичні узагальнення за результатами проведеного дослідження. Сформульовано загальні висновки роботи та здійснено її літературне оформлення.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилася разом з учителями креслення в загальноосвітніх закладах

м. Полтави (НВК №30, СЗШ I-III ступенів №27, СЗШ №8) та Полтавської області (спеціалізованого загальноосвітнього закладу I – III ступенів №4 м. Пирятина, Шишацької спеціалізованої школи екологічно-україзнавчого профілю ім. В.І. Вернадського). При цьому враховувався особистий досвід автора як учителя креслення в середній загальноосвітній школі I-III ступенів №27 (з 1997 по 2002 р.) та викладача в Полтавському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені М.В. Остроградського (з 1996 р.).

Експериментом, який проводився з 1999 року по 2002 рік, було охоплено 327 учнів (167 учнів у констатуючому і 160 – у формуючому) та 14 вчителів креслення.

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження полягає у тому, що розкрито зміст і операційний склад розумових дій і понять, які становлять основу управління процесом формування понять; виділено рівні вимог до формування графічних понять на уроках креслення; теоретично та експериментально обґрунтовано особистісно-орієнтовану сукупність методичних прийомів їх формування; здійснено структурно-логічне обґрунтування послідовності вивчення графічних понять учнями на уроках креслення; визначено принципи побудови системи графічних вправ, які забезпечують умови ефективного формування графічних понять; підтверджено необхідність застосування групової форми організації навчальної діяльності учнів (гомогенна група) для досягнення всіма учнями мінімально-базового рівня результатів навчання у відповідності з програмою, що відповідає початковому рівню сформованості графічних понять; визначено зміст цілеспрямованої графічної діяльності учнів на різних етапах уроку.

Практичне значення дослідження визначається тим, що структуровано систему графічних понять шкільного предмета “Креслення” та на цій основі розроблено сукупність методичних прийомів їх формування. Матеріали і висновки дослідження можуть бути використані вчителями, методистами інститутів післядипломної освіти педагогічних працівників,

викладачами вузів та студентами. Простота використання методичних прийомів дозволяє вести заняття за експериментальною методикою, починаючи з будь-якого етапу вивчення тем предмета.

Особистий внесок здобувача полягає в теоретичній розробці та обґрунтуванні основних ідей проведеного дослідження (проведення структурно-логічного аналізу змісту, послідовності вивчення графічних понять учнями на уроках креслення та обґрунтування дидактичних умов їх формування засобами рівневої диференціації; визначення показників і рівнів їх сформованості в учнів), в безпосередній організації та проведенні дослідно-експериментальної роботи, спрямованої на перевірку запропонованих умов формування понять у школярів на уроках креслення, в аналізі та узагальненні результатів проведеного дослідження.

Вірогідність результатів дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю його вихідних позицій з опорою на сучасні досягнення психології та педагогіки; багатограним аналізом психолого-педагогічних основ формування графічних понять предмета “Креслення”; застосуванням комплексу взаємодоповнюючих методів науково-педагогічного дослідження, адекватних його меті і завданням; дослідно-експериментальною перевіркою висунутої гіпотези; об’єктивністю показників та критеріїв оцінки кількісних та якісних результатів експерименту; єдністю кількісного та якісного аналізу експериментальних даних, які реально відображають теоретичну і практичну сторони проблеми.

Апробація та впровадження результатів дослідження здійснювалися шляхом публікації праць. Хід і основні результати дослідження на різних його етапах обговорювалися і були схвалені на засіданнях кафедри трудового навчання та креслення Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (1997-2002 р.р.), на методичних семінарах і конференціях учителів трудового навчання і креслення м. Полтави; доповідались на всеукраїнських та міжвузівських науково-практичних конференціях: “Педагогічна майстерність як сучасна технологія розвитку

особистості вчителя” (4–6 березня 2002 р., м. Полтава), “Розвиток особистості в системах трудової та професійної підготовки молоді” (10–11 жовтня 2002 р., м. Кривий Ріг), “Проблеми трудової і професійної підготовки на початку III-го тисячоліття” (31 жовтня - 1 листопада 2002 р., м. Слов’янськ), “Технічна та художня творчість у трудовій підготовці молоді”(14–16 листопада 2002 р., м. Херсон), “Сучасні освітні технології та напрямки підготовки майбутнього вчителя трудового навчання” (8–9 жовтня 2003 р., М. Полтава); публікувалися на сторінках збірника наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (Випуск 5/6 (26-27).-Полтава, 2002 р.; Випуск 7/8 (28-29).-Полтава, 2003 р.) та часопису “Імідж сучасного педагога” (№2, 2000 р.).

Результати дослідження використовувались автором при проведенні занять, керівництві курсовими та дипломними роботами на педагогічно-індустріальному факультеті Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, на курсах підвищення кваліфікації вчителів креслення при Полтавському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені М.В. Остроградського.

Результати дослідження знайшли впровадження в загальноосвітніх закладах різних типів м. Полтави: ЗОШ №27 (Довідка № 76, від 09. 12. 2002 р.), ЗОШ №8 (Довідка № 245, від 02. 12. 2002 р.), НВК № 30 (Довідка № 124, від 30. 09. 2003 р.), спеціалізованому загальноосвітньому закладі I – III ступенів №4 м. Пирятина Полтавської області (Довідка № 114, від 28. 06. 2003 р.), Шишацькій спеціалізованій школі екологічно-україзнавчого профілю ім. В.І. Вернадського (Довідка № 65, від 30. 08. 2003 р.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження викладені у 8 публікаціях, надрукованих за період з 2000 по 2003 р. З них 4 наукові статті опубліковані в фахових виданнях, затверджених ВАК України. Публікації одноосібні та у співавторстві.

I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

1.1. Теоретичні основи формування графічних понять

Під впливом суспільного прогресу виникає необхідність у проведенні робіт по вдосконаленню змісту освіти і шляхів навчання з метою максимального їх наближення до сучасного рівня наукових знань і методів дослідження. В цьому зв'язку розробляються психолого-дидактичні принципи відбору навчального матеріалу з урахуванням досягнень науки і техніки, визначаються оптимальні способи його засвоєння. Глибоку теоретичну розробку психологічно-педагогічних основ процесу формування знань здійснив у своїх дослідженнях М.М. Скаткін: "...знання – це складний процес сприйняття, абстрагування і узагальнення, утворення понять, розкриття закономірних зв'язків явищ та ін." [184, 185]. Знаннями Б.Ф. Ломов називає "ті уявлення і поняття, які формуються в людини в процесі відображення об'єктивної дійсності. Знання можуть виступати і в формі чуттєвих образів, які відображають одиничні предмети, і в формі узагальненого відображення суттєвих властивостей предметів (і явищ) і зв'язків між ними... Коли мова йде про формування знань в учнів, то перш за все мається на увазі засвоєння ними наукових понять" [119].

Проблема формування понять – одна з важливих та складних в психології та педагогіці, вона була й залишається об'єктом уваги багатьох учених-дослідників. Як відмічає Л.С. Виготський: "Питання розвитку наукових понять у дітей – це перш за все питання великої, можливо навіть першочергової важливості з точки зору завдань, які стоять перед школою в зв'язку з навчанням дитини системі наукових знань [47]. Підтвердження цьому можна знайти в дослідженнях психолога В.В. Давидова, який вважає, що однією із головних цілей шкільного викладання є формування у дітей узагальнень і понять [74]. Шкільний предмет "Креслення" займає особливе місце в зв'язку з тим, що його зміст перенасичений великою кількістю

специфічних понять, які відрізняються високим рівнем узагальнення та уявлення, засвоєння яких вимагає добре розвиненого абстрактного і понятійного мислення.

Термін “формування понять”, який нами використовується під час дослідження, відображає сутність педагогічної роботи, метою якої є спрямування діяльності учнів на засвоєння понять, надбаних людством у процесі пізнання. В.М. Коротов наголошує, це “один із самих складних об’єктів майстерності вчителя – вимагає знань філософії, логіки, психології, педагогіки. Але лише той вчитель, який розв’язує цю найскладнішу задачу, досягає дійсних успіхів в навчанні і вихованні своїх учнів” [105, С. 61].

Вивчати процес формування у дітей наукових понять вперше почали в психології під керівництвом Л.С.Виготського [49, 50]. Слід відмітити, що і сьогодні актуальні положення Л.С. Виготського про основні параметри, за якими можна судити про зміни мисленнєвої діяльності в процесі навчання, зокрема в процесі оволодіння поняттями. Це такі параметри: міра і якість узагальнення понять, ступінь їх абстрагованості і ступінь включення їх у систему, іншими словами, “системність” знань [50].

В історії вітчизняної психолого-педагогічної думки різноманітними аспектами даної проблеми займалося багато відомих психологів, дидактів та методистів: Р.К. Аббасова [1]; М.Н. Алексєєв [2], Д.М. Богоявленский [19], О.Д. Ботвинников [151], Н.М. Верзілін [40], Е.К. Войшило [45], П.Я. Гальперін [51, 54, 199], В.В. Давидов [74 76, 77], Д.Б. Ельконін [214], О.М. Кабанова-Меллер [89, 91], Б.Д. Комисаров [102], С.В. Коржакова [103], Г.С. Костюк [105, 106], В.А. Крутецький [108], А.Н. Леонтєв [114, 115], І.Я. Лернер [116, 117], Б.Ф. Ломов [118 120], Э. Мамбетакунов [122], Н.Д. Мацько [126], Н.О. Менчинська [127, 129, 130, 134, 162], В.М. Нескороменко [143], Г.О. Орендарчук [150], С.О. Рубінштейн [166], В.В. Рубцов [168], Г.І. Саранцев [172, 173], В.Е. Сердюк [176], В.К. Сидоренко [179], М.М. Скаткін [184], З.І. Слєпкань [187], Н.Ф. Талізїна [189, 191], Т.І. Титова [196], Д.О. Тхоржевський [197], А.В. Усова [200, 201],

К.Д. Ушинський [202, 203], І.В. Хоменко [207], І.С. Якиманська [218, 219] та багато інших. Значення цих досліджень “визначається можливістю проникнення в механізм засвоєння знань та розкриттям шляхів удосконалення процесу навчання” [33, С. 50].

Розглянемо зміст категорії “поняття” і чим воно відрізняється від уявлень. У повсякденному житті, під час роботи та навчання ми всі оперуємо тими чи іншими термінами, навіть не замислюючись над їх змістом. Так, в результаті проведеного анкетування вчителів (Додаток А) нами було встановлено, що далеко не всі з них можуть дати визначення “поняття”. І не дивно, адже ні в середній школі, ні у вузі це питання не розглядається і багато людей оперують ним, вважаючи зміст його таким, що сам собою розуміється. В дійсності ж питання суті “поняття” дуже складне і серед філософів, логіків, психологів ще нема єдиної думки щодо нього. Відомо більш ніж 30 спроб дати визначення “поняття”. Логік Б. Фогарші у своєму підручнику “Логіка” наводить їх аж 34.

Окремі предмети навколишньої дійсності ми ніколи не сприймаємо зовсім ізольовано від інших предметів. Ми постійно зіставляємо, порівнюємо предмети один з іншим, знаходимо схожість і різницю між ними і на основі цього відносимо предмет до певної групи.

Групу схожих предметів ми позначаємо одним певним словом. Так, наприклад, в кресленні під словом “лінія” ми маємо на увазі множину різних ліній. Вони бувають товсті і тонкі, штрихові і штрих-пунктирні, різні за розміром, з різним змістом та ін. Чому ж, не дивлячись на велику різноманітність і таку велику різницю між окремими лініями, ми все-таки безпомилково відносимо їх до певної групи, називаємо одним словом – “лінія”? Це можливо тільки тому, що у всіх цих різних ліній є щось спільне. Сприймаючи якусь певну лінію, ми схоплюємо це типове, загальне і говоримо: “Це лінія”.

Часто процес узагальнення відбувається несвідомо. Нам навіть зразу важко відповісти, за якими типовими ознаками слід відрізняти, наприклад,

лінію від інших зображень на кресленні. Потрібні великі зусилля думки, щоб усвідомити, виділити і виразити словами ці суттєві спільні ознаки, які є у всіх ліній креслення, тобто дати логічне визначення поняття лінії. Але несвідомо це спільне підмічає кожен учень, навіть той, який ніколи не вивчав креслення. Якби різні лінії ми йому не показували, він не назве їх по іншому, а скаже: “Це лінія”. Таким чином, наголошує М.М. Скаткін, “сприймаючи одиничні предмети в процесі нашої повсякденної практики, ми вже узагальнюємо (відмічаємо), спільне в даного предмета з іншими предметами. У нашій свідомості утворюються первинні узагальнення, елементарні поняття” [185, С. 24].

У психолого-педагогічній літературі поняття розглядаються як знання про предмети навколишньої дійсності, але це не просто знання, а знання про суттєві ознаки предметів, про їх сутність. Зокрема логіки А.Д. Гетманова [60], В.Є. Жеребкін [84], Г.О. Орендарчук [150], І.В. Хоменко і І.А. Алексюк [207] та ін. розглядають поняття як основну форму мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об’єктивної дійсності, загальні взаємозв’язки між ними у вигляді цілісної сукупності ознак. Але це не тільки форма відображення об’єктів і процесів у свідомості, але і діяльність по їх мисленнєвому відтворенню [102, 150]. У педагогіці поняття, в широкому розумінні, характеризується як “основна одиниця процесу мислення, за допомогою якого в явищах розпізнається найбільш загальне” [156].

Дуже близьке до попереднього визначення дає М.М. Верзілін. Він вважає, що поняття – “найвища форма людського мислення, в якій виражаються загальні суттєві ознаки речей, явищ реального світу [40, С. 85].

Є.К. Войшило виділяє поняття як “думку, що являє собою результат узагальнення предметів чи явищ того чи іншого класу за більш або менш суттєвими ознаками” [45, С. 150].

На думку А.В. Усової, поняття – “складна логічна та гносеологічна категорія, результат деякого етапу в розвитку наших знань про ті чи інші

об'єкти. Разом з тим поняття - одна з форм мислення, і в цьому випадку воно виступає як знаряддя пізнання" [201, С. 11].

У дещо іншому плані сутність поняття розкриває М.Н. Алексеев. Він вважає, що: "Поняття за своєю природою діалектичне, бо вміщує в себе органічно пов'язані між собою одиничні, особливі та узагальнюючі ознаки. Кожне конкретне поняття... містить у собі ознаки, властиві тільки даному предмету..., та ознаки, властиві деяким предметам [2, С. 19]. За визначенням, наведеним в Українському педагогічному словнику поняття – одна з форм мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об'єктивної дійсності, загальні взаємозв'язки між ними у вигляді цілісної сукупності ознак. Утворення понять є складним процесом, у якому застосовують порівняння, аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізацію, узагальнення та умовисновки. Ознаки, які включаються в поняття, становлять його зміст [64, С. 264].

За В.В. Давидовим, поняття – це "така форма мисленнєвої діяльності, засобом якої відтворюється ідеалізований предмет і система його зв'язків, які відображають у своїй єдності загальність або сутність руху матеріального об'єкта. Поняття одночасно виступає і як форма відображення матеріального об'єкта, і як засіб його мисленого відтворення, побудови, тобто як особлива мисленнєва дія [75, С. 105]. Те, що поняття – продукт мисленнєвих дій, результат узагальнення знань про одиничні речі і явища, підкреслюють у своїх дослідженнях В.М. Коротов [105, С. 62], М.М. Скаткін [185, С. 24] та Н.Ф. Тализіна [191, С. 31]. В процесі цього узагальнення ми абстрагуємося від випадкових, несуттєвих властивостей предметів і утворюємо поняття, які відображають суттєві ознаки, властивості, основні зв'язки, розвиток явища [185]. Поняття нерозривно зв'язане із словом: воно виражається ним і закріплене в ньому. Слово – матеріальний носій поняття, за яким закріплюється загальні характерні ознаки предметів, відібрані шляхом порівняння, співставлення багатьох уявлень. Так утворюється поняття [105].

Аналіз існуючих визначень поняття дає нам підстави сформулювати

власне визначення, за яким **графічне поняття - це продукт мисленнєвих дій, результат узагальнення знань про окремі речі і явища. В процесі цього узагальнення відображається найбільш суттєве в об'єктах, що вивчаються, і закріплюються спеціальним терміном або назвою, символом чи знаком [68].** Так, наприклад, в кресленні графічне поняття “лінія” може бути виражено в формі такого логічного визначення: лінія – основний елемент будь-якого креслення, який застосовують для зображення виробів на кресленні. Лінії креслення бувають різних типів, товщини й начерку в залежності від їх призначення, що сприяє більш чіткому виявленню форми виробу, який зображується. В цьому узагальненому логічному словесному визначенні поняття виражені всі основні суттєві ознаки всіх ліній на кресленні взагалі.

В умовах різних підходів до проблеми формування і розвитку понять в учнів доцільно звернутися до історичного досвіду вітчизняних і зарубіжних педагогів-класиків: Я.А. Коменського [101], Дж. Локка, І.Г. Песталоцці [155], І.Ф. Гербарта [57], А. Дистервега [81], В.Ф. Одоєвського [147], К.Д. Ушинського [203] та ін., що дозволяє осмислити сучасні концепції, а також звернути увагу на маловивчені сторони даного процесу.

Розглядаючи людину як частину Природи, звертаючись до принципу природовідповідності, Я.А. Коменський бачив можливості істинного навчання в умовах “природного методу”, який складається з чотирьох стадій [101]: I–автопсія (самостійне спостереження); II–автопраксія (практичне здійснення дії у знайомих умовах); III–автохресія – (застосування отриманих знань, умінь і навичок у нових обставинах); IV–автолексія (уміння самостійно викладати результати своєї діяльності).

Дані стадії, на думку Я.А. Коменського, сприяють дотриманню природного порядку, при якому “матеріал” передує формі, річ та дії з нею передують словам, пізнання рухається від речі “ззовні” до розуміння суті.

Розвиваючи традиції сенсуалізму Я.А. Коменського, Дж. Локк бачив витоки формування понять у відчуттях, в досвіді, заснованому на

зовнішньому сприйнятті світу і внутрішньому сприйнятті самого себе. Дж. Локк розглядав процес формування понять в динаміці перетворення ідей, коли розум усуває те, що розрізняє окремі емпіричні утворення, й утримує загальні для всіх якості, відволікаючись від інших властивостей предметів і, будучи виділеними, вони становлять зміст поняття. Причому ідейний компонент пізнання, на його думку, повинен передувати вербальному: “ідеї і образи в людських душах є тими невидимими силами, які постійно ними керують і яким всі душі, без винятку, з готовністю підкоряються” [170].

Прагнення Я.А. Коменського, Дж. Локка виявити природу істинного знання, витоки понять та їх розвиток знайшло своє відображення в роботах І.Г. Песталоцці [155, С. 179]. Його теорія елементарного утворення будується на ідеї природовідповідного розвитку сутнісних сил і задатків людини, яким визначально притаманне прагнення до саморозвитку. Розглядаючи ідею елементарного утворення в інтелектуальному відношенні, Песталоцці відмічав, що центр розумового утворення знаходиться в здатності “довести пізнання, придбані шляхом чуттєвого сприйняття, до такої зрілості й досконалості, які можуть задовольнити нашу природу” [155, С. 179], яка прагне самостійно проникнути в сутність предметів і явищ, оволодіти їх поняттями. Яким чином мистецтво виховання може сприяти розумовій освіті? В основі природовідповідного шляху мистецтва виховання, по Песталоцці, сам “процес мислення, побудований у відповідності з такими положеннями-рекомендаціями:

1. Приведи у своїй свідомості всі по суті взаємозв’язані між собою предмети в той зв’язок, в якому вони дійсно знаходяться в природі.
2. Підпорядкуй усі несуттєві речі суттєвим.
3. Систематизуй усі існуючі на світі предмети по їх подібності.
4. Підсилюй враження, яке здійснюють на тебе важливі предмети, змушуючи їх впливати на різні твої органи відчуття.
5. В кожній області розташуй знання в такий послідовний ряд, щоб кожне наступне поняття включало в себе маленьке, майже непомітне,

додавання до глибоко впроваджених, що стали незабутніми, попередніх знань” [155, С. 373 - 374].

Дані положення описують своєрідний шлях формування понять із використанням логічних прийомів мислення, центральним пунктом якого Песталоцці вважав пізнання людиною самої себе, що сприяє гармонічному поєднанню розумового, морального, фізичного в людини.

Проблема формування і розвитку понять знайшла своє відображення в роботах І.Ф. Гербарта і А. Дистервега [57, С. 187; 81, С. 138]. Центральною ідеєю І.Ф. Гербарта в даному напрямі є розвиток інтересу, який “направлений на поняття, на їх протилежності і сплетення, на те, як вони охоплюють сприйняття, не змішуючись із ними” [57, С. 187.]. Міркуючи над проблемою пізнання та інтересу, І.Ф. Герbart підкреслював необхідність одночасного розвитку пізнання й емоційного відношення “як різних станів духу, які відрізняються корінною своєрідністю” [57, С. 194].

А. Дистервег, ґрунтуючись на принципах природовідповідності, культуровідповідності, самодіяльності, на нашу думку, справедливо вважав, що розумове життя дитини не може бути штучно розділене на окремі періоди, в будь-який час вона володіє різними пізнавальними засобами. Процес оволодіння поняттями, на думку А. Дистервега, будується у відповідності з розвитком дитячого розуму, кожний його ступінь (розуміння, відтворення, переказ вголос, здатність розвивати в інших такий самий хід думок за допомогою питань) спирається на попередній, а дитина активно, самостійно бере участь у цьому русі.

В зв'язку з недостатньою розробленістю питань впливу, цілісної взаємодії емоційних і інтелектуальних компонентів мислення в процесі формування й розвитку понять, особливої уваги заслуговують звернення до роботи К.Д. Ушинського [203, С. 172 – 212.].

Поєднуючи психологічні, педагогічні, фізіологічні явища в єдине, спираючись на власний досвід, К.Д. Ушинський вважав, що погляд на зовнішній світ, засвоєння уявлень і понять про нього обумовлено почуттями,

які виконують роль посередника між областю свідомості й областю волі та підтримують процес мислення, сприяючи його необхідності.

Як же К.Д. Ушинський узгоджував чуттєво-емоційну сторону пізнання з логікою розвитку понять? Попередню відповідь може дати зіставлення чотирьох ступенів розвитку понять із візами “душевно-розумових відчужань”:

1 ступінь. Безпосереднє сприйняття предмета. Можуть бути яскраво виражені такі відчуття: очікування несподіванки, подив.

2 ступінь. Порівняння отриманих уявлень про предмет, що вивчається або явище, створення про нього поняття. Співвідноситься з почуттями схожості й різниці, непримиримого контрасту, сумніву, розумового напруження.

3 ступінь. Доповнення вчителя отриманого дітьми поняття, приведення поняття в систему. В роботу включаються почуття схожості й різниці, почуття впевненості.

4 ступінь. Узагальнення і закріплення отриманих знань співвідноситься з почуттям розумового успіху, а у випадку виявлення нової властивості може виникнути почуття несподіванки, подиву й процес розвитку понять повернеться до першого ступеня [203].

Отже, вчені по-різному розглядають процес формування понять, але всі вони пов'язують його з активним процесом мислення, практичною і розумовою діяльністю учня. “Мати поняття про той чи інший об'єкт – це значить вміти мислено відтворювати його зміст, будувати його” [20, С. 35]. Та обставина, що мислити – значить діяти, була відмічена, наприклад, Кантом. “Ми не можемо, - писав він, - мислити лінії, не проводячи її мислено, не можемо мислити коло, не описуючи його, не можемо уявити собі три виміри простору, не проводячи з однієї точки трьох перпендикулярних однієї до одної лінії ...” [97, С. 206]. Але мислене “проведення”, “описування” і т.п. – не що інше, як відтворення, побудова предмета в ідеальному плані. Викреслювання прямих ліній і кіл, відмічених Кантом, може відбуватися як

на папері, так і “в умі”. Однак розумова дія є образом зовнішньої предметної дії, яка виконується на папері.

В історії пізнання ці знання й практика були тією базою, на якій поступово будувалося сучасне (теоретичне) знання. Принципи методології розвитку понять такі: від сприйняття натуральних об'єктів або їх відображень → до уявлень про них; від уявлень → до понять; від простих понять (один або декілька елементів знань) → до складних, які включають багато елементів; від спеціальних понять → до загальних. Поняття виникають в результаті класифікації об'єктів за інваріантними ознаками, які виступають як безпосередньо сприйняті даності і можуть бути відображені в системі мовних знаків. Ці поняття представлені в пам'яті двояко – як набір чуттєво даних ознак і як їх знакове відображення [105, 223, 224].

Важливою умовою успішного засвоєння понять є організація пізнавальної діяльності учнів, при якій формування понять відбувається в процесі їх практичного застосування до відповідного матеріалу. Це вимагає планомірного керівництва з боку вчителя розвитком дій учнів на основі врахування їхніх психологічних особливостей на різних етапах засвоєння, що веде до формування вже в молодших школярів понять, які глибоко розкривають відповідну частину дійсності навколишнього світу [64, С. 264]. Тому З.І Слєпкань наголошує, що “головний шлях формування понять – навчання, в процесі якого головну роль відіграє зміст навчання” [187, С. 69].

Характеризуючи пізнавальну діяльність як об'єкт управління, Н.Ф. Тализіна відмічає, що “формування поняття припускає, по-перше, засвоєння системи спеціальних операцій по встановленню необхідних і достатніх ознак понять в конкретних предметах. По-друге, засвоєння загальнологічної системи операцій: по підведенню об'єктів під дане поняття, по отриманню наслідків із належності об'єкта даному класу предметів та ін. Операційна система і складає власне психологічний механізм поняття. Без нього поняття не може бути ні сформульоване, ні застосоване для розв'язку різноманітних задач. Через цю систему операцій і відбувається управління

формуванням понять” [192].

У структуру пізнавальної діяльності по засвоєнню понять шкільного предмета “Креслення” входять як загальні, так і специфічні розумові дії. До загальних (за термінологією, запропонованою О.І. Раєвим [164], належать дії: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування і конкретизація, узагальнення і спеціалізація, встановлення і застосування аналогій, класифікація і систематизація, яка їх об’єднує. Вони забезпечують встановлення необхідних і достатніх ознак поняття в конкретних об’єктах і формування узагальненого поняття і системи понять в структурі предмета. До специфічних (за термінології Н.Ф. Талізінної [189]) або конкретних (за термінологією О.І. Раєва [164]) розумових дій належать дії підведення під поняття і зворотня їй дія виведення наслідків – від факту належності об’єкта до поняття переходять до системи властивостей, якими володіє даний об’єкт [15, 16, 237]. Оскільки “зміст цих операцій обмежувався лише формально-логічними характеристиками, асоціативна концепція формування понять залишалася невизначеною” [33, С. 51]. Іншими словами, за кожним поняттям схована особлива предметно-пізнавальна дія (або система таких дій), без виявлення якої неможливо розкрити психологічні механізми виникнення і функціонування даного поняття. Таким чином, “поняття виступає... як знаряддя мисленнєвої діяльності, засобом міркування, способом пояснення...” [6, С. 33].

Як бачимо з попереднього аналізу процесу формування понять неодмінними умовами для їх утворення є абстракція та узагальнення. Суть абстракції (абстрагування) як загальної розумової дії С.Л. Рубінштейн розкриває так: “...абстракція – це по суті також специфічна форма аналізу, форма, якої аналіз набуває при переході до абстрактного мислення в поняттях. Аналітичний характер наукової абстракції полягає в тому, що вона виділяє суттєве, відволікаючись від несуттєвого” [167, С. 34]. Наприклад, враховуючи абстрактність математичних понять, Н.О. Менчинська вказує на можливість різних способів їх формування: “В одних випадках вихідною

формою є сприйняття, в других – образ або уявлення і, нарешті, в третіх – можливі також випадки, коли вихідною формою є узагальнена і абстрактна, виражена словами, думка, засвоєна спочатку в нерозчленованій формі, а потім шляхом послідовної конкретизації засвоєна у її повному змісті” [132, С. 20].

Термін “узагальнення” також часто зустрічається в психологічній, дидактичній та методичній літературі. В дослідженні В.В. Давидова відмічається, що “процес узагальнення складається з того, що дитина шляхом порівняння виділяє деякі властивості (якості), що повторюються, групи предметів” [75, С.84 - 85]. Він відмічав, що в процесі узагальнення відбувається, з одного боку, пошук і позначення словом деякого інваріанта в розмаїтті предметів і їх властивостей, з іншого – пізнання предметів даного розмаїття з допомогою виділеного інваріанта. В психолого-дидактичній і методичній літературі узагальнення характеризується як основний шлях утворення понять у школярів [76, 105, 173, 176]. В психології відоме узагальнення, яке пов’язане із сприйняттям, переживанням, дією і т.п. М.М. Скаткін вказує такі шляхи узагальнень [185]:

- спостереження предметів, явищ;
- порівняння їх (схожість та відмінність);
- виділення спільного, суттєвого в предметах і явищах.

Стосовно розгляду деяких психолого-педагогічних питань навчання мова нижче буде йти про узагальнення, яке пов’язане з утворенням понять у школярів; тому цілком правомірне вживання такого терміна, як утворення понятійного узагальнення.

В.В. Давидов підкреслює, що формування в дітей понятійних узагальнень вважається однією із головних цілей шкільного викладання [75, С. 84 - 85]. Він звертає увагу на те, що матеріал в підручниках необхідно розташовувати так, щоб робота учнів із ним приводила до утворення відповідних узагальнень і понять.

Коротко шлях утворення понятійного узагальнення може бути

виражений так: “В процесі навчання слово вчителя організовує спостереження учнів, уточнюючи об’єкт спостереження, спрямовує аналіз на розрізнення суттєвих сторін явищ від несуттєвих, слово-термін, засоційоване з виділеними ознаками, загальними для цілого ряду явищ, стає їх узагальненням-поняттям” [18, С. 311]. З.І. Слєпкань відмічає, що понятійне узагальнення пов’язане з словом, як умовою і формою свого існування [187]. Відомо, що визначення понять – це мовні або символічні речення, в яких перераховуються необхідні і достатні ознаки поняття. При цьому кожна із ознак, що входять у визначення, необхідна, а разом з тим достатня для належності об’єкта до даного поняття [187]. “В мові ми формуємо думку, але формуємо її, ми весь час її формуємо. Мова при цьому значно більше, чим зовнішнє знаряддя думки; вона включається в самий процес мислення як форма, яка пов’язана з його змістом. Формуючи свою мовну форму, мислення само формується” [166, С. 416].

В традиційно сформованій методиці навчання креслення формування графічних понять виступає як результат аналітико-синтетичної діяльності нервової системи учня. Шлях формування поняття в основному має такий вигляд: предмети і пов’язані з ним відчуття – сприйняття – уявлення – поняття – слово, при цьому необхідно враховувати, наскільки відомі і зрозумілі учневі даного віку ті ознаки, які розкривають зміст поняття, що вводиться. З допомогою аналізу учень вичленовує окремі властивості (ознаки) предметів, а з допомогою синтезу об’єднує предмети за загальними ознаками. При цьому застосовуються обидві форми порівняння – зіставлення і протиставлення ознак предметів. Потім загальні суттєві властивості об’єктів абстрагують і закріплюють в термінах. Процес завершується узагальненням – введенням поняття, яке застосовується до будь-яких предметів, які мають виділені властивості. Якщо поняття вводиться на рівні формального визначення, то на останньому етапі формується це визначення. Але поняття може формуватися і без введення визначення.

Забезпечуючи психологічні передумови засвоєння визначення поняття,

необхідно враховувати, наскільки відомі і зрозумілі учневі даного віку ті ознаки, які розкривають зміст того поняття, що вводиться. З цієї точки зору заслуговує уваги висловлювання Дж. Брунера: "... коли основні поняття представленні ... як точні словесні визначення, вони є недоступними дитині, якщо вона не засвоїла їх спочатку інтуїтивно" [30]. Це зауваження вказує, що вводити означення необхідно на всіх етапах навчання. Чим абстрактніше поняття, тим складніша логічна структура його визначення, тим гостріша потреба в початковому введенні поняття на рівні уявлення, спочатку на конкретних прикладах з застосуванням наочних образів. Це відноситься, зокрема, до введення таких понять, як "вигляд", "переріз", "розріз" та ін. Наприклад, перед введенням визначення поняття "переріз" необхідно розглянути конкретні відомості (приклади), які повинні бути пов'язані або з минулим досвідом учнів, придбаним в процесі трудового навчання, або повідомленні вчителем на уроці в процесі розгляду тих або інших зображень (які вчитель підбирає на свій розсуд). О.Д. Ботвінников наголошує, що "...вивчення перерізів вимагає більшого запасу уявлень і понять в учнів із області техніки в поєднанні з геометричним їх тлумаченням. Знання про проекційну основу креслення тут не мають такого значення, як при засвоєнні розрізів" [24, С.78]. Необхідно перевірити розуміння цієї ознаки і тільки тоді перейти до формулювання визначення перерізу. Отже, роль і місце визначень при формуванні понять залежить від змісту того поняття, що вводиться, логічної структури визначення, вікових особливостей школярів, їх готовності до розуміння визначення [186, 187].

Аналіз наукових джерел вказує на те, що в даний час значно звузилося використання такого шляху засвоєння, при якому формування системи понять іде через поступове узагальнення конкретних одиничних фактів. І.С. Якиманська відмічає, що найбільш широко вживаним є інший шлях, коли спочатку розкриваються основні закономірності, які лежать в основі матеріалу, що засвоюється, а потім на їх основі аналізується конкретний матеріал [218, С. 9].

Теоретичну розробку психолого-педагогічних основ такого шляху засвоєння найбільш повно розкриті французьким психологом Ж. Піаже [157]. Він дослідив, що передумовою оволодіння учнями поняттям є формування в них відповідного інтелекту. В його роботах експериментально доведено значення вікових особливостей, без урахування яких неможливо формувати поняття. З 11 років з'являються об'єктивні можливості для теоретичного навчання, тобто введення поняття через визначення, логічні операції та ін. Ж. Піаже пояснює це тим, що в період з 11 до 15 років у дитини поняття про відповідні властивості речей звільняється від образів самих цих речей. Вчення Ж. Піаже заслуговує особливої уваги, воно фактично відповідає методиці формування графічних понять, що склалася в процесі нашого дослідження на основі багаторічної практики. На нашу думку, недоліком концепції Ж. Піаже є недооцінювання ним суспільного досвіду.

Якщо у Ж. Піаже формування понять на будь-якому рівні навчання є результатом особистого досвіду і діяльності дитини, то у Л.С. Виготського воно спирається на передачу і засвоєння суспільного досвіду. Важливим ланцюгом у структурі поняття він вважав функціональне використання слова. Підтвердження цьому можна знайти і в дослідженнях І.С.Якиманської. Вона наголошує, що немає прямого шляху засвоєння понять. Їх засвоєння завжди опосередковується розумовими образами. І образ, і поняття дають узагальненні знання про дійсність, які виражаються словами [218, С. 5 - 14]. При цьому “розвиток і збагачення поняття супроводжується і збагаченням словника учня. Таким чином, слова перестають бути простою формою, відірваною від змісту, а стають вираженням справжніх конкретних знань про дійсність. Так запобігається формалізм в знаннях” [185, С. 39].

Л.С. Виготський, ґрунтуючись на результатах проведених ним експериментальних досліджень, дійшов до висновку, що головна проблема утворення понять – проблема засобів, знарядь психічної діяльності, які використовуються суб'єктом. Основним результатом його досліджень є те, що він уперше дав розгорнуту характеристику трьох основних ступенів

розвитку понять у дітей: 1) утворення неупорядкованої й неоформленої безлічі (синкретичних образів); 2) мислення в комплексах; 3) утворення справжніх понять. Він розмежував “наукові” і “життєві поняття” та виділив три основних психологічних моментів у формуванні понять у дітей:

- утворення системи (окреме поняття не може існувати ізольовано);
- усвідомлення власної мисленнєвої діяльності;
- особливе відношення до об’єкта на основі усвідомленості та системності [47].

Л.С. Виготський встановив, що тільки у випадку формування наукових понять дитина отримує можливість свідомо оперувати поняттями, причому створюються умови для перебудови “життєвих” понять [47]. Дослідження співвідношення понять і їх системи стали основою вивчення процесу формування реальних понять у школярів. Таким чином, якщо ми знаємо, що являє собою то чи інший предмет, які властивості йому притаманні, в яких відношеннях він перебуває з іншими предметами, то ми маємо поняття щодо цього предмета.

Вказуючи на важливе значення проведених Л.С.Виготським досліджень, необхідно відмітити, що надмірна переоцінка ним ролі знарядь психічної діяльності і недооцінка ролі практичної діяльності привели до того, що розвиток понять став розглядатися ним як результат співробітництва дитини з дорослим.

О.М. Леонт'єв підкреслює, що формування в учнів наукових понять слід розглядати як складову процесу формування розумових здібностей. “Оволодіння поняттями, узагальненнями, знаннями вимагає, щоб у дитини формувалися адекватні розумові операції. А для цього вони повинні бути у нього активно побудовані. На початку вони виникають у формі зовнішніх дій, які дорослий формує у дитини, і лише потім перетворюється у внутрішні інтелектуальні операції” [115]. Проте, на його думку, процес формування понять не завжди відбувається за вказаними етапами, а може початися і прямо з формування у плані усної мови, що залежить від попереднього рівня

розумового розвитку дитини. Аналізуючи характер співвідношення образних і понятійних компонентів розумової діяльності, Н.О. Менчинська зазначала [130, С. 132 – 175.], 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. Засвоєння їх учнями є результат складної розумової праці над трьома джерелами: наочним матеріалом, словесно-теоретичними узагальненнями та практично-діючим мисленням.

Просторові уявлення (будь-якого виду) тісно пов'язані також з логічним мисленням учнів. Це питання розглядалося в багаточисленних дослідженнях, в тому числі і в роботах, проведених на матеріалі умовних зображень [4, 166]. Розглядаючи деталь і проєкцію її, учень висловлює судження про її форму, про особливості її зображення і т. ін. Зокрема, “процес створення образу на основі технічного креслення вимагає діяльності уяви, яка нерозривно пов'язана з мисленням: учень мислено синтезує проєкції, спираючись на раніше сформовані поняття і уявлення [151, С. 149].

О.М. Кабанова-Меллер показала на конкретному прикладі різницю між поняттям і образом і їх взаємозв'язком. Вона підкреслювала, що сформоване просторове уявлення пов'язане з відповідним поняттям [90, С. 150]. Наприклад, під час аналізу технічних деталей учні часто зустрічаються з графічним поняттям “призма”. Зміст поняття “призма” розкривається в судженнях: “дві основи призми рівні і паралельні”, “бічні грані – чотирикутник”. Поняття за своїм характером є не наочним знанням. Але це не означає, що поняття відірване від наочності: воно спирається на уявлення, пов'язане з ним. Поняття “призма” є загальним поняттям, яке створилося в результаті узагальнення різних призм. Його узагальнений характер виявляється в тому, що воно відноситься до всіх призм.

Уявлення про призму – це образ (мислена картина), який виникає в учнів, наприклад, при читанні слова “призма”. Учень уявляє собі конкретну

призму, наприклад, пряму трикутну призму, високу, вузьку, із сірого картону, яку він бачив. Такий образ є наочним знанням про предмет і відрізняється від поняття.

Але цей образ не можна протиставляти поняттю, так як при певних умовах він може бути тісно пов'язаний з поняттям. Якщо в змісті поняття суттєві ознаки виражаються в судженнях, то в образі вони підкреслюються наочним шляхом.

Разом з тим треба відмітити, що загальне поняття “призма” має більш широкий зміст, ніж відповідний узагальнений образ цього предмета, тобто дане поняття охоплює всі види призм. А узагальнений образ, хоч в ньому і підкреслено ознаки, загальні для всіх призм, - він все ж безпосередньо відображає дану призму (наприклад, пряму, трикутну). Тобто, в одному образі, не дивлячись на його узагальнений характер, не може відобразитися все розмаїття призм, як це має місце в понятті. Таким чином, уявлення (образ) тісно пов'язане як з поняттям, так і з логічним мисленням: з процесами мислення, які виражаються в судженнях (і умовисновках) [90].

Зв'язок між образним і понятійним компонентами мислення є актуальним не тільки для графічної 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 етапом, а формування понять – другим. В дійсності формування уявлення без одночасного оволодіння відповідним поняттям (навіть у його елементарному вигляді) не забезпечує правильного засвоєння знань [94, С. 93]. Досліджуючи механізм цього явища, І.С. Якиманська підкреслює, що “поняття і образи, якими оперує мислення, складають дві сторони єдиного процесу. Вони дозволяють, з однієї сторони, зафіксувати наявне буття в його суттєвій визначеності, стабільності, закономірності, а з іншої – “схопити” рух, зміни, розвиток. Тому і образ, і поняття виконують в процесі пізнання (засвоєння знань) суттєву і специфічну функцію [218, С. 86].

Для нашого дослідження особливої уваги заслуговує теоретичний підхід Д.М. Богоявленського [15, 16, 17], О.М. Кабанової-Меллер [94], Г.С. Костюка [106], Н.О. Менчинської [128, 131], Ю.А. Самаріна [171] та ін. Ними доведено, що основні відмінності між рівнем розвитку мислення і формуванням понять в учнів пов'язані з тими способами, за допомогою яких учні засвоюють і застосовують знання та розв'язують різні типи задач; розкриті причини недоліків у формуванні понять в процесі навчання і показано, що повноцінне формування понять можливе лише при достатньому рівні розвитку мисленнєвих операцій. Г.С. Костюк вказував на те, що розвиток мислення дитини характеризується якісними змінами розумової діяльності, а не зводиться до простого накопичування знань, умінь та навичок [106]. Це підтверджується і дослідженнями Д.О. Тхоржевського в яких доведено, що “при вивченні загальнотехнічних шкільних дисциплін продуктивне формування понять не може ґрунтуватися на механічному їх запам'ятовуванні, а вимагає спеціального управління. Тому в процесі навчання учнів створюються спеціальні ситуації та умови, що сприяють розвитку їх знань і мисленнєвої діяльності” [197, С. 4].

Особливе значення для нас має аналіз суттєвих недоліків в процесі формування геометричних понять (порушення ієрархії ознак; ігнорування їх взаємозв'язку і взаємозалежності; невміння учнів застосовувати ознаки геометричних фігур для їх класифікації і ін.), зроблений А.Ф. Говорковою [62], В.І. Зиковою [86], І.С. Якиманською [215], О.М. Кабановою-Меллер [89, 92] та ін., що дозволяє глибше зрозуміти їх психологічну природу і розробити адекватні методичні прийоми формування понять. Увага вчителя повинна бути прикута не тільки до змісту матеріалу, що засвоюється, але і до процесу роботи учнів та способів їх розумової діяльності [105]. В зв'язку з цим проблема розвитку мислення і формування понять вирішувалася з урахуванням двох факторів: засвоєння знань і оволодіння прийомами розумової діяльності. Під прийомом розумової діяльності Д.М. Богоявленський розуміє “систему процесів або операцій аналізу,

синтезу, абстракції, узагальнення і інших спеціально організованих для розв'язку задач-проблем певного типу і різного ступеня узагальненості" [163]. При цьому процес засвоєння учнями знань трактується як діяльність мислення, яка пов'язана з задоволенням пізнавальних потреб учнів [30, 53, 109, 116, 161, 191, 213, 222]. Знання, за словами М.М. Скаткіна, є відображення предметів і явищ матеріального світу [185, С. 17]. Але це відображення слід розуміти не як мертве, механічне фотографування дійсності, а як складний процес сприйняття, абстрагування і узагальнення, утворення і формування понять, розкриття закономірних зв'язків явищ і т.п.

Як показали дослідження розвитку процесу формування знань, уявлення, поняття, закони не можна механічно вкласти в голови учнів. Сформувати їх повинен обов'язково сам учень під керівництвом і за допомогою вчителя. Таким чином, формування уявлень, понять, усвідомлення законів – активний процес мислення і діяльності учня [184].

Наведений аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що проблема формування понять на теоретичному рівні досліджена досить вагомо і всебічно. Більшість вчених вказують, на головний шлях формування понять - навчання, в процесі якого основну роль відіграє зміст навчання та орієнтовна основа дій з предметами, які входять до складу понять. У відповідності з цим склалася певна методика формування понять, сутність якої зводиться до того, що виділені ознаки понять стають своєрідними орієнтирами при виконанні різноманітних дій, і для забезпечення такого орієнтування школяра необхідно провести через визначені етапи розумової діяльності. Це стало передумовою для розробки і обґрунтування умов управління процесом формування графічних понять, які розкриваються в подальших етапах дослідження.

1.2. Поетапна структура послідовності формування графічних понять

У сучасній психолого-педагогічній науці умовно можна виділити дві основні групи концепцій, які пояснюють механізм процесу формування

понять.

До однієї з груп відносяться концепції, розроблені О.К. Артемовим [7], Д.М. Богоявленським [19], О.М. Кабановою-Меллер [94], З.І. Калмиковою [96], Н.О. Менчинською [129], П.О. Шеварьовим [211] та іншими з урахуванням основних положень асоціативно-рефлекторної теорії.

Згідно цієї теорії процес засвоєння знань означає пізнавальну діяльність, яка включає в себе ряд психологічних процесів: сприйняття, запам'ятовування та усвідомлення. Найпростішим елементом пізнавального процесу є асоціація, знання ж розглядаються авторами як асоціації або набуті "...зв'язки двох психічних процесів, у силу яких протікання першого процесу є причиною (однією з причин) протікання другого процесу" [211].

Недоліком даної групи концепцій є те, що її автори, досить повно охарактеризувавши суть процесу формування вмінь, залишають відкритими питання про утворення уявлень і понять, між якими потім встановлюються асоціації.

Наступна група концепцій процесу засвоєння знань учнів ґрунтується на теорії поетапного формування розумових дій і понять, вона розроблена О.М. Леонтьєвим [115], П.Я. Гальперіним [51, 52, 53], Д.Б. Ельконіним [214], Н.Ф. Талізінною [191, 192], Л.М. Фрідман [205] та ін.

Теорія поетапного формування понять є продовженням лінії розвитку вітчизняної психології, наміченої ще Л.С. Виготським [47], яку ми розглянули в попередньому параграфі.

Виникнення і розвиток даної теорії відбувався на базі загальнопсихологічних теорій діяльності та інтеріоризації. Дана концепція виходить з положення, що процес навчання – це процес оволодіння системою розумових дій, який відбувається у процесі інтеріоризації.

Процесом інтеріоризації називають процес перетворення зовнішніх реальних дій з предметами у внутрішні, ідеальні. При цьому вони піддаються специфічній трансформації – узагальнюються, вербалізуються, скорочуються і, головне, стають здатними до подальшого розвитку, який переходить межі

можливостей зовнішньої діяльності. Процес інтеріоризації складається не з того, що зовнішня діяльність переміщується у внутрішній “план свідомості”; це процес, в якому цей внутрішній план і формується [113]. За основну структурну одиницю процесу мислення в цій теорії приймається розумова дія. Операціональними структурами мислення є практичні дії над об’єктами, перенесені в ідеальний план і виконані як розумові дії над образами цих об’єктів. Як уже відмічалось раніше (параграф 1.1.) найбільш відомими дослідженнями в області операціональної концепції навчання є роботи Ж. Піаже. Одним з варіантів операціональної концепції навчання є теорія поетапного формування розумових дій і понять, запропонована П.Я. Гальперінін [51, 52]. Основне положення цієї теорії полягає в тому, що “...психічна діяльність є результатом перенесення зовнішніх матеріальних дій у план відображення – у план сприймання, уявлення і понять. Процес такого переносу здійснюється через ряд етапів, на кожному з яких проходить відображення і відтворення дій і його систематичне перетворення [53, С.446]. Згідно теорії П.Я. Гальперіна навчання зводиться до засвоєння орієнтирів діяльності та розумових дій, потрібних для її планування й здійснення в заданих умовах. Звідси навчання є управлінням психічною діяльністю учня на основі навчання розумовим діям і пізнавальним структурам.

Таким чином, можна сказати, що теорія поетапного формування розумових дій і понять має чітко виражений педагогічний аспект, реалізація якого в навчанні є одним із найбільш перспективних шляхів активізації навчального процесу. Так як дитина розвивається лише в тій мірі, в якій вона вчиться, то “учіння (а отже, і навчання) є формою розвитку” [55, С. 616].

Основною метою нашого психолого-педагогічного дослідження є один із аспектів теорії поетапного формування розумових дій і понять - методологічний, який відкриває можливість її застосування як одного з основних методів дослідження процесу формування понять. В традиційній психології та практиці навчання цей процес зображується як результат виділення дитиною загальних властивостей в безлічі конкретних речей. За

словами А.Н.Леонтьєва, таке уявлення іде від емпіричної асоціативної психології, з точки зору якої утворення понять розглядається “як продукт процесу своєрідного “нашаровування” один на один чуттєвих образів, під час якого специфічні ознаки сприйнятих об’єктів стираються, а загальні їх ознаки, навпаки, взаємно посилюються, утворюючи зміст загальних уявлень і понять, які асоціюються у людини з відповідними словами” [114, С.68].

Одне із центральних положень теорії поетапного формування розумових дій полягає в тому, що нове знання, зокрема поняття, не може бути передано учневі в готовому вигляді, тобто шляхом повідомлення або показу. Їх засвоєння – результат власної діяльності учнів, яка повинна бути строго визначена.

Знання і дії засвоюються одночасно і, отже, не постають перед нами як два різних процеси, а виступають як єдиний процес, в якому засвоєння знань відбувається в результаті виконання і засвоєння певних дій. Ці дії виступають не тільки як засіб формування понять, але і як засіб їх існування: оскільки інакше як в дії поняття не може бути ні засвоєно, ні застосовано в подальшому для розв’язку задач.

При цілеспрямованому формуванні понять результатом діяльності, на основі якої вони формуються, повинно бути не просто засвоєння понять, а засвоєння їх з тими якостями, які заздалегідь були заплановані.

Таким чином, не всяка діяльність і не всі види активності учнів можуть привести до формування бажаного поняття та, відповідно, підходити до мети раціональної організації формування понять. Наприклад, в учнів 8-го класу, в процесі оволодіння основами графічної грамоти, дуже важливо сформувати графічне поняття “проекціювання”. Від того, наскільки воно буде повноцінно сформоване, залежить, в подальшому, ефективність формування графічних понять “вигляди”, “перерізи”, “розрізи” та ін. і взагалі характер просторового мислення учня.

Теорія поетапного формування розумових дій вимагає, таким чином, не просто активності учнів у процесі формування поняття, а чітко визначених її

форм, які адекватні меті формування даного поняття. “Дія вважається адекватною тільки тоді, коли вона направлена на властивості, які складають власне об’єкт засвоєння” [191, С.153]. Вибір такої дії і становить першу умову управління процесом формування понять.

Щоб виділити дію, адекватну формуючому знанню (поняттю), треба виходити із міркувань про те, для чого потрібно дане поняття, які задачі з його допомогою учень повинен буде вирішувати, яка його функція. В найбільш загальних рисах можна вважати, що мета формування більшості понять складається з того, щоб навчити учня орієнтуватися з допомогою цих понять у відповідних областях дійсності. Орієнтуюча функція поняття і становить його основне призначення. Володіючи поняттям, ми завжди можемо точно встановити, підходить той чи інший об’єкт під дане поняття чи ні. Таке орієнтування фактично представляє собою розпізнавання об’єктів, яке здійснюється шляхом перевірки наявності (або відсутності) в них необхідних і достатніх ознак поняття. Розпізнавання або підведення під поняття і є тією дією, на основі якої відбувається формування поняття.

Ця дія включає в себе дві частини: загальнологічну і специфічну. Загальнологічна частина характеризується загальною структурою розпізнавання, яка визначається структурою ознак поняття (кон’юнктивна, диз’юнктивна, змішана). Специфічна частина характеризується конкретним змістом операцій по встановленню в об’єктах ознак, необхідних і достатніх для віднесення (або невіднесення) їх до даного поняття [32].

Зрозуміло, що виконання даної дії в процесі формування поняття припускає наявність системи ознак поняття, тобто еталона, за яким і буде учень знімати з предметів образ.

Оскільки “будь-яка дія є направлена перетворення об’єкта із початкового стану в намічений” [32, С.57], дія підведення повинна мати свій об’єкт, тобто реальні явища, з якими учень працює, здійснюючи їх підведення під поняття. Засвоєння дії не може бути досягнуто шляхом багаторазового проходження по зразку (еталону) або простого пригадування

зразка: “його треба повторити з новим матеріалом і заново отримати із цього матеріалу вказаний продукт” [52].

Так, якщо, наприклад, формуються геометричні поняття “бісектриса” або “вертикальні кути”, то вказані фігури, задані учневі в умовах відповідних задач, і будуть виступати об’єктами дії підведення під поняття [54, С.30]. Оскільки об’єкти, які відносяться до того ж поняття, можуть мати різні конкретні форми (наприклад, перпендикуляр може бути представленим в різному просторовому положенні, ізольовано, в змісті інших фігур і т. ін.), важливе значення отримує підбір об’єктів, з якими учень буде виконувати дію підведення. Це і є зміст другої умови управління процесом формування понять. Таким чином, необхідний спеціальний підбір матеріалу (задач), до якого будуть застосовуватися ознаки формуючого поняття.

Основною вимогою до складання завдань є те, щоб в процесі їх виконання учнями відбувалося систематичне узагальнення дії підведення.

Зрозуміло, що узагальнення – процес, який залежить перш за все від змісту орієнтовної основи дії, а не від самого факту наявності загального в об’єктах, які пред’являються учневі. Однак спеціальний підбір задач сприяє прискоренню процесу узагальнення, звільненню дії від другорядного, несуттєвого і, відповідно, виділенню постійного змісту дії підведення. П.Я. Гальперін і Н.Ф. Тализіна пишуть: “Якщо ми хочемо утворити поняття необхідного ступеня спільності, то повинні не просто варіювати матеріал ..., а систематично і в певному порядку змінювати основні форми явища і до всіх застосовувати чіткий незмінний критерій нового поняття. Іншими словами, необхідний спеціальний підбір матеріалу за типами варіювання” [54, С. 30]. В теорії поетапного формування розумових дій і понять таких типів нами виділено три.

1. Спеціально-предметні типи, які вимагають уявлення конкретних явищ, наприклад, геометричних фігур в самих різноманітних конкретних формах. Так, якщо ми формуємо в учня поняття “аксонометричні проекції плоских фігур”, то в умовах задач, які йому пропонуються, останні повинні

бути представлені в різному просторовому положенні, різної конфігурації (чотирикутники, трикутники, шестикутники) не тільки самостійно, але і в змісті інших фігур і т.п.

Варіювання матеріалу за спеціально-предметними типами – це варіювання його за несуттєвими ознаками. Це одна із умов, яка сприяє узагальненню дії підведення і звільненню її від несуттєвих властивостей, а також виділенню в матеріалі, що пропонується, специфічного об'єкта дії – ознак формованого поняття.

При виборі завдань не менш важливе значення має варіювання за суттєвими ознаками.

2. Загальнологічні типи варіювання. Цей тип варіювання повинен відображати всі можливі випадки наявності в умовах задач необхідних і достатніх ознак формованого поняття. Це значить, що крім задач з повним змістом умов, повинні бути представлені також задачі, в яких зміст умов не є повним або є надлишкові умови. Крім того повинні бути представлені задачі з поєднанням надлишку одних умов або нестачі інших.

Так, наприклад, під час нашого дослідження в процесі формування графічного поняття “лінії креслення” учням разом із задачами, в яких вказані всі необхідні і достатні ознаки даного поняття, були запропоновані також задачі, в яких та або інша ознака відсутня. Останній вид задачі пропонувався в двох різновидах: а) задачі, в яких точно було вказано, що одна або дві ознаки формованого поняття відсутні. (Суцільна товста основна лінія призначена для показу видимих контурів предметів. Чи повинна бути однаковою товщина ліній даного типу для всіх зображень певного креслення? Дано технічне креслення деталі. За допомогою яких типів ліній на кресленні розкрита форма та величина цієї деталі?); б) задачі, в яких не було прямої вказівки на відсутність ознаки або її наявність. (На кресленні дано зображення двох суміжних деталей в розрізі. Чи є відмінність у нанесенні ліній штриховки на цих зображеннях?). Останній тип задач може бути умовно названий задачами з невизначеною відповіддю.

Також були запропоновані завдання з зайвими даними, які в одних випадках поєднувалися з повним набором необхідних і достатніх ознак, а в інших – з неповним. Наприклад: “Штрихові лінії поділяють на штрихові і розімкнені. Відомо, що штрихові лінії застосовують для зображення невидимого контуру. Чи застосовуються ці лінії для зображення невидимих ліній переходу?”

Загальнологічний тип варіювання допускає, таким чином, пред'явлення учням задач чотирьох видів: 1) з повним змістом умов; 2) з неповним змістом умов; 3) з доповненням повного змісту умов зайвими; 4) з доповненням неповного змісту умов зайвими.

В процесі формування графічного поняття об'єкти дії можуть бути представлені в різній формі, наприклад, словесній або матеріальній (матеріалізованій). “Матеріальна форма дії – реальне перетворення, в якому структурні компоненти (всі або деякі) представленні у вигляді реальних предметів. Матеріалізована форма дії – реальне або графічне перетворення об'єктів, в якому структурні компоненти представленні в знаково-символічній формі” [187, С. 15].

Зокрема, в кресленні подібного роду форми завдання об'єкта, як правило, поєднуються: дається умова задачі, а потім пропонується креслення до неї. В зв'язку з цим велике значення одержує підбір завдань з урахуванням варіювання вказаних форм.

3. Психологічні типи варіювання матеріалу. В запропонованих учням завданнях було враховано варіювання об'єктів за співвідношенням їх понятійних і наочних характеристик. Так, при формуванні понять предмета “Креслення”, поряд із задачами, в яких креслення відповідає умові, учням були запропоновані також завдання, в яких креслення не відповідало умові. Конкретно це знайшло своє вираження, наприклад, в тому, що штриховій лінії, заданій в умові задачі, відповідає штрихпунктирна лінія, яка зображена на кресленні.

Нами були підібрані задачі таким чином, щоб в них знайшли своє

відображення всі можливі випадки поєднання ступеня повноти умов з адекватністю чи неадекватністю їм креслення.

Слід відмітити, що важливість вибору задач з урахуванням їх варіювання за загальнологічними і психологічними типами визначається не тільки можливістю сформуванню поняття необхідного ступеня спільності, але і виступає також найважливішою умовою формування мислення учня, його вміння орієнтуватися в тому, що є головним в змісті завдання, утримуватися від висновків за першим враженням, яке не ґрунтується на ретельному аналізі умов задачі.

Такий підбір задач направлений на усунення двох основних недоліків, які спостерігаються, зокрема, при формуванні графічних понять:

- 1) прагнення розв'язуючи задачі аргументувати свою відповідь, спираючись лише на наочні характеристики умов;
- 2) невміння спиратися на суттєві ознаки понять і (що дуже важливо) на сукупність необхідних і достатніх ознак поняття.

Досвід показує, що для формування того чи іншого графічного поняття за даною методикою учням достатньо пред'явити від 12 до 15 завдань.

Разом із вибором задач важливе значення має також послідовність їх пред'явлення, яка, як правило, задається їх нумерацією. При цьому першочергове значення одержує не легкість або трудність окремих задач, а контрастність окремих їх типів, чим досягається, з одного боку, найбільш різке виділення головного, суттєвого в їх умовах, з іншого – створення певної міри несподіванки, яка повинна тримати інтелект учня в стані постійної активності. Так, наприклад, після пред'явлення завдань з повним змістом умов доцільно запропонувати учневі задачі, зміст яких не є повним і т.ін.

Оскільки психічна діяльність – результат перетворення і перенесення у внутрішній план її зовнішніх матеріальних форм [32, С. 62], то, приступаючи до формування поняття, необхідно подбати про уявлення на перших етапах всіх елементів дії в матеріальній (або матеріалізованій) формі, що і складає зміст третьої умови управління процесом формування понять в учнів на

уроках креслення.

Так, наприклад, при формуванні графічних понять як початкова використовується матеріалізована форма дії підведення і, відповідно, всі її елементи пропонуються в зовнішньомовній (схематизований запис на картці), у вигляді моделей, креслень і т. ін.

Так, система суттєвих ознак поняття виписується на картку. Текст повинен бути чіткий і рельєфний. Ознаки записуються стовпчиком і під відповідними порядковими номерами. Наприклад, ознаки поняття “проекція ребра” можуть бути записані таким чином:

Проекція ребра: I – Частина площини; II – Обмежена двома проєкціючими променями; III – Промені перпендикулярні до площини проєкцій. Ці ознаки матеріалізуються за допомогою розсувної моделі тригранного кута, креслення і т.д. Об’єкти дії пропонуються або у вигляді предметів із навколишнього середовища або у вигляді технічних моделей, креслень, схем.

У формі зовнішнього схематизованого запису учень отримує також і загальне логічне правило. Так, стосовно до поняття, яке складається із двох ознак, які мають кон’юнктивну логічну структуру, воно має такий вигляд:

Загальне логічне правило

1. Якщо всі ознаки “+”, то відповідь “+”

$$\begin{array}{l} 1) + \\ 2) + \end{array} \left| \begin{array}{l} + \\ + \end{array} \right. +$$

2. Якщо хоча б одна ознака “-”, то відповідь “-”

$$\begin{array}{l} 1) - \\ 2) + \end{array} \left| \begin{array}{l} - \\ - \end{array} \right. - \qquad \begin{array}{l} 1) ? \\ 2) - \end{array} \left| \begin{array}{l} - \\ - \end{array} \right. -$$

3. Якщо хоча б одна ознака “?” і не має ознак “-” то відповідь завжди “?”

$$\begin{array}{l} 1) + \\ 2) ? \end{array} \left| \begin{array}{l} ? \\ ? \end{array} \right. ?$$

Нами наведені приклади схематичного запису логічного правила яке застосовується до понять, що складаються із двох ознак. При наявності в

понятті трьох чи більше ознак загальна структура подібного роду запису принципово не змінюється, оскільки вона не залежить від кількості ознак і визначається характером їх логічного зв'язку. Розглянемо це на прикладі формування графічного поняття “переріз” (схема 1.1):

Ознаки поняття (з визначення поняття “переріз”):

Переріз

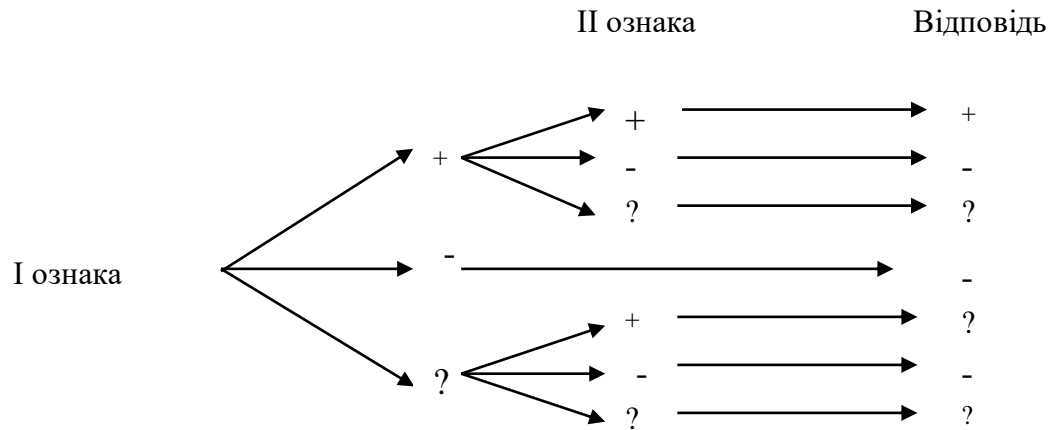
- I. Зображення фігури на площині
- II. Утвореної уявним перетином предмета січною площиною
- III. Зображення утримує тільки те, що утворюється в січній площині

ООД по формуванню поняття переріз:



Схема 1.1. Приклад схематичного запису логічного правила графічного поняття “переріз”

Зрозуміло, що дана форма схематичного зображення логічного правила не є єдиною можливою. В залежності від віку учня і цілого ряду інших причин може бути запропонований і інший схематичний запис. Наприклад:



Вказані записи представляють собою, таким чином, схематичне зображення основних логічних умов, які визначають наявність або відсутність в умові задачі формулюючого поняття.

Засвоєння понять – результат цілого ряду перетворень дії підведення. Основна лінія таких перетворень – змінювання їх за формою, починаючи з початкової матеріальної (або матеріалізованої) і закінчуючи дією, яка повністю виконується в розумовому плані. Дія, перш ніж стати розумовою, узагальненою, скороченою й засвоєною, проходить через перехідні стани. Основні із них і складають етапи засвоєння дій, кожен із яких характеризується сукупністю зміни основних властивостей (параметрів) дії [32].

Такого роду перетворення здійснюються шляхом поетапної обробки дії підведення, яка і складає зміст четвертої умови управління процесом формування поняття.

Для повноцінного формування будь-якого нового знання, поняття основні етапи вказаних перетворень нами зведено до:

1. Етап попереднього орієнтування в даній дії і знайомство з умовами його успішного виконання (формування схеми ООД).

Тобто учневі в процесі проведення експериментального навчання

повідомлялося про те поняття, з яким йому треба було ознайомитися. Йому роз'яснювалося, чому важливо засвоїти дане поняття, пояснювалося, що являє собою поняття, яке ми хочемо в нього сформувати. Давалися ознаки нового поняття. Особлива увага зверталася на необхідність кожної ознаки, на неможливість віднесення до поняття того чи іншого конкретного явища при відсутності хоча б однієї із необхідних і достатніх ознак поняття. Пояснення закінчувалося пред'явленням картки з ознаками поняття і загальним логічним правилом (див. стор. 43). Далі роз'яснювалося, які операції і в якій послідовності він повинен виконувати під час розв'язку задачі. Закінчувалося роз'яснення пред'явленням картки з алгоритмом виконання операції дії підведення під поняття.

2. Етап матеріальної (матеріалізованого) дії.

Це етап, з якого і починався власне процес засвоєння понять, оскільки на попередньому етапі учень ще не виконував дії підведення, а тільки знайомився з умовами його правильного виконання. При цьому він приступає вперше до реального його виконання. Спираючись на картки з ознаками поняття і правилом їх застосування (алгоритм, загальне логічне правило), учень вголос послідовно аналізував запропоновані йому об'єкти у вигляді моделей, креслень або реальних предметів. Дія спочатку виконувалася розгорнуто, в досить повільному темпі і в строгій відповідності з системою орієнтирів, яка задавалася учневі зовнішнім образом. Учень читав вголос перший пункт алгоритму, а потім приступав до його виконання і діяв у відповідності з тими вказівками, які в ньому містилися.

Процес аналізу тексту умов задачі також матеріалізувався. Учневі пропонувалося підкреслювати в ньому (наприклад, однією, двома рисками) наявність відповідних ознак формованого поняття. Матеріалізована форма дії, її розгорнутість і сповільненість виконання дозволили учневі розкрити зміст дії підведення, а також здійснити зовнішній поопераційний контроль за її виконанням.

3. Етап голосної мови.

Якщо дія підведення під поняття в матеріалізованій формі достатньо засвоєна, тобто вона виконується легко і без утруднень (звичайно це наступало після виконання учнем 3 - 5 завдань), вона може бути переведена на етап її голосномовного виконання. При цьому предметний зміст дії залишається тим самим, а його форма якісно змінюється.

Голосномовне виконання дії не означає простого “розповідання” про її зміст. Учень повинен її виконати в повному складі операцій і зрозумілою для співрозмовника мовою. В нього виникає при цьому вміння дивитися на свою дію очима іншої людини, розуміння того, який вона має вигляд для інших людей, тобто, з’являється усвідомлення власної дії.

Після прочитання вголос умови задачі учень повинен окремо, в тому ж порядку, як це мало місце і на попередньому етапі, виконати всі операції дії підведення під поняття, але вже в плані голосної мови. Попередньо картки з ознаками поняття, алгоритмом і загальним логічним правилом перевертаються, а потім і зовсім прибираються, оскільки учень до цього часу запам’ятовував їх зміст.

Так як і на попередньому етапі, дія виконувалася розгорнуто, потім наступав етап її засвоєння, який доводився до правильного, легкого і вільного його виконання, але без ознак автоматизації.

4. Етап зовнішньої мови про себе.

Якщо дія на етапі голосної мови виконувалася легко і вільно, то учня ми переводили на етап “зовнішньої мови про себе”, який є засобом переведення дії в розумову форму. Основний шлях вказаної трансформації складається з того, що ми не вимагали від учня голосномовного виконання кожної операції. Вчитель називав номер чергової операції, а учень спочатку пригадував її зміст, і потім промовляв її “про себе” в тому ж порядку, як і на попередньому етапі. Вголос він робив тільки підсумок по кожній операції (вказує на наявність або відсутність ознаки), а також загальний висновок про наявність або відсутність в умові задачі шуканого поняття.

На даному етапі дія протікає в основному вже в розумовому плані, хоча

вона ще начебто звернена до іншої людини і має чітко виражену зовнішню розгорнуту артикуляційну основу, причому промовляння кожного слова про себе супроводжується уявленням його звукової картини.

Деяка трудність перекладу дії з етапу “голосної мови” на етап “зовнішньої мови про себе” складалася з того, що учні не завжди розуміли, яким чином можна проговорювати слова і в той же час не в голос.

Для усунення вказаних труднощів ми рекомендуємо виконувати дану дію спочатку пошепки, а потім “зовсім тихо і так, щоб губи при цьому не ворушилися”.

Дуже скоро, однак, дія, яка виконувалася в даній формі, ставала внутрішньою, перетворювалася в індивідуальний спосіб мислення дитини, і ми отримали те, про що в свій час говорив Л.С.Виготський: “Функція, попередньо розділена між двома людьми, стає функцією окремої людини” [52].

Але це настає лише після переводу дії на останній етап внутрішнього, розумового плану його виконання.

5. Етап внутрішньої мови. Це етап кінцевого становлення дії підведення як розумової дії [53, 207].

Переведення дії на даний етап забезпечувався тим, що вчитель, в процесі експериментального навчання, переставав вказувати номери операцій, а вимагав від учнів, які в ньому брали участь, лише кінцеву відповідь для скорочення дії та її автоматизації. Учень повідомляв вголос лише кінцевий результат виконання дії підведення. Дякуючи тому, що ця дія, пройшовши поетапну обробку, ставала узагальненою, скороченою і автоматизованою та йшла із свідомості, перетворюючись у прихований психологічний механізм поняття, процес розв’язку на даному етапі набував такого вигляду: учень, тільки прочитавши умову, давав відповідь, тобто наявність (або відсутність) шуканого поняття він виявляв майже одразу – без попереднього аналізу.

За теорією поетапного формування розумових дій засвоєння знань

розглядається разом з етапами засвоєння діяльності. Знання із самого початку включаються в структуру дії. Якість знань при цьому визначається їх адекватністю діяльності, яка використовується для їх засвоєння. “Знання ніколи не можна дати в готовому вигляді. Вони завжди засвоюються через включення їх в ту чи іншу діяльність” [190, С. 4], – пише Н.Ф. Тализіна. Знання є підструктурою особистості, що включає не тільки відображення об'єктів дійсності, але і дієве відношення до них, особистісний зміст засвоєного [39].

Теорія поетапного формування розумових дій узагальнює вимоги до організації контролю в процесі засвоєння знань: на перших двох етапах засвоєння знань - контроль повинен бути за операціями; на третьому й четвертому етапах необхідно систематично контролювати кожне виконане завдання; на наступних етапах контроль може бути епізодичним.

Основними принципами процесу навчання, що витікають із операціональної теорії навчання, є:

- а) введення понять, ідей і методів під час розв'язку задач на їх застосування;
- б) розчленовування мисленнєвої діяльності на розумові дії, які входять в її склад;
- в) формування в учнів системи розумових дій для розв'язку різних типів навчальних задач, видів навчально-пізнавальної діяльності;
- г) повідомлення учням орієнтирів, які визначають тип навчальних задач і способів їх розв'язку;
- д) застосування предметних і мовних дій, які в процесі інтеріоризації переходять в розумові.

Слід відмітити, що навіть в згорнутому і автоматизованому вигляді дія залишається підконтрольною, так як тепер учень не тільки відразу “впізнає” наявність (або відсутність) шуканого поняття, але також і завжди може дати обґрунтування його наявності, тобто може знову свідомо виконувати дії підведення в будь-якій із тих форм, які ним уже пройдені.

Управління формування дії підведення у відповідності з заданим змістом орієнтовної основи вимагає здійснення контролю, що і складає зміст п'ятої умови управління формуванням поняття.

Необхідність постійного контролю обумовлена можливістю відхилення дії від шляху, наміченого змістом орієнтовної частини дії.

Згідно теорії поетапного формування розумових дій і понять контроль повинен забезпечувати отримання інформації (вчителем чи учнем) не тільки про результати виконання дії в цілому, але і про окремі її операції. Ця інформація повинна бути такою, щоб за нею можна було судити:

- а) чи виконує учень ту дію, яка заздалегідь запрограмована;
- б) чи правильно він її виконує;
- в) чи відповідає форма дії, що виконується, даному етапу засвоєння;
- г) чи формується дія у відповідності із заданими критеріями узагальнення, скорочення, засвоєння (автоматизованості, швидкості виконання) і т. п.

На кожному з цих етапів, в процесі експерименту, ми спиралися на систему показників (узагальнення, скорочення і засвоєння), оцінювали якість виконання дії підведення та встановлювали можливість її переведення на наступний етап. Якщо це було необхідно, вертали дію до більш зовнішніх і розгорнутих форм її виконання з метою додаткової обробки недостатньо сформованих форм дії. На етапі матеріальної дії ми прослідкували, щоб учень послідовно і в певному порядку виконував кожну операцію дії підведення. На етапі голосної мови контроль також носив поопераційний характер, але його об'єктом вже була не реальна дія, що виконувалася, а правильність відображення кожної операції в мові учня, що брав участь в експерименті.

На цих етапах дія контролювалася не тільки за результатами виконання кожної операції, але і за їх перебігом.

На етапі “зовнішньої мови про себе” дія також контролювалася за окремими операціями, але у відмінності від попереднього етапу лише за

кінцевим результатом кожної окремої операції. Виконання дії “про себе” виключає можливість контролю за перебігом кожної операції. Оскільки, однак, дія відпрацьована на двох попередніх етапах, вказана форма контролю виявилася повністю достатньою, що забезпечило правильне виконання дії у зовнішній мові “про себе”.

На заключному етапі – “внутрішньої мови”, дія придбала автоматичний перебіг і стала недоступною самоспостереженню. Тому поопераційний контроль після цього був непотрібний, і дія контролювалася тільки за її кінцевим результатом. Це цілком зрозуміло – вона представляла собою вже сформовану розумову дію, в якій “майже весь її дійсний зміст йде із свідомості...” [53, С.458].

Учень читає умову задачі “про себе”, а потім в голос промовляє відповідь, а також, якщо вчитель цього вимагає, дає її обґрунтування.

Різноманітні форми контролю за ходом виконання дії, що нами були застосовані в процесі формування понять, відкривають можливість необхідних корекцій у випадку відхилення дії від маршруту, заданого змістом орієнтовної основи. Це дозволяє здійснити ефективне керівництво процесом формування понять.

Теорія поетапного формування розумових дій, як і програмоване навчання, краще за інші концепції навчання вирішує проблему управління процесом навчання. Перевага її перед програмованим навчанням у тому, що вона планує не тільки зміст знань, але й шляхи оволодіння ними, операції мислення, дії, суворо адекватні засвоєним знанням, шляхи контролю засвоєння знань. Тим самим здійснюється програмоване управління усім процесом навчання.

Із теорії поетапного формування розумових дій випливає, що учнів можна навчати за орієнтованою основою дії (ООД) [191]. Для того, щоб оволодіти будь-якою дією, учень повинен засвоїти систему орієнтирів і вказівок, використовуючи яку він може безпомилково виконати дану дію. Ця система орієнтирів може бути різних видів і дана в готовому вигляді або ж

складатися учнем самостійно, на основі даних загальних вказівок. Це та система умов, на яку реально спирається людина при виконанні дії. Вона може реально співпадати з об'єктивно необхідними умовами, але може і не співпадати з ними. Нерідко людина враховує лише частину об'єктивно необхідних умов, а іноді включає в орієнтовну основу своїх дій зайве [206]. Встановлено, що оволодіння учнями діями залежить від того, в якій мірі при навчанні забезпечується їх орієнтовна діяльність [52].

Із операціональної теорії навчання і сформульованих принципів впливає модель навчання як управління психічною діяльністю учнів через організацію предметно-мовної діяльності.

У відповідності з вище названими етапами формування розумових дій, процес засвоєння понять відбувається у такій послідовності: 1) засвоєння характерних ознак поняття через порівняння ознак однорідних предметів (індуктивне узагальнення); 2) розпізнавання поняття за допомогою ООД по розпізнаванню поняття; 3) розпізнавання поняття без ООД з промовлянням вголос його істотних ознак; 4) розпізнавання поняття відразу (наявність і відсутність істотних ознак встановлюється подумки).

Розходження в узагальненні, в повноті і способі отримання ООД служать основою для виділення різних її типів.

Орієнтовна основа I-го типу характеризується неповним складом орієнтовної основи, орієнтири представлені в окремому вигляді і виділяються самим суб'єктом шляхом “наосліп”, методом спроб і помилок. складаються тільки із зразків дії і її продукту. Ніяких вказівок на те, як потрібно виконувати дію, не дається. Внаслідок таких пошуків завдання може бути виконаним, але дія, з допомогою якої воно виконується, залишається нестійкою, не відтворюється при зміні умов, під час перенесення на інші завдання. Тобто процес формування дії на такій орієнтовній основі йде повільно з великою кількістю помилок.

Орієнтовна основа II-го типу характеризується наявністю всіх умов, необхідних для вірного виконання дії. Ці умови даються суб'єкту, по-перше,

в готовому вигляді, а по-друге, вказуються орієнтири, методика і послідовність операцій для даного конкретного випадку, внаслідок чого формування дії проходить швидко і без помилок. У результаті такого повного і конкретного орієнтування учень значно швидше засвоює дію, яка виявляє стійкість при зміні умов і переноситься на нові завдання. Але такий перенос дії обмежений подібністю конкретних умов його виконання.

Орієнтовна основа III-го типу має повний склад, орієнтири представлені в узагальненому вигляді, який характерний для цілого класу явищ. В кожному конкретному випадку ООД складається суб'єктом самостійно за допомогою загального методу, який йому дається. Дії, сформовані на ООД третього типу, притаманна не тільки швидкість і безпомилковість процесу формування, але і велика стійкість, широта переносу. При навчанні за даним типом вчитель створює умови, які спонукають учня самостійно складати повну орієнтовану основу дії, а потім діяти за нею [53, С. 441 – 469].

Таким чином, для I-го типу ООД є характерним повільне формування понять, велика кількість помилок. Сформоване поняття виявляється чутливим до найменших змін умов його застосування. Процес формування понять за II-м типом ООД відбувається швидко, з невеликою кількістю помилок. Але в учня виникають труднощі, коли йому доводиться переносити ознаки предметів, процесів за межі подібності з конкретними умовами, в яких вони засвоювалися. Цих недоліків немає при формуванні ООД за III-м типом: для нього характерна швидкість формування, безпомилковість, велика стійкість отриманих понять, широта їх переносу за межі конкретної подібності.

Я.І. Груденов в своїх дослідженнях обґрунтував, що третій тип орієнтовної основи це один із способів формування творчого і теоретичного мислення [73]. Навчання за ним забезпечує: високу ефективність сформованих дій; усунення необхідності вивчати окремо кожен часткову дію; навчання учнів узагальненим підходам, які можна застосовувати у будь-

якому випадку і які характеризуються: а) повнотою складу ООД; б) узагальненістю орієнтирів; в) направленістю на істотні ознаки умови; г) самостійністю дій учнів. В умовах рівневої диференціації третій вид орієнтування можна ефективно використовувати при роботі з учнями, які досягли підвищеного рівня графічної підготовки.

На схемі 1.2. показано зміну характеру навчальних дій залежно від типу ООД.

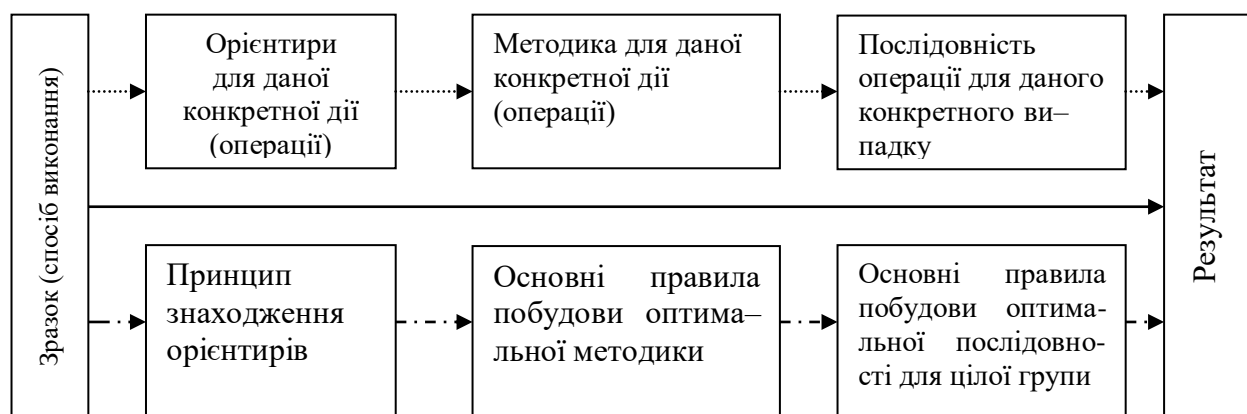


Схема 1.2. Модель характеру навчальної дії залежно від типу ООД

Умовні позначення:

- I-й тип ООД;
- II-й тип ООД;
- III-й тип ООД.

Аналіз змісту і структури ООД за трьома її типами, а також та обставина, що для процесу формування понять предмета “Креслення” характерним є домінуючий вплив мисленнєвих компонентів на їх розвиток, дає можливість зробити висновок про доцільність їх формування на основі методики поетапного формування розумових дій за третім або другим типом, який визначається метою і характером дії, що вивчається.

В процесі нашого дослідження для успішного формування понять даного предмета було піддано аналізу структуру дії, проаналізовано, із яких елементів (операцій) вона складається. Виділивши окремі елементи (кроки) у структурі дії, ми визначили найдоцільнішу їх послідовність і організували систему вправ, спрямовану на вироблення уміння виконувати ці прості дії.

Для розвитку графічних понять креслення необхідна особливо витримана логічна послідовність тем, що дає можливість повторно застосовувати багато понять із попередніх тем. Така система повторення намічається вчителем і планомірно впроваджується. Це обумовило потребу проведення структурно-логічного аналізу змісту та послідовності вивчення графічних понять на уроках креслення, що нами було зроблено в подальшому дослідженні (див. параграф. 1.4).

На якість засвоєння предметної дії, як зазначав у своїх дослідженнях П.Я. Гальперін, здійснює суттєвий вплив тип орієнтування, який дається і застосовується учнем. Найбільша ефективність діяльності досягається при узагальненні орієнтування, яке будується під керівництвом вчителя самим учнем, тобто не задається йому в готовому вигляді [52, С.252 - 271].

До недоліків теорії поетапного формування розумових дій Ю.К. Бабанський відносить обмеження її дії сферою пояснювально-ілюстративного навчання [9]. Психологи також вказують на недосконалість цієї теорії. Зокрема, вважається “...неправомірним відокремлювати внутрішню мову від перших двох етапів: внутрішня мова як форма розвитку внутрішньої думки, важлива на всіх етапах пізнавального процесу і є новим засобом вияву дії” [108, С. 165]. Крім цього, не можна вважати обов’язковим і раціональним у навчанні проходити послідовно всі етапи, а також диференціювати і відокремлювати їх.

На думку З.І. Слєпкань, в сучасних умовах розвитку психолого-педагогічних теорій “...важко прийняти за основу одну з них, але висновки і принципи кожної із концепцій навчання можуть з успіхом використовуватися” [186, С. 16].

Таким чином, не заперечуючи цінності кожної з розглянутих теорій для певних педагогічних умов, ми вважаємо доцільним прийняти психолого-педагогічною основою формування в учнів графічних понять основні положення теорії поетапного формування розумових дій.

1.3. Дидактичні умови формування в учнів понять на уроках креслення

Стрімкий науково-технічний прогрес, який характеризує сучасний стан розвитку людства, загальноосвітня школа відчуває через швидке зростання кількості наукової інформації, і це ставить перед нею складні задачі, які знайшли своє відображення в діючих навчальних програмах. Зокрема, вони пов'язані з формуванням міцних, осмислених знань з основ шкільного предмета “Креслення”, із всебічним вихованням графічної культури і розвитком особистісних якостей учнів. Розв'язок цих завдань беззаперечно пов'язаний з розвитком та формуванням графічних понять, що складають основу даного предмета, на основі якої розвивається вміння мислити категоріями даного предмету. Як було розглянуто раніше (параграф 1.1), суть процесу опанування понять полягає в засвоєнні змісту в єдності зі словесною формою (визначенням), його обсягу, суттєвих зв'язків і відношень даного конкретного поняття з іншими поняттями системи, оволодінні умінням оперувати ним при вирішенні різних навчально-практичних задач.

Ідея організації методики формування понять у навчанні кресленню не нова. Окремі рекомендації можна знайти в навчальних і методичних посібниках, статтях. Наприклад, в посібнику “Выполнение технических чертежей в школе” за редакцією В.Я. Науменка і В.К. Сидоренка даються методичні рекомендації до формування деяких понять на уроках креслення. “Ознайомлюючи учнів з поняттям “масштаб”, вчителю потрібно дати визначення масштабу технічних креслень; навести приклади передбачених стандартом відповідних масштабів збільшення, зменшення та натуральної величини, підкресливши при цьому, що незалежно від масштабу розміри на ньому наносяться дійсні” [142, С. 18]. Автори наголошують на доцільності застосування наочних посібників для підвищення ефективності формування понять, зокрема вони відмічають, що “...вивчення теми “Складні розрізи” шкільною програмою з креслення не передбачене, тому учням потрібно дати лише основні поняття про складні розрізи та їх утворення. При цьому

доцільно використати, наприклад, при розгляді ламаного розрізу складні таблиці та таблиці на магнітній основі” [142, С. 41].

Для нашого дослідження становлять інтерес роботи В.А. Гервера, які пов’язані із покращенням графічної підготовки учнів. Особливу увагу він приділяє питанням формування понять в кресленні. Зокрема він наголошує, що “...однією із важких і найбільш важливих задач навчання є формування понять про проекції об’ємних предметів і відповідних уявлень” [145, С. 45]. За основу він пропонує взяти методика формування мисленневих уявлень предметів в проекціях, розроблену О.М. Кабановою-Меллер [93].

Деякі методичні рекомендації щодо формування графічних понять ми знайшли аналізуючи роботи В.І. Кузьменка, М.А. Косолапової: “Намічаючи вивчення нових графічних понять, треба поставити перед собою питання: які можуть зустрітися труднощі в учнів при повідомленні нових знань? Які із нових понять, правил, визначень можуть бути невірно зрозумілі учнями? Яку краще форму викладення матеріалу вибрати? Вони наголошують, що однією із умов забезпечення умов високої якості уроку, це уміння передбачати, які труднощі можуть зустріти учні в процесі сприйняття нового навчального матеріалу, і намітити шляхи їх подолання, здійснюючи індивідуальний підхід до навчання учнів [110, С. 74].

Істотний вплив на покращення навчання кресленню мали роботи О.Д. Ботвіннікова, Б.Ф. Ломова [22, 24, 28, 29]. Автори обґрунтували конструктивний підхід до вивчення креслення, розглянули мало розроблені питання методики його вивчення. Наукові основи графічної підготовки школярів автори будують на базі психолого-педагогічних досліджень формування графічних знань, умінь і навичок [23]. Особлива увага приділяється змісту, цілям і методам навчання графічній діяльності [21].

Удосконаленню змісту креслення присвячені роботи С.І. Дембінського, М.А. Косолапова, В.І. Кузьменко, Н.О. Севастопольського [78, 79, 110, 175], де детально розглянуто загальні і часткові питання методики викладання шкільного предмета креслення. Авторами С.І. Дембінським і

Н.О. Севастопольским розроблено 104 уроки, які допоможуть молодому вчителю креслення зіставити і порівняти об'єм і зміст кожного уроку, осмислити методику ведення навчальних занять за розділами і темами курсу [79].

Широке коло питань, пов'язаних із покращенням графічної підготовки учнів, розглянуто в роботах вчених-методистів під керівництвом Є.О. Василенка [137]. Особливу увагу автори приділяють практичній спрямованості викладання креслення і дають рекомендації щодо вивчення основних тем програми. Розглядають шляхи активізації пізнавальної діяльності школярів (один із шляхів – проблемне навчання), розвитку їх самостійності і творчих здібностей.

Однак програми і підручники мають ряд недоліків. Виклад багатьох питань занадто ускладнений і абстрагований. Високі вимоги і ускладнений зміст навчання виявилися не всім учням під силу. У 1996 році була прийнята нова програма з креслення для загальноосвітньої школи [160]. Однак розподіл графічного матеріалу в програмі нерівномірний і, як показали проведені нами дослідження (див. параграф 1.4), порушена послідовність вивчення тем (наприклад, тема “Геометричні побудови при виконанні креслень” пропонується до вивчення після тем “Креслення в системі прямокутних проєкцій”, “Наочні зображення предметів у системі аксонометричних проєкцій”, “Проеціювання геометричних тіл та їхніх елементів”) та графічних понять.

Шкільний предмет “Креслення” на сьогоднішній день вивчається за новим удосконаленим підручником В.К. Сидоренка [180]. Виклад графічного матеріалу істотно відрізняється від того, що був у підручниках попередніх видань, посилено його практичну спрямованість, враховано зв'язок між темами курсу тощо. Відбувся ряд “оновлень” програми без суттєвої зміни її змісту (вилучення другорядних питань, зменшення часу на вивчення окремих тем, перерозподіл матеріалу тощо), з тим, щоб учні змогли краще опанувати навчальний матеріал. Матеріал підручника підібрано так, щоб кожне заняття

по можливості несло нову для учнів інформацію. Систематизація навчального матеріалу здійснюється на новому, більш високому ступені його вивчення.

Виклад графічного матеріалу, в основному, будується за такою схемою: а) короткий пояснювальний текст; б) розв'язування задач на закріплення графічних понять, що вводяться; в) розв'язування пізнавальних і розвивальних задач.

Особливістю вивчення матеріалу з креслення в новому підручнику є те, що частина графічних понять вводиться через розв'язування відповідно дібраних задач. Підручником передбачено формування понять не шляхом заучування означень, а через розкриття їх змісту в процесі оволодіння теоретичним матеріалом та розв'язування задач. На нашу думку, автор вважає, що вивчення графічного матеріалу повинно спиратися не стільки на пам'ять учнів, скільки на їх творче мислення. Тому задачі в підручнику займають не менше місця, ніж пояснювальний текст.

Однак на даний час не розроблена система понять предмета “Креслення” та не піддано дослідженню її вплив на засвоєння знань і формування графічних вмій, навичок учнів. Тому метою нашого дослідження є пошук продуктивних методів та методичних прийомів формування графічних понять в учнів 8–9-х класів на уроках креслення. Вихідна настанова її полягає в тому, що всі учні здатні засвоїти поняття даного предмета на рівні їхніх інтелектуальних можливостей, а вчитель повинен надати їм таку можливість, правильно організувати навчальний процес. Іншими словами, необхідно організувати таке навчання розвивального характеру в умовах нових педагогічних технологій, в яких особливої уваги заслуговує зв'язок методики з логікою.

Відомо, що в логіці розповсюджені три концепції формування понять [189].

1. Процес їх конструювання протікає як пошук усіх необхідних умов, достатніх для однозначного визначення необхідного класу об'єктів. У

контексті даного логічного підходу зміст понять ототожнюється з його визначенням [172].

2. Поняття розглядається як логічна функція, що задана на множині суджень, і набуває значення “істинно” або “хибно”. У даній концепції одиницею змісту поняття стає окрема необхідна умова, а тому зміст поняття не співпадає з його визначенням [45].

3. Під змістом поняття розуміють семантичну інформацію, яка повідомляється. Одиницею змісту служать класи об’єктів, що виключаються поняттям з універсума, тобто з безлічі об’єктів, у термінах якого визначається розглянуте поняття [174].

Формування понять шкільного предмета “Креслення” не вписується в чистому вигляді в жодну із представлених вище логічних концепцій. Але елементи кожної з них присутні в практиці навчання кресленню. Таке положення пояснюється тим, що логічні концепції самі по собі далеко не вичерпують усіх складових процесу формування понять даного предмета. Вони не можуть пояснити, які шляхи їх формування та розумові дії при цьому адекватні кожному етапу. Ці питання частково досліджуються в психології, де, зокрема, відзначається значимість оволодіння наступними розумовими діями: підведення об’єкта під поняття, відшукування наслідків (див. параграф 1.1).

Під час дослідження нами були виділені психолого-педагогічні умови формування графічних понять шкільного предмета “Креслення”, до яких ми віднесли умови забезпечення функціонування: процесу сприймання; процесу уявлення; мисленневих дій при формуванні поняття. На схемі 1.3. представлена організаційна модель формування графічних понять на уроках креслення, яка розроблена на основі виділених психолого-педагогічних умов.

Графічні поняття, які складають зміст шкільного предмета “Креслення”, дуже різноманітні, динамічні, тобто знаходяться в постійному розвитку. В процесі дослідження нами вичленено ряд методичних завдань, спрямованих на забезпечення усвідомленого їх формування учнями.

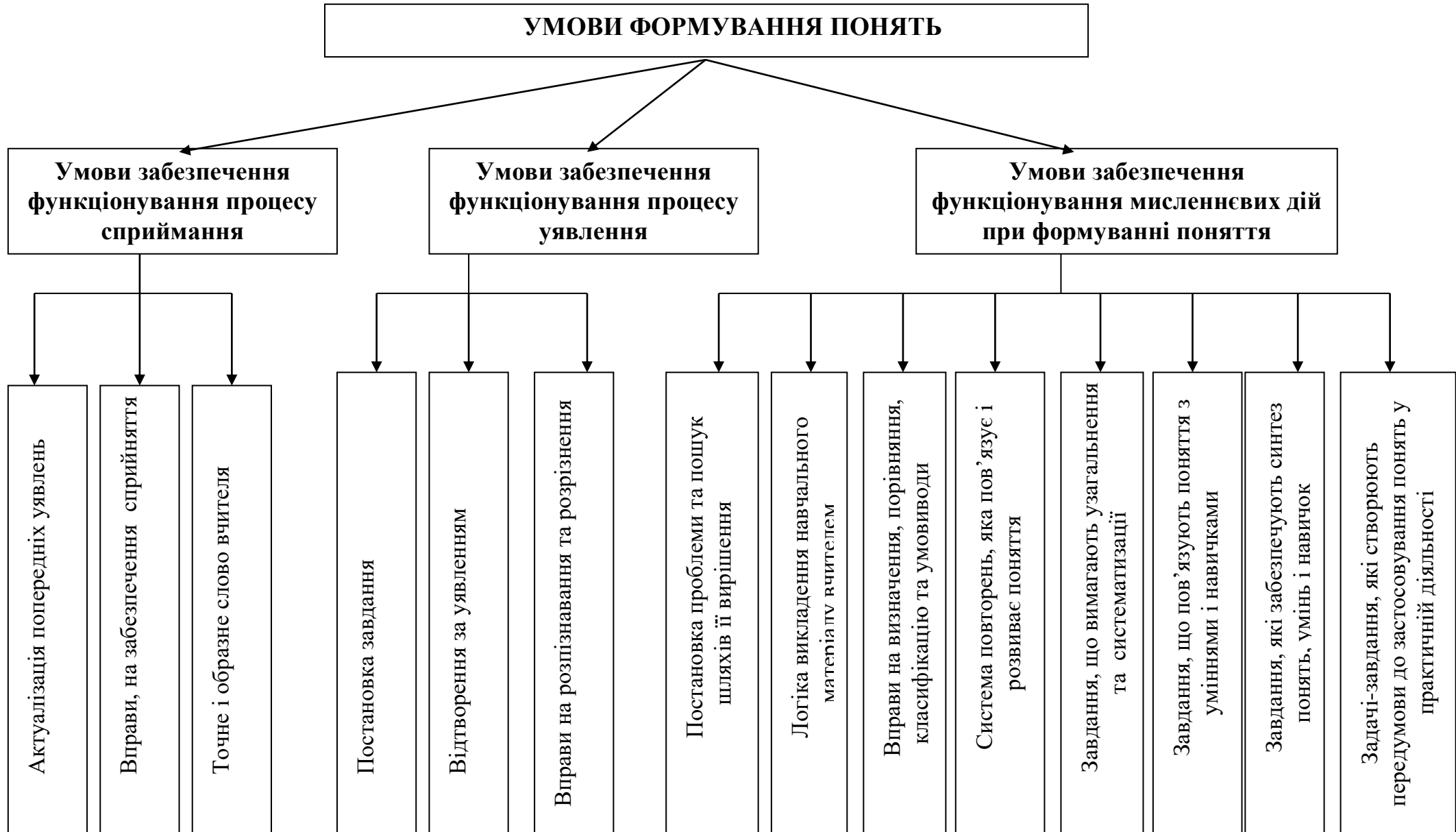


Схема 1.3. Організаційна модель психолого-педагогічних умов формування понять шкільного предмета “Креслення”

По-перше, у кожному розділі креслення були виділені графічні поняття, які вимагають постійного звертання до них під час вивчення навчального матеріалу. По-друге, досліджені шляхи забезпечення їх розвитку від простих до складних, організації осмислення наукових фактів на основі провідних графічних понять, що покликані навчити учнів зв'язувати, узагальнювати, конкретизувати, переосмислювати навчальний матеріал.

По-третє, встановлені внутрішні і міжпредметні зв'язки, які дозволили логічно визначити точки зіткнення графічних понять предмета креслення та переходу їх у загальнотехнічні.

На основі аналізу змісту діяльності вчителя по формуванню графічних понять в учнів 8 – 9-х класів на уроках креслення нами виділено основні її види: проектуюча, організуюча, стимулююча, контролююча і коригуюча діяльність.

Проектуюча діяльність – це діяльність по організації підготовчого етапу формування графічних понять. Вона включає в себе такі компоненти:

- постановка мети навчання, планування всього процесу формування понять;
- визначення рівня, до якого дане поняття повинно бути сформоване на попередньому етапі;
- визначення етапів розвитку поняття, “вузлових точок” збагачення, моделювання процесу розвитку і збагачення поняття;
- вибір способу формування поняття на даному етапі;
- визначення ролі різних форм навчальних занять у формуванні понять в учнів.

Організуюча діяльність покликана забезпечити оптимальне функціонування всієї системи формування графічних понять. Основними її компонентами є:

- оволодіння основами теорії формування наукових понять і узагальненими прийомами їх засвоєння;
- встановлення логічних взаємозв'язків між поняттями;

- визначення доцільної послідовності вивчення понять;
- організація системи вправ по оволодінню учнями поняттями;
- забезпечення наступності в формуванні і розвитку понять в процесі оволодіння графічною грамотою.

Стимулююча діяльність покликана активізувати в учнів пізнавальні інтереси і потреби. Її компонентами є:

- організація активної пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах формування графічних понять;
- роз'яснення значимості питань, що розглядаються, не тільки для успішного засвоєння матеріалу з креслення, але і для інших предметів та для їх майбутньої професійної діяльності;
- здійснення міжпредметних і внутрішньопредметних взаємозв'язків.

Контролююча діяльність забезпечує постійне удосконалення надбаних знань, умінь та навичок учнів шляхом їх систематичної перевірки, сприяє формуванню в них відповідального відношення до навчання і включає такі компоненти:

- вибір критеріїв оцінки якості засвоєння графічних понять;
- визначення рівня засвоєння понять учнями;
- здійснення систематичного контролю за якістю засвоєння понять учнями і аналіз типових помилок, які допускають учні в процесі їх засвоєння.

Коригуюча діяльність реалізує зворотній зв'язок у процесі формування графічних понять і після його закінчення, аналіз помилок та їх усунення.

Складний і різноманітний матеріал графічних понять нерідко викликає труднощі в учителя креслення при відборі головного, суттєвого, що спонукає учнів до безсистемного запам'ятовування несуттєвих ознак об'єктів і явищ. З метою запобігання цьому негативному впливу нами було піддано аналізу провідні графічні поняття змісту предмета, що дало змогу:

- виділити нові для учнів поняття і терміни на даному етапі навчання (з урахуванням міжпредметних зв'язків);
- визначити ті поняття, що розвиваються, тобто такі, які учням уже

відомі, але в даній темі поповнюються новим змістом;

- встановити зв'язок між знаннями, що розкриваються, і новими.

Подібна попередня робота спрямована на раціональний розподіл об'єму матеріалу, що вивчається, по уроках, і на таке використання часу, щоб більшу його частину відвести на формування практичних вмінь і навичок на основі нових графічних понять.

З метою виділення графічних понять в систему нами було виділено компоненти, з яких вона повинна складатися: мета підготовки в даній системі; зміст підготовки; методи і форми навчання; діяльність вчителя по формуванню понять в учнів; діяльність учня по засвоєнню понять та оволодінню ними.

Процес засвоєння графічних понять в учнів на наш погляд може здійснюватися шляхом розв'язку двох задач:

- озброєння учнів системою графічних понять;
- підготовка майбутніх вчителів креслення до формування таких понять в учнів.

Перша задача вирішується шляхом засвоєння понять і оволодіння вміннями оперувати ними. Друга вимагає знань теорії формування розумових дій і понять та оволодіння узагальненими прийомами їх засвоєння (дана теорія розкрита в параграфі 1.2). Отже зміст теоретичної і практичної підготовки вчителів креслення являє собою сукупність теоретичних знань і практичних умінь, найважливішими із яких є:

- знання про основи структури поняття (зміст, об'єм, логічні зв'язки одного поняття з іншими), знання правил визначення і класифікації понять та ін.;
- знання психолого-дидактичних основ формування понять в учнів, критеріїв і рівнів сформованості понять, типових помилок і шляхів їх попередження і ін.;
- знання методики та особливостей формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення, системи вправ по їх формуванню.

Проаналізувавши анкети вчителів трудового навчання та креслення (Додаток А), ми виявили типові та суттєві недоліки викладання і формування понять в школах:

- а) відсутність прийомів і навичок засвоєння понять;
- б) відсутність уваги (з боку вчителів) до питань конкретизації і узагальнення понять;
- в) погана організація системи вправ по оволодінню поняттями;
- г) погана реалізація міжпредметних зв'язків та концепції професійної направленості.

Як результат цього – низьке або недостатньо високе засвоєння понять і відповідно – низький рівень роботи з учнями і формування в них понять на уроках креслення.

Аналіз існуючої практики педагогічної підготовки вчителя дозволив виділити наступний перелік теоретичних знань і практичних вмінь по формуванню графічних понять в майбутнього вчителя:

1. Знання основ логіки структури поняття (зміст і об'єм понять, зв'язків і відношень даного поняття з іншими); способів, структури і правил визначення понять, типів зв'язків і відношень між ними.

2. Знання психолого-дидактичних основ формування понять в учнів: критеріїв і рівнів сформованості понять; типових помилок в засвоєнні понять і шляхів їх попередження; умов успішного формування понять в учнів.

3. Знання методики формування понять, яка включає способи формування понять шкільного предмета “Креслення” і систему вправ по формуванню того чи іншого поняття.

4. Озброєння майбутніх вчителів узагальненими прийомами засвоєння понять, такими як відділення суттєвих ознак від несуттєвих, варіювання несуттєвих ознак поняття, відмежування даних понять від схожих з ним по будь-яким ознакам і т.п.

Основною методичною проблемою в процесі формування графічних понять шкільного предмета “Креслення” в учнів під час нашого дослідження

було те, що ми могли показати школярам і зробити доступними для сприйняття лише одиничні об'єкти, предмети або явища, наприклад піраміду, призму, конус, циліндр та ін., але не в змозі продемонструвати “фігуру взагалі”. Ми можемо запропонувати учням розглянути, наприклад, прямокутний або гострокутний трикутник, але не можемо показати “трикутник взагалі”.

“Фігуру взагалі”, “трикутник взагалі” не можна бачити, торкнутися руками і т.п.: це не предмети, які можна сприймати органами чуття, а продукти нашого мислення, результат узагальнення суттєвих властивостей, ознак множини окремих, реально існуючих предметів. Якщо дати учням тільки слова: “лінія”, “фігура”, “трикутник”, “площина” і т.д., але не розкрити при цьому змісту цих понять, не допомогти зробити правильні узагальнення та усвідомити суттєві ознаки предметів, явищ, то вони будуть вживати ці слова або зовсім не надаючи уваги їх значенню, або вкладуть в них свій власний, часто помилковий зміст.

Отже, щоб в свідомості учнів формувалися чіткі і правильні поняття необхідна систематично продумана робота вчителя, яка включає в себе керівництво процесом формування виділених понять в учнів та їх навчальною діяльністю під час засвоєння [185]. Цілком очевидно, що належні умови для формування графічних понять повинні органічно поєднуватись із загальними дидактичними умовами, що забезпечують процес графічної підготовки учнів. Але специфічність діяльності вчителя, спрямованої на формування в учнів розумових дій і понять викликало в нашому дослідженні потребу виокремити саме ті умови, що забезпечують ефективність цього процесу.

На основі цих вимог визначено дидактичні умови формування графічних понять в учнів:

- 1) усвідомлення вчителем необхідності формування графічних понять;
- 2) рівень знання вчителем основних положень теорії поетапного формування розумових дій і понять;

3) дотримання принципів добору завдань, послідовності їх пред'явлення, способів представлення схеми ООД, спеціального відпрацювання дій на кожному етапі, правильного переводу дії з одного етапу на інший, організація контролю за їх виконанням;

4) відсутність у процесі формування графічних понять елементів, пов'язаних з непродуктивною діяльністю учнів.

Методика навчання креслення має враховувати зміст та особливості навчальної діяльності учнів, яка спрямована на досягнення цілей розвитку освіти і виховання. Цілеспрямованість навчальної діяльності визначається, насамперед, домінуючими навчально-пізнавальними мотивами, які спрямовують діяльність учня на досягнення певних цілей навчання. Навчальна діяльність учня не лише об'єктивно, а й суб'єктивно спрямована на досягнення цілей навчання: цілі навчання сприймаються учнями як власні цілі. Такого трактування навчальної діяльності дотримувалися Л.С. Виготський [48], В.В. Давидов [74], О.М. Леонтьєв [115], С.Л. Рубінштейн [166, Т.1. – 155 с.].

Навчальна діяльність учня по засвоєнню графічних понять включає в себе: усвідомлення мети засвоєння того чи іншого поняття; засвоєння змісту поняття; засвоєння об'єму поняття; засвоєння логічних зв'язків і відношень даного поняття з іншими; застосування сформованих понять для розв'язку задач різного характеру.

На уроках креслення графічні поняття формуються в учнів на комбінованих заняттях, причому головну роль при цьому відіграє графічна діяльність учня [21, 212]. Під графічною діяльністю учня в педагогічній літературі розуміють процес, основний зміст якого складають спостереження, виміри і графічні побудови (О.Д. Ботвінников [21, 24], Б.Ф. Ломов [31], І.С. Якиманська [216]). У дослідженні Н.П. Щетини графічна діяльність розглядається “як цілісний багатогранний процес, який являє собою взаємодію розумових та практичних дій, спрямованих на створення уявлень про просторові властивості предметів та їх умовне відображення на

площині або відтворення цих просторових властивостей в уяві на основі існуючих умовних зображень” [213, С. 7]. При цьому формування графічних знань відбувається безпосередньо через “предметну діяльність, яка підпорядкована її цілям і задачам та відбувається при максимальній опорі на наочність” [234, С. 44]. Таким чином, для графічної діяльності суттєвою ознакою є наявність зв’язку між знаннями та діями, що забезпечує засвоєння понять, оволодіння графічними вміннями та навичками. Особливостями такої діяльності є:

- спрямованість на формування узагальнених способів мисленнєвих дій;
- взаємозв’язок пізнавальної (пізнання нових способів діяльності, теоретичних підходів до аналізу графічних ситуацій) і перетворюючої (переосмислення, застосування, переформулювання знань) функцій навчальної діяльності;
- домінування у навчальній діяльності просторового та логічного компоненту, зв’язків і відношень конструктивного характеру, конструктивне введення понять;
- операційно-орієнтовний зміст прийомів, які можна представити у вигляді покрокових програм дій (алгоритми, опорні плани, схеми розпізнавання понять, граф-схеми тощо).

Таким чином, графічна діяльність включає у себе два взаємозв’язаних аспекти: засвоєння учнями геометричних знань і розвиток здібностей учнів самостійно мислити і виробляти вміння цілеспрямовано використовувати знання на наступних етапах навчання. Ця обставина дозволила зупинитися на операціональній концепції навчання, яка спирається на орієнтовно-операційну структуру психічної діяльності індивіда в більшій мірі, ніж інші концепції навчання (див. параграф 1.2). Вона значною мірою, ніж інші, розв’язує проблему зв’язку знань і дій, і, на наш погляд, найбільш повно відповідає характеру психічної діяльності при формуванні в учнів графічних понять предмета “Креслення”.

Під час дослідження нами було виділено основні принципи процесу навчання кресленню, які витікають із операціональної теорії навчання (основні методологічні принципи якої нами розглянуті в параграфі 1.2):

- введення графічних понять, ідей і методів під час розв'язку завдань на їх застосування; розчленування мислення на розумові дії, що входять до його складу;
- формування в учнів системи розумових дій для розв'язку різних навчальних завдань, видів навчально-пізнавальної діяльності;
- повідомлення учням орієнтирів, які визначають тип навчальних завдань і засоби їх розв'язку;
- використання предметних і мовних дій, які в процесі інтеріоризації переходять в розумові [51, 52].

Виходячи з операціональної теорії навчання і сформульованих принципів нами обґрунтовується модель навчання креслення як управління пізнавальною діяльністю учнів через організацію предметно-мовної діяльності. Під час нашого дослідження нами виділено етапи формування графічних понять, стосовно особливостей графічної діяльності учнів 8–9-х класів.

I. Підготовчо-мотиваційний етап

1. Мотивація введення даного поняття. Актуалізація опорних знань.
2. Визначення мети діяльності.
3. Встановлення всіх програмових вимог до поняття на основі аналізу програм і навчальних посібників. Ці програмові вимоги показують, на базі і у контексті яких знань повинен формулюватися даний спосіб діяльності або дане поняття. Виділення методів, прийомів, засобів, необхідних для його формування.

II. Операційно-пізнавальний етап

1. Виділення групи вправ, виконуючи які необхідно застосовувати ті поняття, які учні повинні засвоїти.
2. Визначення раціональної послідовності виконання операцій, з яких

складається уміння, яке відповідає поняттю, що вивчається – побудова моделі, опорного плану, алгоритму, евристичної схеми). Виділення істотних ознак поняття та їх узагальнення і відмежування. Означення поняття, розкриття його змістової сторони та обсягу.

3. Підбір вправ, розв'язання яких вимагає від учнів самостійного застосування даного поняття у варіативних умовах. Встановлення меж застосування поняття.

III. Рефлексивно-оціночний етап

1. Розв'язання невеликої кількості вправ для контролю засвоєння поняття з погляду відповідності програмовим вимогам.

2. Навчання самоконтролю за застосуванням даного поняття.

3. Застосування даного поняття у процесі оволодіння новими, більш складними видами діяльності.

Виділені загальні етапи формування графічних понять конкретизуються залежно від мети, змісту навчального матеріалу, рівнів програмових вимог до його вивчення, організаційних форм, методів, прийомів і засобів навчання. Таким чином, ми дійшли висновку, що при навчанні кресленню слід враховувати відмінності в процесах засвоєння його понять, що визначається різними рівнями абстрагування при створенні уявлення про образ, який відповідає поняттю.

Відомо, що в процесі формування графічних понять в учнів під час предметної діяльності виникають графічні образи [216]. В них можуть відображатися послідовності геометричних побудов на площині, елементи побудов, елементи образів у двовимірному просторі, фіксуватися методи зображення окремих частин предмета і предмета в цілому, розв'язок графічних задач на перетворення форми (суміщення і заміна окремих елементів деталі), задач на утворення і переміщення січних площин, на зміну положення образу предмета (переміщення, поворот, суміщення) в тривимірному просторі.

Розглянемо подібність та відмінність процесів формування таких

графічних понять, як “лінія креслення”, “контур зображення”, “вигляд”, “розріз”, “переріз” з позиції теорії поетапного формування розумових дій (параграфі 1.2).

При формуванні графічного поняття “лінія креслення” методом показового (міркувального) викладення позитивна мотивація навчання називається процесом начертання лінії. Чітко накреслена лінія, яка має рівномірну товщину по всій довжині (для таких ліній, як суцільна товста основна і суцільна основна тонка цей параметр є одним із найважливіших) і лінії, які мають однакові по довжині штрихи і інтервали між штрихами (цей параметр важливий для переривчастих ліній) створює стійкий інтерес і прагнення учнів запам’ятати начертання ліній і правильно застосовувати їх при оформленні креслень і ескізів. Графічне зображення даного поняття сприймається зором.

Мотиви, що викликають інтерес при формуванні графічного поняття “контур зображення”, мають іншу основу. Тут мотивація навчання має опору у вигляді практичної діяльності: учням на уроках трудового навчання в майстернях доводилося розмічати контур плоскої деталі і виконувати відповідні операції при її виготовленні. Вони добре пам’ятають, що контур деталі можна отримати за допомогою послідовних практичних операцій по розмітці, і якщо не дотримуватися певної послідовності графічних дій, то форма деталі не відповідатиме заданому кресленню, і деталь піде в брак. При цьому в учнів виникає інтерес до смислового значення поняття “контур зображення”, так як в основі цього поняття лежать графічні дії, які здійснюють учні.

Якщо на першому етапі, етапі створення мотивів, які спонукають учнів до навчання, вчитель, застосовуючи правила показового методу викладення, при формуванні поняття “лінія креслення” спирається на нерухомі зображення, задані на кресленні, плакаті, то при формуванні поняття “контур зображення” вчитель реалізує метод діалогічного викладення. При цьому головною характерною ознакою поняття є послідовність геометричних

побудов на площині, в результаті яких створюється графічне зображення поняття.

На другому етапі формування поняття відбувається пояснення або виділення орієнтовної основи дії (ООД). При цьому учні вичленяють, як і в якій послідовності здійснюються виконавчі і контрольні операції, які входять у зміст дій і здійснюються при формуванні поняття.

На цьому етапі відмінності в формуванні вище розглянутих понять ще більш помітні. Це свідчить про те, що процеси формування понять супроводжуються різною структурою розумових дій учнів. Про це свідчать і відмінності методів навчання учнів, якими користується вчитель.

Якщо під час формування графічного поняття “лінія” учні спостерігають вже готові начертання ліній, певне співвідношення їх товщин і розмірів, то в процесі формування поняття “контур зображення” учні, використовуючи власний досвід, спираються на образи пам’яті. Причому ці образи рухомі: учні згадують про послідовні розміточні операції, які вони здійснювали, про те, що неправильна послідовність призводить до більшої втрати часу і праці на виготовлення деталі.

Формування більш складних графічних понять, таких як “вигляд”, “розріз”, “переріз” на другому етапі включає розумову діяльність, в основі якої лежить створення просторового образу предмета. При цьому застосовуються правила методу евристичної бесіди, який реалізується стимулюючо-пошуковим бінарним методом. Учні спонукають до пошуку вичленення просторових співвідношень елементів форми предмета, до мисленого розміщення образу предмета у просторі, який сприймається учнями, та визначають як, яким чином відбувається оперування просторовим образом в уявному просторі.

Із наведених прикладів видно, що зміст та якісний склад мисленнєвої діяльності учнів на другому етапі має різну структуру: в одному випадку іде процес створення графічних понять, які фіксуються на площині, в іншому – створюються образи, які виконанні третім виміром, тобто образи рухомі,

динамічні.

Наступні етапи формування тих самих понять пов'язані з формуванням дій в матеріальній формі, з формуванням внутрішньої мови, наступним перетворенням в чисту думку [170, 199]. Становлення графічного поняття “лінія креслення” продовжується в процесі практичної дії. Учні викреслюють лінії, коментуючи при цьому ті дії, що здійснюють. Формування поняття “контур зображення” проводиться з допомогою побудови контуру реальної деталі, при цьому також вводиться мова учнів. Спостереження учнів та пов'язані з ними практичні дії, введення усної мови в процес формування понять, як правило, забезпечує формування понять такого типу.

На наступних етапах формування більш складних понять в матеріальній формі, дії з'являються у вигляді графічних побудов, які виконують учні. Однак реальну основу побудови складають мисленнєві перетворення, мисленнєве створення образів і оперування ними, так звана діяльність “уявлення” [118, 194, 218] (див. параграф 1.1). При цьому всі мисленні перетворення при первинному становленні графічних понять проводяться з застосуванням моделей, наочних посібників, які дозволяють змодельовати структурні компоненти розумових дій.

Здійснений нами порівняльний аналіз процесу формування графічних понять різної складності виявив той факт, що хоча послідовність етапів формування розумових дій і має загальну закономірність, склад, якісний зміст мисленнєвої діяльності учнів в кожному окремому випадку дуже відрізняється. Дослідження психологів та досвід роботи в загальноосвітній школі підтверджує, що різні за змістом поняття формуються за допомогою різних методів і методичних прийомів, які стимулюють конкретну мисленнєву діяльність учнів. У зв'язку з цим виникла необхідність провести градацію понять в залежності від методів і методичних прийомів формування розумових дій учнів. При цьому склад, зміст розумових дій визначався дидактичною характеристикою графічного поняття.

Звернемося тепер до питання про структуру і зміст графічних понять, які вивчаються в шкільному предметі “Креслення”.

Проблемам систематизації та класифікації понять присвячено багато досліджень, в яких розкривається їх роль при вивченні різних шкільних предметів [29, 35, 159, 204, 201]. Систематизація і класифікація навчального матеріалу допомагає учням глибше усвідомити зв'язки між поняттями, їх властивостями і відношеннями, більш чітко уявляти структуру навчального матеріалу і предмета в цілому.

Класифікація графічних понять, як один із прийомів систематизації, повинна здійснюватися і в процесі введення понять, і під час підсумкового повторення тем програми “Креслення” в різних семестрах, класах. В її основу була покладена складність графічних понять з точки зору методики їх формування, з позиції спонукання учнів до різноманітних видів розумових і предметних дій. Спираючись на дослідження психологів [49, 56, 88, 133, 162, 199] і провідних вчених-методистів з креслення [22, 23, 26, 27, 136, 200] ми піддали аналізу закономірності мисленнєвої діяльності учнів у процесі формування в них графічних понять, що дозволило розділити їх на дві групи:

- поняття, формування яких пов'язано з розумовими діями і побудовами на площині;

- поняття формування яких пов'язано з розумовими діями і побудовами, характерними для тривимірного простору.

Проаналізувавши графічні поняття, що відбивають просторові властивості предметів та специфіку їх побудови при виконанні креслення, ми зробили висновок про доцільність розподілу встановлених груп графічних понять ще на дві підпорядковані підгрупи:

- поняття, формування яких пов'язано тільки із зоровим сприйманням графічного зображення;

- поняття, формування яких відбувається в процесі мисленнєвих перетворень і практичних побудов.

В свою чергу специфіка змісту графічних понять 1, 2 групи вимагає

більш детального аналізу їх особливостей:

1.1.Поняття, формування яких пов'язано тільки з зоровим сприйманням образу на площині.

1.2.Поняття, формування яких відбувається в процесі мисленневих перетворень і практичних побудов на площині.

2.1.Поняття, формування яких пов'язано тільки з зоровим сприйманням образу в тривимірному просторі.

2.2.Поняття, формування яких відбувається в процесі мисленневих перетворень і практичних побудов у тривимірному просторі.

Таким чином, при навчанні кресленню слід враховувати, що відмінності в процесах засвоєння графічних понять визначаються різними рівнями абстрагування при створенні уявлення про образ, який відповідає поняттю, і призводять до відмінностей як у діях вчителя, спрямованих на формування в учнів конкретного поняття, так і в розумовій діяльності самого учня. На основі порівняльного аналізу та зіставлення цих відмінностей нами виділено чотири групи графічних понять, в залежності від їх можливостей для розумової діяльності учнів, кожна з яких має свої відмінні специфічні особливості (табл. 1.1.):

- 1-а група - поняття, формування яких пов'язано з розумовими діями, характерними для зорового сприймання графічного зображення на площині;

- 2-а група - поняття, формування яких відбувається в процесі мисленневих перетворень і практичних побудов на площині;

- 3-а група - поняття, формування яких пов'язано з зоровим сприйманням графічного зображення, при цьому розумові і предметні дії відбуваються в тривимірному просторі (перекодування образів, діяльність уявлення в елементарній формі);

- 4-а група - поняття, формування яких відбувається в процесі мисленневих перетворень і практичних побудов, характерних для тривимірного простору (діяльність уявлення в більш складній формі).

**ГРАФІЧНІ ПОНЯТТЯ ЗМІСТУ ШКІЛЬНОГО ПРЕДМЕТА
“КРЕСЛЕННЯ”**

Групи понять	Зміст понять	Приклади
I	Первинні поняття, які забезпечують формування знань з основ стандартизації та початкових умінь побудов на площині	Формат, основний напис, лінія, шрифт, масштаб, розмір, знак-символ
II	Більш узагальненні поняття, що включають в себе ряд простих, формування яких пов'язано із зоровим сприйманням графічного зображення. Вони забезпечують формування знань та вмінь геометричних побудов на міжпредметній основі	Ділення відрізків, кутів, кола; побудова взаємно перпендикулярних і паралельних прямих, правильних многокутників, ухилу, конусності; дотикання, спряження, лекальна крива
III	<p>Поняття, що формуються та розвиваються в межах одного розділу предмета:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>на площині</i> – формування яких відбувається в процесі мисленневих і практичних побудов, за допомогою яких здійснюється формування знань та відповідних вмінь проєкціювання • <i>в тривимірному просторі</i> – формування яких пов'язано з зоровим сприйманням графічного зображення (перекодування образів, діяльність уявлення в елементарній формі) та закріпленням знань і вмінь проєкціювання 	<p>Проєкція, лінія зв'язку, проєкціюючий промінь, площина проєкцій, геометричні тіла,</p> <p>Аксонетричні проєкції, взаємний перетин поверхонь, технічний рисунок</p>
IV	Наскрізні поняття, формування яких відбувається в процесі мисленневих перетворень і практичних побудов (діяльність уявлення в більш складній формі), які забезпечують використання професійних знань, умінь та навичок в практичній діяльності	Вигляд, розріз, переріз, умовність, спрощення, графічне зображення матеріалу, різьба, кріпильна деталь, з'єднання, ескіз, робоче креслення, шорсткість поверхні, допуск, посадка, деталювання, специфікація, складальне креслення, технічна схема, будівельне креслення

Розглядаючи педагогічну основу процесу формування понять на уроках креслення, ми встановили, що в ньому на кожному рівні виразно прослідковується необхідність послідовного використання логічних взаємозв'язків, як між поняттями усередині теми, так і між темами, оскільки всі етапи формування певного поняття відповідають видам, типам і функціям внутрішньо і зовнішньо-предметних зв'язків, з метою внесення необхідних коректив у процес формування понять. Тому наступний параграф дисертації і передбачає проведення та обґрунтування структурно-логічного аналізу послідовності вивчення графічних понять на уроках креслення.

1.4. Структурно-логічний аналіз змісту та послідовності вивчення понять учнями на уроках креслення

Для забезпечення систематизації графічних понять та ефективного їх засвоєння суттєве значення має встановлення внутрішньотемних, внутрішньопредметних і міжпредметних логічних, наслідувальних та перспективних взаємозв'язків. Тому одним із завдань нашого дослідження є структурно-логічний аналіз послідовності вивчення графічних понять учнями в процесі вивчення креслення з метою забезпечення міцного і свідомого засвоєння нових знань, що полегшує формування вмінь застосовувати ці знання на практиці. В даний час в науково-дослідницькій роботі широко застосовуються елементи математичної логіки. Ця тенденція, як наголошує в своїх дослідженнях А.А. Киверялг, "...характерна і для педагогічної науки, де застосування математичних методів дозволяє значно точніше і достовірніше аналізувати педагогічні явища. Іноді математичними методами можна досліджувати навіть такі проблеми, які неможливо досліджувати іншими методами" [112, С. 208].

Математичним методом, що дозволяє вирішити такі дуже важливі проблеми професійної педагогіки, як визначення оптимальної структури тематичних планів навчальних предметів, з'ясування внутрішньо- і міжпредметних зв'язків, наступності в навчанні, планування навчального

процесу та ін., є теорія графів і матриць.

Першу роботу з теорії графів написав відомий швейцарський математик Л. Ейлер в 1736 році. Спочатку дана теорія здавалася з математичної точки зору незначною, але уже в ХІХ столітті графи застосовувались при складанні електричних ланцюгів і молекулярних картограм. В даний час теорія графів знаходить широке застосування в економіці, біології, психології і т.п. В математиці теорію графів вважають частиною топології, але вона тісно пов'язана також з теорією матриць.

Про застосування теорії графів і матриць у педагогіці написано ряд робіт (Моргунов І.Б. [141]; Савельєва Л.В., Глотова Т.Н. [169]; Киверялг А.А. [111, 112]; Сохор А.М. [188]).

З метою визначення оптимальної структури тематичного плану типової програми для загальноосвітніх шкіл з предмета “Креслення” для учнів 8-9-х класів [160], дослідження логічних внутрішньо- і міжпредметних взаємозв'язків, наступності в навчанні, планування навчального процесу, зокрема послідовності формування виділених графічних понять (параграф 1.2) нами було використано методіку матричного аналізу змісту навчальних програм розроблену А.А. Киверялгом [112, С.208 - 216].

Відповідно орієнтовно-тематичному плану для 8 класу, нами була складена вихідна матриця A_1 . Номери тем, які при складанні матриці розглядаються в плані їх використання в процесі вивчення інших тем, нами розташовані по вертикалі; номери, розташовані по горизонталі, відповідають темам, що розглядаються в плані використання ними інформації з інших тем.

№№ тем	Назва теми	№№ рядків							
			1	2	3	4	5	6	7
$A_1 =$	1. Вступ	1	0	1	1	1	1	1	1
	2. Загальні вимоги до оформлення креслень	2	0	0	1	1	1	1	1
	3. Креслення в системі прямокутних проєкцій	3	0	0	0	1	1	0	1
	4. Наочні зображення предметів у системі аксонометричних проєкцій	4	0	0	0	0	0	0	0
	5. Проєціювання геометричних тіл та їхніх елементів	5	0	0	1	1	0	0	1
	6. Геометричні побудови при виконанні креслень	6	0	0	1	1	1	0	1
	7. Виконання та читання креслення предметів	7	0	0	0	1	1	0	0

Для виявлення замкнених контурів, наявність яких свідчить про неможливість встановлення послідовності проходження окремих тем, нами проведено перетворення (скорочення) матриці A_1 , шляхом послідовного видалення рядків (стовпців), які склалися тільки з 0 і відповідних їм стовпців. За рекомендаціями А.А. Киверялга таке скорочення необхідно продовжувати до тих пір, поки в новій матриці A_n не залишаться замкнені контури, тобто будуть відсутні рядки і стовпці, що складаються з самих 0 [112, С. 211-216].

В матриці A_1 нами видалено рядок 7, який складається з нулів, і відповідний йому стовпець, а також нульовий стовпець 1 з відповідним рядком. Отримали матрицю A_2 . В матриці A_2 видаляємо нульовий стовпець 2

$A_2 = \begin{array}{c|ccccc|c} & 2 & 3 & 5 & 6 & 7 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & & 5 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & & 7 \end{array}$ з відповідним йому рядком.

В матриці A_3 видаляємо нульовий стовпець 6 з відповідним йому рядком.

В матриці A_4 відсутні нульові стовпці і рядки, які б склалися з одних нулів.

$A_3 = \begin{array}{c|ccc|c} & 3 & 5 & 6 & 7 & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & & 5 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & & 6 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & & 7 \end{array}$ $A_4 = \begin{array}{c|cc|c} & 3 & 5 & 7 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & & 3 \\ 1 & 0 & 1 & & 5 \\ 0 & 1 & 0 & & 7 \end{array}$ Для встановлення замкнених контурів приводимо відповідній матриці A_4 граф (рис. 1.1.).

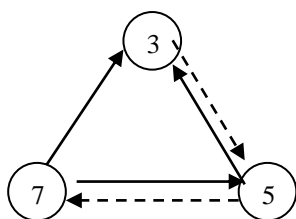
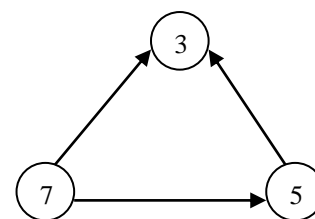
Рис. 1.1. Граф матриці A_4 

Рис. 1.2. Граф нової матриці

Вивчаючи граф, ми виявили, що наявність замкнутих контурів викликана взаємозв'язком між темами 3 і 5. Причиною, на наш погляд, є логіка розгортання змісту предмета, яка передбачає спочатку ознайомлення учнів з основами проєкціювання на три площини та з особливостями об'ємного зображення. Тема 5 “Проекціювання геометричних тіл та їхніх

елементів”, на наш погляд, систематизує та узагальнює інформацію з попередньо вивчених тем на доступному графічному матеріалі: складна технічна форма розбивається на прості геометричні тіла. Після перестановки навчального матеріалу отримуємо граф (рис. 1.2.) та відповідну матрицю A_5 .

$$A_5 = \begin{array}{ccc|c} & 3 & 5 & 7 \\ \hline & 0 & 1 & 1 & 3 \\ & 0 & 0 & 1 & 5 \\ & 0 & 0 & 0 & 7 \end{array}$$

Після видалення дуг (5, 3) отримуємо нову вихідну матрицю B_1 , граф якої не має замкнутих контурів.

$B_1 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	<p>Тепер, коли замкнуті контури розірвані, корегуємо порядок розміщення тем. Для цього послідовно видаляємо стовпці, які складаються з нулів, та однойменні з ними рядки. При вивченні тем, відповідних таким стовпцям, не використовуються відомості з інших тем, і тому їх</p>
1	2	3	4	5	6	7																																																				
0	1	1	1	1	1	1																																																				
0	0	1	1	1	1	1																																																				
0	0	0	1	1	0	1																																																				
0	0	0	0	0	0	0																																																				
0	0	0	1	0	0	1																																																				
0	0	1	1	1	0	1																																																				
0	0	0	1	0	0	0																																																				

можна вивчати в першу чергу. В матриці B_1 нульовим є стовпець 1. Отже, тема 1 займає своє місце в тематичному плані програми [160], тому за нею залишається її старий номер 1. Видаляємо стовпець 1 і рядок 1 – отримуємо

$B_2 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	2	3	4	5	6	7	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	<p>отримуємо матрицю B_2, в якій нульовим є стовпець 2 – за темою 2 залишається її номер 2. Видаляємо стовпець 2 та відповідний йому рядок – отримуємо матрицю B_3. В матриці B_3 нульовим є стовпець 6.</p>
2	3	4	5	6	7																																							
0	1	1	1	1	1																																							
0	0	1	1	0	1																																							
0	0	0	0	0	0																																							
0	0	1	0	0	1																																							
0	1	1	1	0	1																																							
0	0	1	0	0	0																																							

Логічний аналіз змісту навчальної діяльності при вивченні тем 3, 4 і 5 показав, що в їх структуру входять елементарні геометричні побудови і тому доцільно знання, які закладені в тему 6 “Геометричні побудови при виконанні креслень”, давати першочергово. Логічніше і корисніше переставити тему 6 і присвоїти їй номер 3.

$B_3 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td style="background-color: #e0e0e0;">6</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">1</td><td style="background-color: #e0e0e0;">1</td><td style="background-color: #e0e0e0;">1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	3	4	5	6	7	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	<p>Отже, темі 6 присвоюємо номер 3. Видаляємо стовпець 6 і відповідний йому рядок – отримуємо матрицю B_4.</p>
3	4	5	6	7																												
0	1	1	0	1																												
0	0	0	0	0																												
0	1	0	0	1																												
1	1	1	0	1																												
0	1	0	0	0																												

Темі 3 п

исвоюємо номер 4.

$$B_4 = \begin{array}{c|cccc|c} 3 & 4 & 5 & 7 & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{array}$$

Видаляємо стовпець 3 і відповідний йому

$$B_5 = \begin{array}{c|ccc|c} 4 & 5 & 7 & & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 5 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{array}$$

За темою 5 залишається її номер; видаляємо стовпець і рядок 5 – отримуємо матрицю B_6 .

$$B_6 = \begin{array}{c|cc|c} 4 & 7 & & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 7 \end{array}$$

Темі 7 присвоюємо номер 6, а темі 4 - номер 7.

Складаємо матрицю C_1 у відповідності з новим розташуванням тем.

$$C_1 = \begin{array}{cccccc|c|c} 1 & 2 & 6 & 3 & 5 & 7 & 4 & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 6 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 5 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 7 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 4 \end{array}$$

Проводимо перетворення матриць - послідовно видаляємо нульові рядки і однойменні з ними стовпці. Відповідні їм теми зсуваємо в кінець ряду, так як інформацію цих тем не використовуємо при вивченні інших тем.

Темі 4 присвоюємо номер 7.

$$C_2 = \begin{array}{cccccc|c|c} 1 & 2 & 6 & 3 & 5 & 7 & & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 6 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 5 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 & 7 \end{array}$$

Видаляємо рядок 7 і стовпець 7.

Присвоюємо темі 7 номер 6.

$$C_3 = \begin{array}{cccc|c|c} 1 & 2 & 6 & 3 & 5 & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{array}$$

За темою 5 залишається її старий номер

5; видаляємо рядок 5 і стовпець 5.

$$C_4 = \begin{array}{cccc|c|c} 1 & 2 & 6 & 3 & & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 3 \end{array}$$

Видаляємо рядок 3 та стовпець 3 і відповідний йому темі присвоюємо номер 4.

$$C_5 = \begin{array}{ccc|c} & 1 & 2 & 6 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 6 \end{array}$$

Видаляємо рядок 6 і стовпець 6.

Присвоюємо темі 6 номер 3.

$$C_6 = \begin{array}{cc|c} & 1 & 2 \\ \hline 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{array}$$

За темами 1 і 2 залишаються їхні номери

в тематичному плані програми.

Проведений матричний аналіз показав логічну невідповідність в структуруванні понятійного змісту програми.

В даній програмі зустрічаються теми, які не обмінюються інформацією з сусідніми темами, але їх взаємне розташування обумовлено технологією процесу формування понять та необхідністю забезпечення наступності при оволодінні графічною грамотою. Підтвердження цьому можна знайти і в дослідженнях А.А. Киверялга, в яких він наголошує, що “матричний аналіз підходить більш всього для аналізу навчального матеріалу, при якому сусідні структурні елементи гармонійно пов’язані один з одним” [112, С. 216].

В результаті ми отримали таке розташування тем в орієнтовно-тематичному плані (табл.1.2) типової програми для загальноосвітніх шкіл з предмета “Креслення” для учнів 8-х класів [160].

Із таблиці видно, що після матричної обробки даного тематичного плану помінялися місцями теми 6, 3, 4 і 5.

Таблиця 1.2

Нове розташування тем в тематичному плані програми для загальноосвітніх шкіл з предмета “Креслення” для учнів 8-х класів

Новий номер теми	Назва теми	Старий номер теми
1	Вступ	1
2	Загальні вимоги до оформлення креслень	2
3	Геометричні побудови при виконанні креслень	6
4	Креслення в системі прямокутних проекцій	3
5	Проекціювання геометричних тіл та їхніх елементів	5
6	Виконання та читання креслення предметів	7
7	Наочні зображення предметів у системі аксонометричних проекцій	4

Необхідно визнати, що матричний аналіз навчальної програми вимагає від виконавця досвіду в методиці викладання та вміння вільно орієнтуватися в тонкощах теорії і практики шкільного предмета “Креслення”. В першу чергу це відноситься до складання вихідної матриці, точніше, до визначення логічних зв’язків між елементами (наприклад, теми, поняття та ін) програми. Таких зв’язків існує багато, але для виконання матричного аналізу необхідно вміти “читати між рядками” (знайти сховані, але відповідними умовами обумовлені зв’язки), визначати значимість різних зв’язків у відношенні до цілей матричного аналізу, а іноді і критично ставитися до змісту тем (понять). Нижче наводимо *алгоритм матричного аналізу* на виявлення логічних взаємозв’язків між графічними поняттями та послідовності їх вивчення:

1. За темою тематичного плану типової програми з креслення [160] скласти вихідну матрицю A_1 з n понять. Номери понять, які використовуються під час вивчення решти понять, розмістити по вертикалі. Номери, розміщені по горизонталі, відповідатимуть поняттям, які використовують інформацію з інших понять.

№№ понять, що формуються	Назви понять	№№ понять, що використовують	1	2	3	n
1.			0	1	0.....0	
2.			1	0	0.....0	
3.					
n .			0	0	0.....0	

2. Для виявлення замкнених контурів, наявність яких свідчить про неможливість встановлення послідовності проходження окремих понять, провести перетворення (скорочення матриці A_1) шляхом послідовного видалення рядків, які складаються тільки з 0 і відповідних їм способів. Таке скорочення необхідно продовжувати до тих пір, поки в новій матриці A_2 не залишаться замкнені контури, тобто будуть відсутні рядки і стовпці, що складаються з самих 0.

3. З метою встановлення замкнених контурів скласти граф матриці A_2 , позначивши поняття кружечком з номером поняття в середині, а логічні

зв'язки – дугами.

4. Проаналізувати, взаємозв'язками між якими поняттями обумовлена наявність замкнених контурів. Обґрунтувати причини такого взаємозв'язку.

5. Одержати новий граф і скласти відповідну йому матрицю A_3 . Провести необхідні скорочення матриці A_3 .

6. Скласти нову вихідну матрицю B_1 , граф якої не має замкнених контурів.

7. Здійснити коригування порядку розміщення понять з метою визначення доцільної послідовності їх формування в даній темі. Для цього слід послідовно видаляти стовпці, які складаються з 0 і однойменних з ними рядків. Під час вивчення понять, які відповідають таким стовпцям, не використовуються відомості з інших понять, і тому їх можна вивчати в першу чергу. В разі необхідності здійснити поєднання одного поняття з іншим (спорідненим) або перестановку понять.

8. Скласти матрицю C_1 у відповідності з новим розміщенням понять.

9. Провести перетворення матриці C_1 , послідовно видаляючи нульові рядки і однойменні з ними стовпці. Відповідні їм поняття зсуваємо в кінець ряду, тому що інформацію з цих понять не використовують при вивченні решти понять. В разі необхідності присвоїти поняттям нові номери.

10. Скласти кінцеве розміщення понять за відповідною темою тематичного плану програми:

Новий № поняття	Назва поняття	Старий № поняття

Стосовно кожної теми шкільного предмета “Креслення” згідно типової програми для загальноосвітніх шкіл для учнів 8-9-х класів [176] нами виконано матричний аналіз графічних понять з метою визначення послідовності їх формування, за наведеним вище алгоритмом.

Нижче наводимо один із прикладів.

Тема: “Загальні вимоги до оформлення креслень”

1. За типовою програмою [160, С. 6-7] складаємо вихідну матрицю A_1 з 9 графічних понять:

№№ понять	Назва поняття	№№ рядків									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
$A_1 =$	1. Державний стандарт	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Формат	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	3. Рамка креслення	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	4. Основний напис	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	5. Лінія	5	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	6. Розмір	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7. Масштаб	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	8. Шрифт	8	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	9. Знак-символ	9	0	0	0	0	0	1	1	1	0

2. Проводимо перетворення (скорочення) матриць A_1-A_5 для виявлення замкнених контурів.

$$A_2 = \begin{array}{c|cccccc|c} & 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 9 \end{array}$$

$$A_3 = \begin{array}{c|cccc|c} & 3 & 4 & 5 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 9 \end{array}$$

$$A_4 = \begin{array}{c|ccc|c} & 4 & 5 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 9 \end{array}$$

$$A_5 = \begin{array}{c|cc|c} & 5 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & 9 \end{array}$$

$$A_6 = \begin{array}{c|c|c} & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 8 \\ 1 & 0 & 9 \end{array}$$

В матриці A_6 відсутні рядки і стовпці, які складаються з нулів.

3. Складаємо граф матриці A_6 (рис. 1.3.).

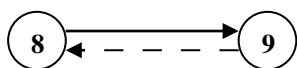


Рис. 1.3. Граф матриці A_6

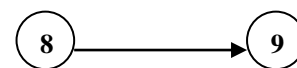


Рис. 1.4. Граф нової матриці

4. Досліджуючи граф, ми виявили, що наявність замкнутих контурів викликана взаємозв'язком між змістом графічних понять 8 і 9: правила написання шрифтів визначають правила написання знаків-символів (наприклад, розмір шрифту визначає розмір знака-символа (\emptyset , \square , М, \angle , $>$; та ін.). Поняття “знак-символ” не використовується без поняття “числові

позначення” (наприклад R20, M2:1 та ін.), яке утворюється в процесі формування поняття “шрифт”.

5. Після аналізу зв'язків між поняттями 8 і 9 отримуємо граф нової матриці (рис. 1.4.) та відповідну матрицю A_7 .

$$A_7 = \begin{array}{c|cc} & 8 & 9 \\ \hline 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 9 \end{array}$$

6. Складаємо нову вихідну матрицю B_1 , граф якої не має замкнутих контурів.

$$B_1 = \begin{array}{c|cccccccc|c} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

7. Тепер, коли замкнутий контур розірваний, коригуємо послідовність вивчення понять. В матриці B_1 нульовим є стовпець 1. Таким чином, в процесі формування графічного поняття 1 “державний стандарт”, не використовуються відомості з інших понять. Отже, це поняття повинно вивчатися в першу чергу, тому за ним залишається його попередній номер №1. Продовжуємо скорочення матриць з метою визначення доцільної послідовності формування понять в даній темі.

$$B_2 = \begin{array}{c|cccccccc|c} & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

Поняття 2 - №2

$$B_3 = \begin{array}{c|cccccccc|c} & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

Поняття 3 - №3

$$B_4 = \begin{array}{c|cccccc|c} & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

Поняття 4 - №4

$$B_5 = \begin{array}{c|cccc|c} & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 8 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

Поняття 5 - №5

$$B_6 = \begin{array}{c|cccc|c} & 6 & 7 & 8 & 9 & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 8 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 9 \end{array}$$

В матриці B_6 нульовим є стовпець 8. При вивченні причин, які вимагають формувати графічне поняття 8 перед поняттям 6, з'ясуємо, що дане поняття вимагає знання понять 8 та 5, оскільки розміри на кресленнях зазначають розмірними числами на розмірних лініях. Розмірні числа вказують цифрами, правила написання яких вивчаються в процесі формування поняття “шрифт”. Отже, поняттю 8 присвоюємо номер 6 та видаляємо стовпець 8 з відповідним йому рядком.

В матриці B_7 нульовим є стовпець 9. З'ясуємо причину, чому поняття 9 необхідно вивчати перед поняттями 6 та 7: поняття 6 і 7 вимагають знання правил написання знаків-символів, оскільки в процесі формування

правил нанесення розмірів та масштабу учневі вже необхідно вміти писати їх на кресленні (наприклад R10; Ø20; M2:1, де R, Ø, M – знаки-символи). Тому поняттю 9 присвоюємо номер 7.

В матриці B_8 нульовим є стовпець 7, отже присвоюємо поняттю 7 номер 8, поняттю 6 номер 9.

6 7

$$B_8 = \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{array} \begin{array}{c} 6 \\ 7 \end{array}$$

8. Складаємо матрицю C_1 у відповідності з новим розміщенням графічних понять.

9. Проводимо перетворення матриць.

$$C_1 = \begin{array}{c|cccccccc|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 8 & 9 & 7 & 6 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \end{array}$$

Поняттю 6 присвоюємо номер 9

$$C_2 = \begin{array}{c|cccccccc|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 8 & 9 & 7 & 7 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{array}$$

Поняттю 7 номер 8

$$C_3 = \begin{array}{c|cccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 8 & 9 & & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & 9 \end{array}$$

$$C_4 = \begin{array}{c|cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 8 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 \end{array}$$

$$C_5 = \begin{array}{c|cccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{array}$$

Поняттю 9 - № 7

Поняттю 8 - №6

Поняттю 5 - № 5

$$C_6 = \begin{array}{c|cccc} 1 & 2 & 3 & 4 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \end{array}$$

$$C_7 = \begin{array}{c|ccc} 1 & 2 & 3 & \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{array}$$

$$C_8 = \begin{array}{c|cc} 1 & 2 & \\ \hline 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{array}$$

За поняттями 1 і 2 залишаються їхні номери.

Поняттю 4 номер 4.

Поняттю 3 - номер 3.

10. Внаслідок проведеної матричної обробки отримуємо кінцеве розміщення графічних понять в даній темі (табл.1.3).

Таблиця 1.3

**Нове розміщення графічних понять в темі:
“Загальні вимоги до оформлення креслень”**

Новий номер поняття	Назва поняття	Старий номер поняття
1	Державний стандарт	1
2	Лінія	5
3	Формат	2
4	Рамка креслення	3
5	Основний напис	4
6	Шрифт	8
7	Знак-символ	9
8	Масштаб	7
9	Розмір	6

Із таблиці видно, що після матричної обробки графічних понять, які формуються при вивченні даної теми тематичного плану змісту предмета “Креслення”, помінялися місцями поняття 8 з поняттям 7, поняття 7 і 6 зайняли місця відповідно 8 і 9 (за програмою вони формувалися 6 і 7).

Проаналізувавши кінцевий результат розміщення графічних понять в даній темі, можна констатувати, що проведений аналіз сприяє підвищенню ефективності їх формування і підходить якнайкраще для аналізу навчального матеріалу, при якому сусідні структурні елементи (в даному випадку

поняття) гармонійно пов'язані один з одним. В предметі “Креслення”, наприклад, зустрічаються часто такі графічні поняття, які не обмінюються інформацією з сусідніми графічними поняттями, але їх взаємне розташування обумовлене технологією оволодіння графічною грамотою, необхідністю забезпечення наступності. Матричний аналіз графічних понять всіх тем предмета “Креслення” за вище вказаним алгоритмом дає можливість впорядкувати взаєморозміщення графічних понять всередині кожної теми в процесі їх формування у вигляді кінцевої матриці поетапного формування та розвитку графічних понять шкільного предмета “Креслення” (Додаток Б).

Наприклад, на схемі 1.4 наведено конкретний зразок наскрізного формування графічного поняття - “розріз” згідно кінцевій матриці (Додаток Б). Вперше це поняття формується під час вивчення теми 7: “Перерізи і розрізи”. В даній темі вивчаються визначення цього поняття, різновиди розрізів та особливості їх виконання. Під час вивчення наступної теми 8: “Умовності та спрощення при виконанні проєкційних креслень” поняття “розріз” використовується як засіб навчання учнів читанню зображень на кресленнях з застосуванням умовностей та спрощень при виконанні креслень. В наступній темі 9: “Складальні креслення” дане графічне поняття є засобом засвоєння особливостей їх виконання, зображення різновидів з'єднань деталей, читання та деталювання складальних креслень. В темі 10: “Технічні схеми” поняття “розріз” не використовується і, тому вона не включена до даної логічно-структурної схеми. В темі 11: “Топографічні креслення” поняття “розріз” використовується для створення уявлень учнів про зображення рельєфу місцевості та читання топографічних креслень. Завершується розвиток цього поняття під час вивчення теми 12: “Будівельні креслення” - поняття “розріз” є засобом вивчення умовних зображень та читання будівельних креслень.

Формування графічного поняття “розріз” в різних видах графічних зображень в процесі навчання креслення за наведеною схемою дає змогу гармонійно поєднати його із змістом споріднених графічних понять, взаємно

збагачуючи одне одне. Як бачимо тема 10 в кресленні не використовує і не обмінюється інформацією з поняттям “розріз”. Разом з тим саме таке розміщення теми між темами 9 і 11 обумовлено технологією вивчення інших графічних понять, необхідністю забезпечення їх наступності при вивченні креслення.

В додатку В наведено логічно-структурну схему наскрізного формування та розвитку графічного поняття “проекціювання” в процесі навчання креслення в 8 – 9 класах.

На наш погляд, аналогічне використання кінцевої матриці поетапного формування та розвитку виділених понять шкільного предмета “Креслення” (Додаток Б) відкриває перед вчителем широкі можливості для швидкого виявлення оптимальної послідовності їх вивчення, допомагає з’ясувати і встановити логічні взаємозв’язки (попередні, супутні і наступні) та дозволяє правильно упорядкувати взаєморозміщення графічних понять як в межах кожної теми, так і між ними, тобто в цілому дає реальну змогу вдосконалити методичну систему навчання основам графічної грамоти.

Рекомендована доцільна послідовність поетапного формування графічних понять згідно новому розміщенню тем (див. табл. 1.2.) в тематичному плані програми [160] для загальноосвітніх шкіл предмета “Креслення” для учнів 8-9-х класів наведена в табл. 1.4.

Таким чином, проведений психолого-педагогічний аналіз змісту графічних понять шкільного предмета “Креслення” в умовах розвивального навчання дозволяє на основі їх систематизації розробити єдину методику навчання для кожної із виділених груп, що розкривається нами в подальших етапах дослідження.

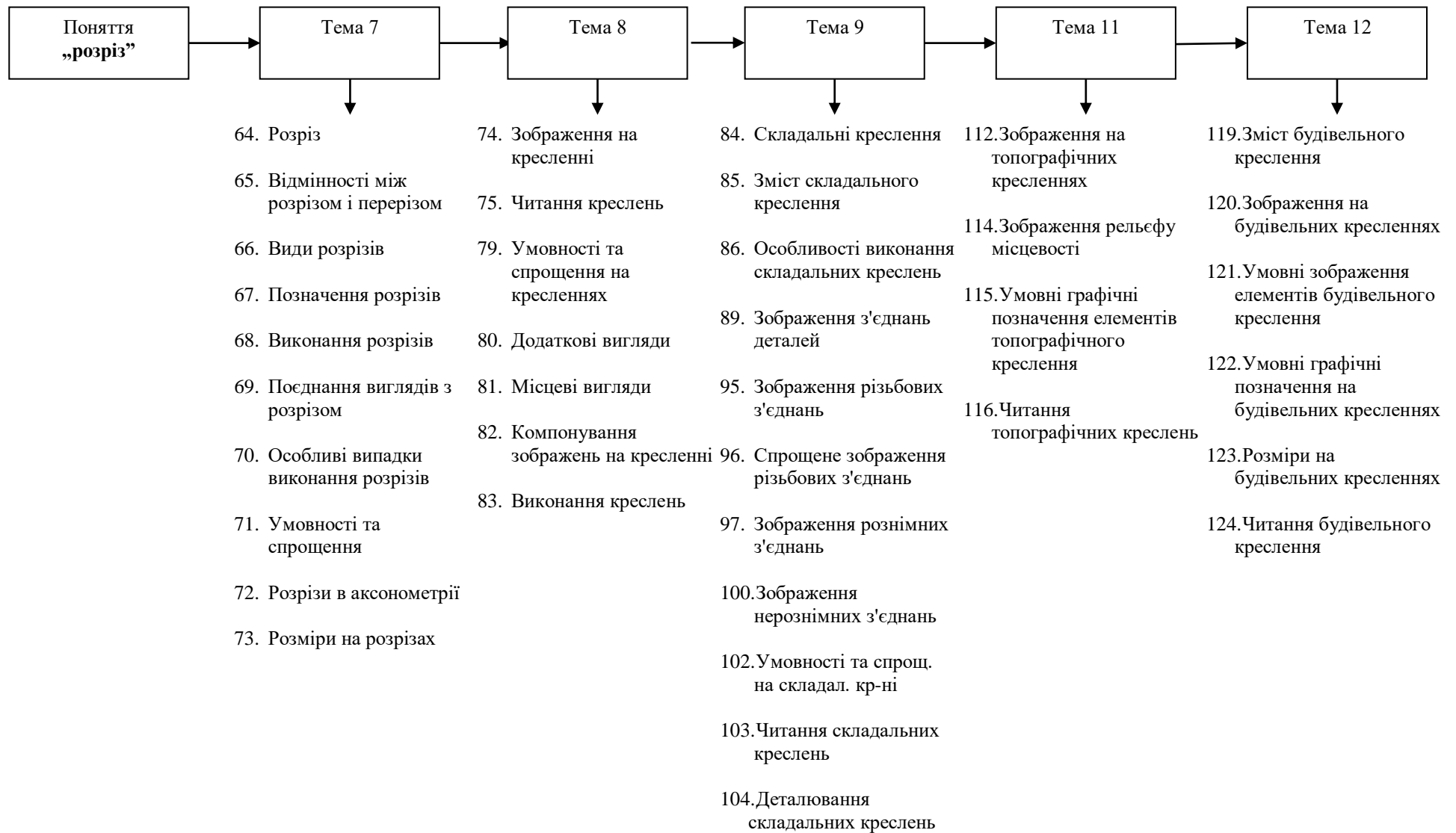


Схема 1.4. Логічно-структурна схема наскрізного формування графічного поняття „розріз”

Рекомендована доцільна послідовність формування графічних понять згідно новому розміщенню тем в тематичному плані програми [176] для загальноосвітніх шкіл з предмета “Креслення” для учнів 8-9-х класів

№ п/п	Новий номер поняття	Назва поняття	Старий номер поняття
1	2	3	4
8 КЛАС			
Тема 1 - Загальні вимоги до оформлення креслень			
1	1	Державний стандарт	1
2	2	Формат	2
3	3	Рамка креслення	3
4	4	Основний напис	4
5	5	Лінія	5
6	6	Шрифт	8
7	7	Знак-символ	9
8	8	Масштаб	7
9	9	Розмір	6
Тема 2 - Геометричні побудови при виконанні креслень			
10	1	Контур зображення	5
11	2	Графічний склад зображення	1
12	3	Геометричні побудови	2
13	4	Спряження	3
14	5	Дотична	4
Тема 3 - Креслення в системі прямокутних проєкцій			
15	1	Проєкціювання	1
16	2	Об'єкт проєкціювання	2
17	3	Площина проєкцій	6
18	4	Проєкціюючий промінь	5
19	5	Проєкція предмета	4
20	6	Методи проєкціювання	3
21	7	Прямокутні проєкції	7
22	8	Вісь проєкцій	8
23	9	Проєкційний зв'язок	10
24	10	Вигляди	9
25	11	Допоміжна пряма креслення	11
Тема 4 - Проєкціювання геометричних тіл та їхніх елементів			
26	1	Геометрична форма предмета	1
27	2	Геометричні тіла	2
28	3	Проєкції геометричних тіл	3
29	4	Графічний склад проєкцій геометричних тіл	4
30	5	Розгортка поверхонь геометричних тіл	5
Тема 5 - Виконання та читання креслень предметів			
31	1	Прийоми нанесення розмірів на кресленнях	1
32	2	Умовності нанесення розмірів	2
33	3	Ухил	3
34	4	Конусність	4
35	5	Креслення предметів	6
36	6	Просторові перетворення предметів	5
37	7	Читання креслень предметів	12

1	2	3	4
38	8	Ескіз деталі	8
38	9	Послідовність виконання ескізу	9
40	10	Креслення деталі	11
41	11	Відмінність ескізу від креслення	10
42	12	Конструювання	7
Тема 6 - Наочні зображення предметів у системі аксонометричних проєкцій			
43	1	Аксонометричні проєкції	1
44	2	Аксонометричні вісі	4
45	3	Показники спотворення	5
46	4	Прямокутна ізометрична проєкція	3
47	5	Косокутна фронтальна диметрична проєкція	2
48	6	Аксонометричні проєкції плоских фігур	7
49	7	Аксонометричні проєкції геометричних тіл	8
50	8	Нанесення розмірів на зображеннях	6
51	9	Технічний рисунок	9
52	10	Об'ємність предмета	10
9 КЛАС			
Тема 7 – Перерізи та розрізи			
Тема 7.1 – Перерізи			
53	1	Аналіз форми предмета	1
54	2	Січна площа	3
55	3	Напрямок погляду	4
56	4	Фігура перерізу	5
57	5	Переріз	2
58	6	Види перерізів	6
59	7	Позначення перерізів	8
60	8	Виконання перерізів	7
61	9	Умовності виконання перерізів	9
62	10	Нанесення розмірів на перерізах	10
63	11	Графічне позначення матеріалів	11
Тема 7.2 - Розрізи			
53	1	Аналіз форми предмета	2
54	2	Січна площа	3
55	3	Напрямок погляду	4
64	4	Розріз	1
65	5	Відмінності між розрізом і перерізом	5
66	6	Види розрізів	6
67	7	Позначення розрізів	8
68	8	Виконання розрізів	7
69	9	Поєднання виглядів з розрізом	9
70	10	Особливі випадки	10
71	11	Умовності та спрощення	11
72	12	Розрізи в аксонометрії	12
73	13	Розміри на розрізах	13
Тема 8 - Умовності та спрощення при виконанні проєкційних креслень			
74	1	Зображення на кресленні	1
75	2	Читання креслень	10
76	3	Вибір кількості зображень	2
77	4	Головне зображення	3
78	5	Скорочення графічного складу зображення	6
79	6	Умовності та спрощення на кресленнях	8

1	2	3	4
80	7	Додаткові вигляди	4
81	8	Місцеві вигляди	5
82	9	Компонування зображень на кресленні	7
83	10	Виконання креслень	9
Тема 9 - Складальні креслення			
84	1	Складальне креслення	2
85	2	Зміст складального креслення	1
86	3	Особливості виконання складального креслення	18
87	4	З'єднання деталей	4
88	5	Види з'єднань деталей	5
89	6	Зображення з'єднань деталей	3
90	7	Види рознімних з'єднань	7
91	8	Різьба	10
92	9	Кріпильні деталі	12
93	10	Зображення кріпильних деталей	13
94	11	Позначення кріпильних деталей	14
95	12	Зображення різьбових з'єднань	9
96	13	Спрощене зображення різьбових з'єднань	11
97	14	Зображення рознімних з'єднань	6
98	15	Позначення рознімних з'єднань	8
99	16	Види нерознімних з'єднань	15
100	17	Зображення нерознімних з'єднань	16
101	18	Позначення нерознімних з'єднань	17
102	19	Умовності та спрощення на складальних кресленнях	19
103	20	Читання складальних креслень	20
104	21	Деталювання складальних креслень	21
Тема 10 - Технічні схеми			
105	1	Технічні схеми	1
106	2	Призначення технічних схем	2
107	3	Види технічних схем	3
108	4	Графічні зображення на схемах	4
109	5	Позиційні позначення на схемах	5
110	6	Читання схем	6
Тема 11 - Топографічні креслення			
111	1	Топографічне креслення	1
112	2	Зображення на топографічних кресленнях	2
113	3	Масштаб топографічного креслення	3
114	4	Зображення рельєфу місцевості	4
115	5	Умовні графічні позначення елементів топографічного креслення	5
116	6	Читання топографічних креслень	6
Тема 12 - Будівельні креслення			
117	1	Будівельне креслення	1
118	2	Види будівельних креслень	2
119	3	Зміст будівельного креслення	3
120	4	Зображення на будівельних кресленнях	4
121	5	Умовні зображення елементів будівельного креслення	5
122	6	Умовні графічні позначення на будівельних кресленнях	6
123	7	Розміри на будівельних кресленнях	7
124	8	Читання будівельного креслення	8

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури визначено, що важливою умовою ефективного засвоєння графічних понять є організація пізнавальної діяльності учнів, в структуру якої входять як загальні (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування та ін.), так і специфічні (дії підведення під поняття і зворотня йому дія виведення наслідків) розумові дії.

Виділена операціональна концепція навчання пояснює механізм процесу формування понять. Одним із її варіантів є теорія поетапного формування розумових дій і понять, на основі аналізу якої розроблено та теоретично обґрунтовано умови управління процесом формування графічних понять: 1) вибір дії розпізнавання або підведення під поняття, на основі якої відбувається формування поняття; 2) підбір спеціалізованого матеріалу (задач, вправ), до якого будуть застосовуватися ознаки формуючого поняття; 3) розвиток уявлення на перших етапах всіх елементів дії в матеріальній (або матеріалізованій) формі; 4) поетапне відпрацювання дії підведення; 5) здійснення контролю за керованим формуванням дії підведення у відповідності з заданим змістом орієнтовної основи.

На основі аналізу змісту і структури діяльності вчителя по формуванню понять в учнів 8 – 9-х класів на уроках креслення виділено основні її види: проектуюча, організуюча, стимулююча, контролююча і коригуюча.

Визначені дидактичні умови формування графічних понять в учнів на уроках креслення: усвідомлення вчителем необхідності формування графічних понять; рівень знання вчителем основних положень теорії поетапного формування розумових дій і понять; дотримання принципів добору завдань, послідовності їх пред'явлення, способів представлення схеми ООД, спеціального відпрацювання дій на кожному етапі, правильного переводу дії з одного етапу на інший, організація контролю за їх виконанням; відсутність у процесі формування графічних понять елементів, пов'язаних з непродуктивною діяльністю учнів.

У залежності від можливостей для розумової діяльності учнів з усіх

графічних понять, які формуються на уроках креслення, виділено чотири групи понять, кожна з яких має свої відмінні специфічні особливості (таблиця 1.1): 1-а група – поняття, формування яких пов'язано з розумовими діями, характерними для зорового сприймання графічного зображення; 2-а група – поняття, формування яких відбувається в процесі мисленнєвих і практичних побудов на площині; 3-а група – поняття, формування яких пов'язано з зоровим сприйманням графічного зображення, при цьому розумові і предметні дії відбуваються в тривимірному просторі (перекодування образів, діяльність уявлення в елементарній формі; 4-а група – поняття, формування яких відбувається в процесі мисленнєвих перетворень і практичних побудов, характерних для тривимірного простору (діяльність уявлення в більш складній формі).

Розглядаючи педагогічну основу процесу формування графічних понять на уроках креслення, ми встановили, що в ньому на кожному рівні виразно прослідковується необхідність послідовного використання логічних взаємозв'язків, як між поняттями усередині теми, так і між темами. З цією метою нами проведено та обґрунтовано структурно-логічний аналіз змісту та послідовності їх вивчення. Застосування методу матричного аналізу графічних понять всіх тем шкільного предмета “Креслення” дало можливість впорядкувати їх взаєморозміщення всередині кожної теми в процесі їх формування (таблиця 1.4).

Таким чином, зміст першого розділу дисертаційної роботи підтверджує доцільність прийняття психолого-педагогічною основою процесу формування в учнів графічних понять основних положень теорії поетапного формування розумових дій і понять, що забезпечується зв'язком методики з логікою. Виходячи з цього, можна стверджувати, що для спонукання учнів до певних розумових дій, які сприяють ефективному формуванню графічних понять в учнів на уроках креслення, необхідно застосовувати певні методи та методичні прийоми, які визивають ці дії і розкриті нами в подальшому дослідженні.

2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

2.1. Методичне забезпечення диференційованого підходу до формування графічних понять

На нашу думку, на одне із провідних місць у шкільній графічній освіті в процесі формування графічних понять повинна висуватися ідея рівневої диференціації вимог до підготовки учнів з креслення.

Суть рівневої диференціації полягає в тому, що, навчаючись за однією програмою, учні можуть її засвоїти в залежності від індивідуальних здібностей, бажання, інтересів тощо, на різних рівнях підготовки, але не нижче обов'язкового [31, 33, 198]. Рівнева диференціація створює сприятливі умови для досягнення кожним учнем заданого рівня сформованості графічних понять та забезпечує орієнтацію графічної освіти на особистість.

Враховуючи вікові особливості учнів 8-9 класів, нами визначено основні цілі диференційованого вивчення шкільного креслення, а саме:

- створення компенсуючих умов на початку навчання креслення;
- допомога в усвідомленні учнями рівня свого інтересу до креслення;
- створення умов для подальшого навчання через забезпечення посиленого рівня складності.

Диференціація може здійснюватися:

- за характером індивідуальних особливостей учнів;
- за способом організації їх пізнавальної діяльності;
- за рівнем вимог до засвоєння програмного матеріалу;
- за характером допомоги учням, яка визначає рівень їх діяльності[31].

Впровадженню рівневої диференціації сприяє і зміст предмета “Креслення” (8-9 класи), який включає достатню кількість завдань. Це дає змогу забезпечити засвоєння матеріалу на різних рівнях навчальних вимог.

Рівнева диференційованість змісту креслення та індивідуальні особливості учнів є основою для їх поділу на типологічні групи. У психолого-педагогічній літературі зустрічаються різні підходи до типології

учнів за їхніми індивідуальними особливостями та визначення оптимальної кількості таких груп. Спираючись на результати досліджень [31, 96, 130, 131, 209], поділ учнів на типологічні групи здійснювався за рівнями научуваності та навченості.

При організації процесу формування графічних понять в учнів на уроках креслення в умовах рівневої диференціації доцільно орієнтуватися на три рівні научуваності:

Високий рівень научуваності: загальні схеми виконання завдань фактично засвоюються в процесі їх первинного пояснення. У багатьох випадках учні можуть самостійно знаходити розв'язання змінених і ускладнених завдань.

Середній рівень научуваності: способи виконання типових завдань засвоюються після розгляду кількох зразків, змінені й ускладнені завдання розв'язуються з використанням вказівок учителя.

Низький рівень научуваності: при засвоєнні нового матеріалу виникають певні труднощі, у багатьох випадках необхідна допомога, матеріал обов'язкового рівня опановується після досить тривалого тренування, здатність до самостійного виконання змінених і ускладнених завдань, як правило, не проявляється.

Щодо рівня навченості доцільним є орієнтування на класифікацію рівнів навченості І.М. Чередова [208], сутність якої полягає у визначенні критеріїв, які лежать в основі диференціації.

Вищий рівень навченості: учні в будь-якій навчальній ситуації демонструють міцні знання раніше вивченого матеріалу для виділення істотних ознак поняття; складання орієнтовної основи нового вміння; узагальнення.

Високий рівень навченості: у більшості навчальних ситуацій учні виявляють знання, вільно використовують їх при аналізі і засвоєнні нового матеріалу.

Середній рівень навченості: учні не завжди володіють знаннями

обов'язкового програмового мінімуму при знайомстві з новими поняттями.

Низький рівень навченості: школярі мають обмежений фонд дієвих знань, не здатні на його основі аналізувати новий матеріал, виводити поняття, закономірності.

У нашому експериментальному дослідженні для спрощення організації типологічних груп учні з вищим і високим рівнями навченості включалися в одну групу.

Рівнева диференціація передбачає спеціальну організацію роботи кожної типологічної групи. Нами встановлено, що доцільним є поділ учнів на три типологічних групи (А, В, С). Виділення тільки трьох типологічних груп не заперечує здійснення індивідуального підходу навчання в межах кожної типологічної групи, оскільки врахування індивідуальних особливостей навчальної роботи окремих учнів забезпечує максимальний розвиток їх нахилів, здібностей і талантів.

Організація роботи кожної типологічної групи має враховувати кінцеву мету навчання – оволодіння навчальним матеріалом на рівні, що відповідає індивідуальним особливостям і можливостям кожного учня. Наведемо коротку характеристику цих груп.

Група А (підвищений рівень навчання). В групу входять учні з високими показниками навченості та науковості й ті, які мають один показник високий, а другий середній. Школярі, як правило, володіють розумовою активністю, самостійністю мислення. Вони легко виділяють істотне у навчальному матеріалі, швидко здійснюють узагальнення. Учні вміють самостійно мислити, легко засвоюють і відтворюють теоретичний матеріал. Оволодіння навчальним матеріалом здійснюється на підвищеному рівні.

Група В (базовий рівень навчання). Дану групу складають учні, які мають обидва показники середні, або один середній, а другий низький. Завдання виконуються за зразком, переважно стандартні. В учнів цієї групи не виникає труднощів для засвоєння обов'язкових результатів навчання. При

створенні сприятливих умов навчальний матеріал може опановуватися на підвищеному рівні

Група С (мінімально-базовий рівень). Включає учнів, які мають низький рівень науковості і навченості. Їхні знання, як правило, засвоєні формально. Ці учні слабо усвідомлюють виконувану дію. Школярі відчують труднощі при сприйманні та відтворенні навчального матеріалу, не володіють мислительними операціями. Навчальний матеріал опановується на рівні, нижчому за обов'язковий.

Про існування типологічних груп учням не повідомляється - ці групи для вчителя. Кожна група учнів працює над виконанням завдань, що відповідають їх навчальним можливостям. Відмітимо, що належність учнів до конкретної типологічної групи умовна. Ці групи не постійні, оскільки в процесі навчання рівень знань та умінь змінюється і школярі мають можливість переходити із однієї групи в іншу.

2.1.1. Показники і рівні сформованості графічних понять в учнів на уроках креслення

Цілком очевидно, що цілеспрямований вплив на розвиток графічних понять в учнів повинен мати на меті оцінку досягнутих результатів і на основі цього – внесення відповідних коректив у цей процес. Це передбачає визначення та обґрунтування критеріїв та рівнів засвоєння понять учнями на уроках креслення, що для практики шкільного навчання і наукових досліджень має велике значення.

Проблема діагностики та оцінювання рівня сформованості понять неодноразово привертала увагу багатьох дослідників (Н.О. Менчинської [134], М.М. Скаткіна [185], А.В. Усової [200] та ін), зусиллями яких розроблено критерії для оцінювання рівнів сформованості понять, а також діагностичні завдання, що відповідають цим критеріям [187, 200]. Наприклад, А.В. Усова основні критерії засвоєння понять пропонує розглядати засвоєння змісту та об'єму поняття, а також його зв'язків і відношень з іншими поняттями [200, С.35–36]. В нашій роботі ми

використали такі критерії засвоєння понять:

1) повнота – ступінь засвоєння змісту та об'єму, який є мірою його узагальненості; повнота засвоєння зв'язків і відношень даного поняття з іншими.

2) усвідомлення поняття – чіткість словесного виразу; вміння відділяти суттєві ознаки поняття від несуттєвих; відокремлювати їх від інших; давати правильний опис; знаходити об'єкти та підводити їх під дане поняття; наводити приклади та пов'язувати їх з реальною дійсністю;

3) динамічність – проявляється в умінні переносити та оперувати поняттями в різноманітних ситуаціях (зокрема при вирішенні певного класу задач); при конструюванні нових понять та приведенні їх у систему;

4) науковість – полягає в тому, щоб в доступній формі розкрити зміст поняття без спрощення наукового трактування; в умінні класифікувати поняття, правильно співвідносити їх одне з одним [200].

Рівні сформованості понять вперше були визначені Н.О. Менчинською [149]. Нею були виділені чотири рівні:

- I– характеризується “дифузно-розсіяним” уявленням про предмет, явище, тобто засвоєння поняття недиференційоване. Учень може відрізнити один предмет від іншого, але окремі ознаки їх вказати не може.

- II–учень може вказати ознаки понять, але не може відокремити суттєві ознаки від несуттєвих.

- III– засвоєння поняття вже більш диференційоване, але не досить узагальнене. Учні не концентрують увагу на суттєвих ознаках як головних, не розміщують їх за ступенем значущості, а тому не завжди відрізняють схожі поняття наприклад, графічні поняття “переріз” і “розріз”).

- IV–поняття вже диференційоване, систематизоване та узагальнене. Учні добре відрізняють суттєві ознаки від несуттєвих, розпізнають їх за призначенням і викладають у системі.

А.В. Усова виділила ще більш високий п'ятий рівень, який характеризується встановленням зв'язку між поняттями, які формуються при

вивченні різних предметів, тобто встановлення міжпредметних зв'язків; високим рівнем систематизації і узагальнення знань про об'єкти, які відображаються в свідомості при допомозі поняття [200, С.35 - 36].

Звичайно, ці рівні умовні і не завжди вони прослідковуються в процесі формування різних графічних понять на уроках креслення, але для вдосконалення ефективності графічної підготовки учнів важливо добре уявляти основні ступені й увесь процес формування понять даного предмета, пам'ятаючи, що він складний і суперечливий.

Щоб встановити рівні сформованості графічних понять в учнів необхідно визначити відповідні показники. У змістовому відношенні до показника висувають такі вимоги [200]:

1) показник повинен відповідати тому явищу, вимірником якого він є, тобто будь-яка зміна деякої характеристики явища повинна негайно відобразитись пропорційною зміною величини показника;

2) показник повинен виражатись однозначно числом; це означає, що однакові фактичні значення різних явищ або об'єктів повинні при застосуванні до них показників давати однакові числові значення вимірюваних величин;

3) показник повинен бути простим, тобто допускати найпростіші способи вимірювання із застосуванням нескладних засобів вимірювання або не передбачати їх застосування взагалі.

За основні були взяті такі показники: успішність формування поняття, адекватного графічному зображенню; типи оперування поняттям; широта оперування і повнота поняття, тобто відображення в ньому різних характеристик.

Характеризуючи успішність формування поняття, ми враховували особливості тієї графічної основи, на якій поняття формується найбільш продуктивно (наочний рисунок – креслення - схема), а також динамічність поняття, тобто його рухомість, можливість його створення в умовах варіативної експозиції зображення. Як відомо, формування понять

відбувається в різних учнів, які знаходяться в одних і тих же умовах навчання, не однаково.

Для перевірки та кількісної оцінки якості засвоєння понять нами були застосовані методи **поелементного і поопераційного аналізу**, які запропоновані А.В. Усовою [200, 201].

Сутність поелементного аналізу полягає в тому, що при перевірці письмових робіт і прослуховуванні усних відповідей учнів фіксується, яким із вимог, що пред'являються до засвоєння поняття, задовольняють знання кожного із учнів. Для цього зміст контрольних питань або письмової роботи складалися так, щоб відповіді на теоретичні питання вимагали від учня розкриття рівня засвоєння змісту поняття: його об'єму, зв'язків і відношень з іншими поняттями. У відповідності з цими вимогами був розроблений протокол аналізу відповідей учнів (приклад: додаток Д, табл. 1, 2), в якому фіксувалися всі елементи засвоєння поняття. За даними аналізу протоколу з'ясовувалося, які із ознак поняття засвоєні всіма учнями, які лише деякими із них. У відповідності з цим нами були внесені корективи в подальший процес формування поняття.

Поелементний аналіз дозволив дати загальну оцінку рівня засвоєння поняття всім класом і окремими учнями. На основі даних аналізу були внесені корективи в подальший процес формування графічних понять та визначені коефіцієнти засвоєння змісту поняття: об'єму, зв'язків та відношень даного поняття з іншими.

Поопераційний аналіз є доповненням до поелементного аналізу. Він застосовується при перевірці виконання практичних графічних робіт і розв'язку задач. Його сутність полягає в тому, що кожне практичне графічне завдання, розв'язок кожної задачі розбивається на окремі, які логічно впливають з іншої операції, із яких складається дія в цілому і виконання яких необхідне для успішного розв'язку задачі або виконання практичного графічного завдання. Кожна із операцій фіксувалася в протоколі аналізу. Поопераційний аналіз дозволив оцінити, в якій мірі учні оволоділи умінням

оперувати поняттям при розв'язку задач різноманітного характеру. Він дав можливість чітко визначити, які труднощі виникали в учнів при розв'язку задач та якими прогалинами в попередній підготовці викликані ці труднощі. Піддавши їх аналізу, ми визначили, що одні з них обумовлені тим, що не засвоєні окремі ознаки формованого в даний момент поняття, інші – недоліками в засвоєнні понять, формування яких відбувалося раніше, а треті – прогалинами в математичній підготовці, наприклад, поняття “геометричні тіла” та “геометричні фігури” (вони були чітко визначені і звернена на них увага вчителів математики).

У педагогічній та методичній літературі вже описані конкретні приклади застосування поелементного і поопераційного аналізу [200, 201]. Нижче наведено аналіз засвоєння графічного поняття “переріз”. В таблицях 1 і 2 (Додаток Д) наведені результати обробки протоколів аналізу. Зміст таблиць дозволяє отримати досить повне уявлення про методику аналізу.

Аналіз отриманих даних дозволив побачити, наскільки правильно і повно засвоєно зміст поняття, які із ознак поняття не засвоєні учнями, хто із учнів не зумів чітко обмежити поняття “переріз”, у кого із учнів дане поняття пов'язане з окремими конкретними його проявами, тобто поняття не узагальнено. Такий аналіз дозволив вчасно врахувати недоліки, які були в знаннях, і більш оперативно та цілеспрямовано вести роботу щодо їх попередження та усунення.

Поопераційний аналіз дозволив визначити логічну побудову розумових дій учнів при виконанні того чи іншого завдання, виявити помилки, намітити шляхи їх усунення. Так, при виконанні розглянутого вище завдання учні повинні були: 1) згадати, що називається перерізом, подумки дати визначення поняття; 2) проаналізувати геометричну форму предмета; 3) вибрати напрям погляду; 4) уявити січну площину; 5) мислено перенести січну площину в задане місце; 6) видалити частину предмета до січної площини; 7) уявити фігуру перерізу; 8) вибрати площину проєкцій; 9) вибрати масштаб; 10) дати зображення фігури перерізу; 11) при необхідності

нанести позначення; 12) нанести розміри та штрихову. Кожну із вказаних операцій учні спочатку уявляли мислено, а потім уже здійснювали практично. В силу специфічної діяльності уявлення, першу частину завдання учні виконують в проговорі в присутності вчителя – це буде суб'єктивна оцінка. Об'єктивна ж оцінка виноситься на основі виконання завдання.

Поелементний і поопераційний аналіз в сукупності дозволив дати якісну і кількісну характеристику знань учнів і завдяки цьому більш об'єктивно судити про порівняльну ефективність різних способів формування графічних понять.

Таким чином, знання критеріїв і рівнів засвоєння понять дозволяє об'єктивно оцінити якість їх засвоєння учнями, своєчасно оцінити ефективність методичної системи формування в них графічних понять, яка застосовується вчителем, і внести необхідні корективи до неї.

Традиційна дидактика головну увагу приділяла діяльності вчителя, удосконаленню процесу передачі ним знань, а не учінню (діям) учня щодо засвоєння цих знань. “Сучасна прогресивна дидактика, – наголошує О.М. Коберник, – в центр уваги ставить діяльність учня. Роль учителя полягає в тому, що, зважаючи на особливості предмета, вік учнів, він веде їх сходами процесу пізнання від відомого до невідомого, спираючись на активність і самостійність дітей. Ці сходи – етапи процесу навчання: цілеутворення, мотивація, зміст, форми і методи, результат” [99,С.3-7]. Відповідно до мети дослідження проаналізуємо окремі компоненти методичної системи (**організаційні форми, методи, методичні прийоми та засоби**) формування графічних понять в учнів на уроках креслення в умовах реалізації принципу диференціації навчання.

2.2.2. Організаційні форми навчання креслення

В умовах класно-урочної системи основною формою організації навчального процесу в школі залишається урок. На уроках креслення учень повинен дістати відповідний обсяг знань і вмінь, який багато в чому залежить від якості уроку. “Урок – логічно закінчений цілісний елемент навчально-

виховного процесу, в якому в складній взаємодії представлена мета, зміст, засоби і методи навчання, проявляється особистість і майстерність вчителя, індивідуальні і вікові особливості учнів, здійснюється реалізація цілей і задач навчання, виховання і розвитку” [87, С. 351.]. Підвищення науково-педагогічного та методичного рівнів проведення уроків креслення визначається багатьма взаємопов’язаними факторами, серед яких можна виділити такі основні вимоги до організації уроку: його структура, побудова системи уроків, форми організації навчальної діяльності на уроці, з тим, щоб основна увага на уроці була приділена активізації розумової діяльності учнів, розвитку їх логічного мислення й аналітико-синтетичних здібностей [26, 110, 136,137].

Структура уроку

В основу застосованої нами системи уроків була покладена одна з найбільш поширених у педагогічній теорії й практиці класифікацій уроків за основною дидактичною метою занять [99, 149, 221]. Висувається багато варіантів класифікації за цією ознакою, що відрізняються формулюваннями окремих типів уроків. Класифікація уроків за основною освітньою метою найзручніша для їх аналізу й планування. Якщо основна дидактична мета уроку – ознайомлення учнів з новим матеріалом, то провідним компонентом уроку є другий етап загальної дидактичної структури уроку – формування нових понять і умінь; інші етапи менш значимі по відношенню до основного. Якщо основною дидактичною метою є закріплення знань, то центральним етапом уроку буде третій етап; якщо узагальнення і систематизація, то перший і третій. У відповідності з такою залежністю і враховуючи зміст графічної діяльності, ми пропонуємо такий варіант даної типології: 1) набуття учнями нових знань; 2) повторення та закріплення графічних понять і умінь; 3) узагальнення і систематизації понять і вмінь; 4) урок перевірки, оцінювання й корекції сформованих понять, умінь; 5) урок комплексного застосування знань, умінь; 6) комбіновані [99, 110, 137].

Аналіз роботи шкіл і досвіду передових учителів показує, що в

шкільній практиці немає уроків креслення, які не можна було б віднести до одного із типів, передбачених розглянутою вище класифікацією. Хоч, треба зазначити, що перелічені типи уроків у “чистому вигляді” на заняттях з креслення застосовуються рідко. Як правило, переважає поєднання різних цілей навчання, а отже, маємо справу з уроком комбінованим, на якому рівнозначно розв’язуються кілька освітніх цілей.

Форми організації навчальної діяльності на уроці

Форми організації навчання являють собою його зовнішнє вираження в узгодженій діяльності вчителя і учнів, що здійснюється у сталому порядку і режимі [64]. Зовнішня сторона організації навчального процесу органічно поєднується зі своєю внутрішньою, змістовно-процесуальною стороною. У зв’язку з цим одна і та сама форма навчання може мати різну зовнішню модифікацію і структуру залежно від змісту навчального матеріалу, завдань і методів навчальної роботи.

Загальні форми організації навчання знаходять своє втілення у конкретних формах класно-урочної системи [204]: індивідуальна, фронтальна, колективна.

Графічні поняття ефективно формуються при колективній діяльності учнів [121]. Організація такої форми роботи передбачає комплектацію типологічних груп, яку ми здійснювали на основі критеріїв навченості та научуваності (див. с. 98–100).

Складовими частинами такої організації навчальної діяльності учнів в нашому дослідженні стали: організація робочого місця учнів; підготовка диференційованих дидактичних матеріалів; організація навчальної самодіяльності школярів; оптимальне поєднання фронтальних, індивідуальних та групових форм навчання; зворотній зв’язок (контроль та корекція знань учнів).

Були здійснені такі варіанти комплектації груп:

- групи учнів з однаковим рівнем сформованості графічних понять (створюються для вироблення нових способів діяльності, їх застосування до

розв'язування нескладних тренувальних задач);

- групи учнів з різним рівнем сформованості графічних понять (використовуються для застосування традиційного способу діяльності).

Нами встановлено, що зазначені вище форми організації навчальної діяльності проявляються на уроці у різних сполученнях і послідовностях:

- 1) $\Phi \rightarrow \Gamma \rightarrow I \rightarrow \Phi$;
- 2) $\Phi \rightarrow \Gamma \rightarrow \Phi$;
- 3) $\Phi \rightarrow \Gamma \rightarrow \Phi \rightarrow I \rightarrow \Phi$;
- 4) $\Phi \rightarrow \Gamma \rightarrow \Phi \rightarrow I$;
- 5) $\Phi \rightarrow I \rightarrow \Gamma \rightarrow \Phi$,

де Φ – фронтальна робота; I – індивідуальна робота; Γ – групова робота.

Розглянуті форми організації навчальної діяльності учнів на уроці сприяють виробленню позитивного ставлення до креслення, пізнавального інтересу до даного виду діяльності, самоконтролю, організованості, зосередженості і наполегливості учнів при розв'язуванні навчальних завдань.

2.1.3. Методи та методичні прийоми навчання

Сучасна педагогічна наука, спираючись на психологічні дослідження процесу мислення та пам'яті, розглядає методи і методичні прийоми навчання як педагогічну діяльність, спрямовану на організацію навчально-пізнавальної роботи учнів. При цьому процес засвоєння учнями знань трактується як діяльність мислення, пов'язана з задоволенням пізнавальних потреб учнів [30, 53, 109, 116, 161, 191, 222]. Успіх педагогічного процесу багато в чому визначається тим, наскільки тісно пов'язані між собою мета, зміст, методи навчання і методичні прийоми. В свою чергу, методи і методичні прийоми навчання підібрані відповідно до змісту і віку учнів, забезпечують високу якість знань. Вони сприяють формуванню понять і вмінь, міцності і усвідомленню знань, розвитку логічного мислення і просторового уявлення та забезпечують виховний вплив.

У публікаціях сучасних авторів методи класифікуються за характером діяльності учнів (В.Ф. Паламарчук, Л.І. Петров, А.П. Пінкевич); відмінністю

діяльності вчителя та учнів (П.А. Афанасьєв, Б.В. Всесвятський, М.М. Ніколаєвський, Б.Г. Райков, П. Ягодовський); ступенем дослідницького елемента в навчанні (І.Я. Лернер, М.М. Скаткін); джерелом передачі та сприйняття знань (Г.Я. Голант, Г.І. Петровський); необхідністю взаємозв'язку сприйняття та осмислення навчального матеріалу (В.О. Сухомлинський); провідними завданнями навчання (М.А. Данилов, Б.П. Єсіпов); взаємозв'язком діяльності вчителя та учнів (М.І. Махмутов, О.М. Дон), стимулюванням діяльності учнів під впливом учителя (Ю.К. Бабанський); джерелом знань (П.О. Знаменський, І.І. Соколов) тощо. Окремі автори (Б.П. Єсіпов, М.І. Махмутов, С.Г. Шаповаленко) наголошують на співвіднесеності в методах навчання діяльності вчителя та учнів. Окрім цього, визначено зв'язок методів з дидактичними цілями, результативність застосування методів навчання в засвоєнні учнями знань, умінь і навичок. Це впливає з традиційного розуміння навчання як двостороннього процесу, діяльності вчителя та діяльності учнів, викладання та учіння. На наш погляд, поділ методів навчання на методи викладання та учіння доцільний, тому що процес учіння – це цілісний, окремий процес, який тісно пов'язаний з процесом викладання і є важливою складовою процесу навчання.

Внутрішній взаємозв'язок методів викладання і методів учіння зумовлений характером пізнавальної діяльності учнів, що залежить, у свою чергу, від конкретних цілей навчання, можливостей змісту навчального матеріалу, вікових і індивідуальних особливостей школярів. Вказівки на необхідність урахування останнього ми знаходимо в зарубіжних авторів [225, 226, 227]. Ми вважаємо, що це дійсно дуже цікаве питання, яке заслуговує уваги. На жаль, його вирішення виходить за рамки нашої роботи. Було б чудово, якби вчитель зміг обрати метод навчання з огляду на вікові і фізіологічні особливості школярів. Але, на жаль, учитель не спроможний працювати, використовуючи той самий метод з різними учнями. У одному класі сидять абсолютно різні за характером і типом темпераменту діти,

кожному з них потрібний окремий метод. Вибір методів навчання, звісно ж, залежить і від пам'яті, і від сприйняття, і від мислення і т. п.

Крім того, як уже відмічалось раніше, креслення - навчальний предмет, багато в чому специфічний, він значно відрізняється від інших шкільних дисциплін. Специфіка його змісту підпорядкована деяким особливостям, які мають суттєвий вплив на засвоєння теоретичних положень учнями через формування на їх основі графічних понять і способів діяльності. До таких особливостей можна віднести:

- синтез основ наук у структурі і змісті навчального матеріалу шкільного креслення;
- набуття учнями усвідомлених і міцних знань шляхом поступового формування та розвитку понять і вмінь;
- провідна роль змісту навчального матеріалу; відповідність змісту навчання форм навчальної роботи, методів і методичних прийомів викладання;
- наявність у змісті освіти основних елементів графічної культури в процесі навчання;
- цілісність і система змісту навчання – змісту викладання.

Названі особливості впливають на вибір системи методів навчання креслення. Але, незважаючи на специфіку даного предмета, основою для вибору системи методів навчання в процесі формування графічних понять стали декілька підстав (табл. 2.1), а саме: принципова новизна поняття, кількість нових понять, що формуються на уроці, тема, мета, завдання, застосування вивченого матеріалу, самостійна робота учнів на уроці, а також склад та успішність класу, вид уроку. Всі ці ознаки були враховані при виборі методів навчання. Педагогічний досвід свідчить, що неврахування хоча б однієї з них може привести до неправильного вибору методу навчання, а значить мета уроку (поняття) не буде досягнута і навчально-виховний процес не принесе ефективних результатів.

**Ознаки, що були покладені в основу системи методів навчання
креслення в процесі формування графічних понять**

№ п/п	Ознаки вибору методів	Методи викладання	Методи учіння
1	2	3	4
1.	Принципова новизна поняття: принципово нове поняття; зв'язок із раніше вивченим; тісний зв'язок	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-проблемний; проблемний	репродуктивний; репродуктивно- дослідницький; дослідницький
2.	Кількість нових понять: менше 2-х; 2-5; більше 5-ти	проблемний; інформаційно-проблемний; інформаційно-алгоритмічний	дослідницький; репродуктивно- дослідницький; репродуктивний
3.	Кількість навчальних посібників: менше 2-х; 2-5; більше 5-ти	проблемний; інформаційно-проблемний; інформаційно-алгоритмічний	дослідницький; репродуктивно- дослідницький; репродуктивний
4.	Підготовка до вивчення: усні вправи; фронтальна бесіда; гра; наочні приладдя і ТЗН; проблемне запитання	проблемний; інформаційно-проблемний; проблемний; інформаційно-алгоритмічний; проблемний	дослідницький; репродуктивно- дослідницький; дослідницький; репродуктивний; дослідницький
5.	Формування понять: формується усно; записуються на дошці; за допомогою проблемного запитання; із використанням ТЗН; на основі прикладу	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; проблемний; проблемний; проблемний	репродуктивний; репродуктивний; дослідницький; дослідницький; дослідницький
6.	Вивчення з закріпленням: завдання для дошки; робота з підручником; робота у групах; самостійна робота; ігрові матеріали	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; проблемний	репродуктивний; репродуктивний; репродуктивний; репродуктивний; дослідницький
7.	Застосування вивченого поняття: приклад із життя; демонстрація; конструювання;	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; проблемний;	репродуктивний; репродуктивний; дослідницький;

	творче завдання; робота	проблемний; інформаційно-проблемний	дослідницький; репродуктивно- дослідницький
8.	Самостійна робота на уроці: за індивідуальними картками; за варіантами; творче завдання; за моделями; із підручником	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-алгоритмічний; проблемний; інформаційно-проблемний; інформаційно-алгоритмічний	репродуктивний; репродуктивний; дослідницький; репродуктивно- дослідницький; репродуктивний
9.	Склад класу: переважають хлопці; дівчата; порівну	проблемний; інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-проблемний	дослідницький; репродуктивний; репродуктивно- дослідницький
10.	Успішність класу: висока; середня; низька	проблемний; інформаційно-проблемний; інформаційно-алгоритмічний	дослідницький; репродуктивно- дослідницький; репродуктивний
11.	Урок – розв’язок задач: першу розв’язує вчитель, інші – учні; учні розв’язують самостійно, під наглядом вчителя; відсутній	інформаційно-проблемний; проблемний;	репродуктивно- дослідницький; дослідницький;
12.	Практична робота: за алгоритмом; за зразком і алгоритмом; самостійно; відсутня	інформаційно-алгоритмічний; інформаційно-проблемний; проблемний	репродуктивний; репродуктивно- дослідницький; дослідницький

Методи навчання, які застосовуються в кресленні, не є особливими методами. Вони становлять собою видозміну загальних методів навчання [137, С.32]. Їх можна згрупувати за найбільш суттєвими ознаками: джерела, із яких учні черпають знання; характер діяльності вчителя; характер діяльності учнів у процесі навчання.

На основі вище сказаного, з точки зору формування графічних понять, методи повинні відповідати певним вимогам, а саме:

- відображати взаємопов’язану діяльність вчителя та учнів; обирати декілька підстав для загальної класифікації методів;
- виходити з єдності внутрішніх та зовнішніх сторін методу; прагнути спрощення групування методів, що виключить громіздкість всієї

системи, що ми намагалися враховувати в нашому дослідженні.

Слід підкреслити важливість планування результатів свідомо організованої діяльності навчання. Педагогічний досвід і результати наукових досліджень педагогів і психологів переконують: досягненню вказаної мети повніше сприяє проблемне навчання (порівняно з пояснювально-ілюстративним типом навчального процесу) [99 С.3-7, 152] Головною його функцією є розвиток понятійного мислення та творчого підходу до діяльності.

В основу нашого дослідження була покладена система методів проблемно-розвивального навчання, побудована на основі принципів цілепокладання та проблемності. Така система найбільш повно відображає характер “взаємопов’язаних дій того, хто навчає, і того, хто навчається, спрямованих на оволодіння системою знань, умінь і навичок”, вона спрямована на формування в учнів системи понять предмета “Креслення”. Школярі не створюють понять, образів, а засвоюють їх у процесі навчальної діяльності [77, С. 152]. Це визначення відображає передусім не сутність, а явище навчання. Сутність навчання виявляється у єдності змістового, операційно-орієнтовного і мотиваційного аспектів навчання, що виявляється насамперед у вигляді вимог, які ставить вчитель до того, хто навчається [3].

Доцільність застосування проблемного підходу багато в чому залежить від змісту теми. Кожна навчальна тема представляє логічно завершене коло фактів, відомостей, понять, які повинні бути опрацьовані та продумані вчителем під час підготовки до уроку. Створення і розв’язання проблемних ситуацій повинно відігравати допоміжну роль і становити, як правило, тільки частину уроку.

Проблемно-розвивальне навчання допоможе учням не тільки успішно оволодіти навчальним матеріалом, але і сприятиме вихованню в них інтересу до креслення, активізуватиме їх пізнавально-навчальну діяльність. Розглянемо це на прикладі побудови фрагменту уроку на тему “Поняття про перерізи та розрізи” зі створенням проблемних ситуацій (табл. 2.2.).

Фрагмент уроку на тему “Поняття про перерізи та розрізи”

Навчаюча діяльність вчителя	Навчальна діяльність учнів
<p>Пропонує розглянути креслення, на якому дано зображення гайкового ключа (у двох виглядах – спереду і зверху).</p> <p>Створення проблемної ситуації Задає учням питання: чи можна за двома наведеними зображеннями отримати однозначне уявлення про форму ручки гайкового ключа? Супроводжує відповідь учнів графічними зображеннями.</p> <p>Постановка проблеми Пропонує учням подумати над тим, як слід змінити креслення, з тим щоб скоротити об’єм графічної роботи і точно визначити форму ручки гайкового ключа. Розповідає, що до таких зображень відносяться перерізи і розрізи. Після аналізу графічного прикладу формулює визначення поняття “переріз” або пропонує учням зробити це самим.</p>	<p>Визначають, спираючись на існуючі знання, що зображено на кресленні, і називають зображення (вигляди).</p> <p>Аналіз проблемної ситуації Приходять до висновку, що форма гайкового ключа може бути різною, а тому можливо і декілька варіантів графічного розв’язання.</p> <p>Пошукова діяльність Будується третій вигляд, але він збільшує об’єм роботи і не виявляє форму ручки.</p> <p>Створення гіпотези Припускають існування спеціальних зображень, які допомагають дати більш повне уявлення про форму предмета.</p> <p>Доведення і перевірка гіпотези В результаті графічного розв’язання задачі приходять до висновку, що для виявлення форми ручки гайкового ключа можна обмежитися головним виглядом і перерізом.</p>

З поняттям “метод” тісно пов’язане поняття “методичний прийом”. Їх не можна ототожнювати і змішувати, оскільки це різні явища педагогічного процесу. Методичний прийом або прийом навчання – це структурна частина методу або окремі дії, які застосовуються в тому або іншому методі навчання. Прийом не дає кінцевого дидактичного результату, має не самостійне, а допоміжне значення [122, 136]. У своїх дослідженнях Махмутов М.І. підкреслює: “методичним прийомом слід вважати обумовлену методом конкретної дії або сукупності дій вчителя та учня, які характеризуються ціленаправленістю і завершеністю та ведуть до досягання найближчої методичної та навчальної мети, до розв’язку окремо взятої задачі навчання” [123, С.25]. За допомогою методичних прийомів відбувається реалізація специфічних частково предметних методів.

Методичні прийоми або прийоми навчання являють собою окремі операції або системи операцій, які забезпечують досягнення вузьких, конкретних, допоміжних цілей в ході навчання [137, 151], тобто розв'язання окремих задач навчання. Поняття систематичного курсу креслення формуються, зокрема, за допомогою методів навчання креслення. Однак, як згадувалось раніше, якими б не були частково предметні методи навчання, вони вписуються в систему загальнодидактичних методів, які представляють собою систему методичних прийомів. Один і той же прийом навчання може входити до складу різних методів навчання [137, 151] і застосовується відповідно для розв'язання задач на уроках креслення. Аналогічні окремі задачі графічної підготовки школярів можуть бути розв'язані за допомогою одних і тих самих методичних прийомів.

Розглянуті методичні прийоми викладання і навчання, які використані в різних поєднаннях, визначають бінарний характер навчання креслення, що відповідає методам проблемно-розвивального навчання.

У процесі дослідження та ретельного вивчення передового педагогічного досвіду з'ясовано, що під час навчання учнів графічним знанням, умінням та навичкам, при формуванні в них системи графічних понять предмета “Креслення” використовується коло методичних прийомів роботи вчителя і учня, сукупність яких визначає провідний метод навчання, що відображає логіку навчального процесу і відповідає характеру формуючих понять. Причому суть і зміст прийомів тісно пов'язані зі змістом і послідовністю формування понять. Результати педагогічного експерименту підтвердили, що із застосуванням проблемного підходу до викладання шкільного предмета “Креслення” групування методів та методичних прийомів повинно здійснюватися на основі формування виділеної нами системи графічних понять даного предмета (див. табл. 1) з урахуванням психологічних особливостей сприймання учнями матеріалу, який вивчається.

2.2.4. Засоби навчання

Засоби навчання повинні складати єдиний комплекс і бути призначені

для кращого засвоєння графічного матеріалу. Вони мають бути тісно пов'язані з підручником як основним засобом навчання і відповідати цілям формування в учнів графічних понять і умінь. У нашому дослідженні особлива роль відведена системі диференційованих вправ як засобу навчання елементів креслення.

Різні аспекти поняття “вправа” і “система вправ”, ефективність їх використання розглядалися у дослідженнях з методики креслення [65, 67, 100, 104, 137, 138, 140, 158] і в ряді дисертаційних робіт [165, 213, 210]. У педагогічній енциклопедії: “Вправа – планомірно організоване повторне виконання дії (розумової і практичної) з метою оволодіння нею або підвищення якості” [154].

У дослідженнях дидактів (Є.Я. Голант [71], Б.П. Єсіпов [83], В.М. Коротов [105], І.Т. Огородніков [146] та ін.) відмічається, що кінцева мета багаторазового виконання певних дій передбачає засвоєння понять, умінь і навичок.

Детально розглядається проблема вправ і в роботах В.О. Онищука [148, 149]. У його дослідженнях вправа – це цілеспрямоване повторення учнями певних дій і операцій з метою засвоєння понять і формування на їх основі навичок і умінь. На відміну від інших авторів, тут повніше враховуються дидактичні функції вправ.

Аналіз науково-методичної літератури показав, що класифікація вправ може здійснюватися за різними ознаками: формою, змістом, навчальною метою і місцем вправ у навчальному процесі, у залежності від змісту, рівнів навчального матеріалу тощо.

В основу розробленої нами системи вправ для формування графічних понять була покладена типологія вправ, запропонована В.О. Онищуком [148, 149], що побудована на принципах: системності, наочності, зв'язку з практикою, доступності, самостійності, особистісноорієнтованого навчання та інші. Виділені принципи побудови системи вправ повинні задовольняти таким вимогам:

- відповідати: основним дидактичним принципам навчання; конкретним дидактичним цілям уроку, етапу навчання і погоджуватися з формами навчальної роботи; диференційованим програмовим вимогам; структурним компонентам навчально-пізнавальної діяльності;

- враховувати: психолого-педагогічні особливості формування графічних понять, умінь та навичок; зв'язки наступності та перспективності;

- реалізовувати прикладну спрямованість навчання.

Таким чином, нами пропонується система вправ, розроблена з урахуванням специфіки та програми шкільного предмета “Креслення”, логіки і структури поетапного формування графічних понять, умінь і навичок.

I. Підготовчо-мотиваційний етап

- Діагностичні вправи. Мета – виявлення вхідного рівня сформованості опорних уявлень, понять, способів діяльності; з'ясування прогалин у знаннях учнів.

- Пропедевтичні вправи. Мета – підготовка школярів до сприймання нових понять.

II. Операційно-пізнавальний етап

- Пробні вправи. Перші вправи на виявлення істотних ознак понять (складання ООД).

- Тренувальні вправи. Мета – закріплення сформованих графічних понять.

- Творчі вправи. Мета - оперування сформованими поняттями у змінних та нестандартних ситуаціях.

III. Рефлексивно-оціночний етап

- Контролюючі вправи. Мета - перевірка рівня сформованості понять, з'ясування помилок.

- Корируючі вправи. Мета – уточнення і корекція рівнів сформованості графічних понять.

Така система диференційованих вправ дозволяє організувати на уроці активну пізнавальну діяльність учнів різних типологічних груп і сприяти

глибокому засвоєнню понять, умінь і навичок.

Всі види вправ тісно пов'язані між собою і можуть бути орієнтиром для вчителя. При підборі завдань нами було враховано індивідуальні особливості учнів, ми намагалися не давати одноманітних задач. Завдання ми підібрали такі: 1) з повним набором тільки необхідних умов; 2) з нестачею деяких із них; 3) з наявністю всіх необхідних та з додаванням надмірних, зайвих умов; 4) з нестачею деяких необхідних і з надлишком непотрібних даних. Всі завдання розрізняються за рівнем наочності, а також за рівнем проблемності та пропонуються на кожному етапі до тих пір, поки не наступить правильне і швидке їх виконання.

Матеріал для кожного виду вправ підбирався з урахуванням рівнів засвоєння навчального матеріалу (мінімально-базового, базового, підвищеного). В додатку Ж наводиться приклад системи вправ, яка застосовувалася в процесі формування графічного поняття “розріз”.

Отже, раціональне застосування розробленої системи вправ повинно сприяти підвищенню рівня сформованості графічних понять в учнів, розвивати їх пізнавальні інтереси, робити навчальний матеріал більш доступним, підвищувати темп його вивчення та дозволити диференціювати навчальний процес. Створивши таку систему, необхідно перевірити її ефективність у навчально-виховному процесі, що й було нами зроблено. Аналіз отриманих результатів викладено в наступних параграфах.

2.2. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами на площині

Відомо, що формування різних понять в межах одного методу навчання дає різну ефективність засвоєння знань. Як правило, ця обставина пов'язана з тим, що на уроках креслення, при інших рівних умовах використовуються різні поєднання методичних прийомів в різній послідовності. Піддавши їх аналізу, ми помітили, що в одних випадках підбір методичних прийомів давав кращі результати в навчанні, а в інших – процеси викладання і

навчання не досягали мети.

Більш детально розкриємо це явище в навчальному процесі через механізм формування графічних понять першої групи на основі понятійного змісту теми “*Загальні вимоги до оформлення креслень*”, які розглядаються в загальній частині програми “Креслення” [160, С. 6–7]. В параграфі 1.4. наводиться рекомендована послідовність формування графічних понять цієї теми (табл. 1.3).

В процесі нашого дослідження нами було прослідковано взаємозв’язки і взаємообумовленість методичних прийомів, запропонованих для використання вчителем в процесі навчання, з прийомами учіння в процесі навчальної діяльності учнів. Формування багатьох понять цієї теми пов’язано з зоровим сприйняттям графічного зображення, завдяки якому мисленнєві та предметні дії учні проводять на площині. Крім того, зміст понять цієї групи відрізняється наявністю відомостей інформаційно-довідкового характеру. До них були віднесені такі графічні поняття, як “лінія”, “основний напис”, “розмір”, “знак-символ” та інші. У процесі вивчення матеріалу з метою набуття нових знань в практиці викладання даної теми використовуються, як правило, методи монологічного або показового міркування.

Монологічний метод реалізується, з одного боку, через інформаційно-повідомляючу діяльність вчителя, шляхом словесного викладення знань (про формати, рамки креслення, масштаби та інші поняття) з відповідною демонстрацією наочних посібників, а також показом прийомів роботи, з іншого боку – через виконавчу діяльність учнів (слухання, спостереження, відтворення, графічну діяльність). Показовий метод у цьому випадку спирається на пояснювально-репродуктивний і стимулюючо-пошуковий бінарні методи. При цьому вивчення матеріалу, наприклад, про лінії креслення, нанесення розмірів ведеться також на основі словесного викладення вчителем знань з демонстрацією наочних посібників і показом прийомів роботи. Такий виклад нового навчального матеріалу відрізняється тим, що в процесі повідомлення створюються елементи проблемних

ситуацій, які спонукають учнів до більш активної розумової діяльності. Поняття розвиваються логічним, послідовним викладенням матеріалу, але цього недостатньо, тому що їх розвиток неможливий без розвитку мислення учнів, без включення їх у мисленнєву роботу. При цьому необхідно постійно збуджувати активність думки учнів за допомогою проблемного викладення; створювати проблему, а коли в них виникають труднощі, вказувати технологію пошуку оптимального її розв'язання. При цьому особливо важливо, щоб учні використовували терміни, які відповідають формованим поняттям. Наприклад: “Як називається дана лінія? Де вона використовується?” або “Які типи ліній бачимо на таблиці?”.

Як відомо, на рівні відтворення діяльність учня має репродуктивний характер. У нашому дослідженні це означає, що учень може реконструювати засвоєну інформацію і застосувати її в типових ситуаціях, не додаючи нової інформації, а не тільки відтворювати знання як копії. Рівень когнітивної діяльності учнів при цьому орієнтований на досягнення мети розуміння.

Обов'язковим елементом залишається мотивація навчальної діяльності учнів, тому що вона безпосередньо пов'язана не лише з цілями навчання, але й з встановленням суб'єкт-суб'єктних відносин у навчальному процесі. Розглянемо послідовність використання прийомів викладення і учіння, склад розумових дій учнів, обумовлених дією цих прийомів, на прикладі формування такого графічного поняття, як “лінія”.

Під час мотивації навчання учні розглядають робоче креслення деталі, яке містить її зображення, виконане лініями різних типів. Лінії видимого контуру зображуються суцільно товстою основною лінією, невидимого контуру – штриховою лінією, осьові і центрові лінії – штрих-пунктирними тонкими лініями. Розміри деталі визначені за допомогою розмірних і виносних ліній, які на кресленні зображені суцільними тонкими лініями. Таким чином, креслення включає шість типів різноманітних ліній, які найбільш часто зустрічаються. Учням пропонується знайти, виділити та порівняти їх. Спостерігаючи та розглядаючи креслення, учні виділяють

задані лінії із загальної кількості різноманітних начертань, тобто проводять аналіз. Потім учні звертають увагу на загальні суттєві ознаки суцільних ліній за начертанням “суцільні”, і відмінні ознаки за товщиною – “товсті”, “тонкі”. Об’єднуючи їх за спільними ознаками, учні проводять синтез, стверджуючи, що лінії, які є на кресленні, можна згрупувати в дві групи (“суцільні” і “преривчасті”), тобто систематизують і роблять узагальнення. Крім того, учні відмічають, що в кожній групі зустрічаються тонкі і товсті лінії.

Міцне засвоєння таких графічних понять може здійснюватися тільки у випадку, якщо учні своєчасно і систематично оволодівають необхідним словниковим запасом, пізнають мову креслення через засвоєння спеціальних термінів. Слово відіграє суттєву роль у формуванні понять.

У процесі дослідження нами був проведений аналіз сукупності методичних прийомів навчання і учіння, які забезпечують мисленнєву діяльність учнів, характерну для формування графічних понять та їх закріплення при вивченні теми “Загальні вимоги до оформлення креслень”. Даний аналіз представлений нами у вигляді схеми 2.1, в якій з позиції стимулюючо-пошукового бінарного методу подані етапи розумових дій (прийоми учіння), що виконуються учнями в процесі формування понять даної теми, та методичні прийоми навчання (діяльність вчителя).

Розглянемо етапи формування понять першої групи.

На I етапі мисленнєві дії учнів відбуваються під направленим впливом вчителя та орієнтуються на аналіз зображення. Таким чином, на даному етапі мотивації навчання використовуються такі методичні прийоми викладання, як аналіз, синтез, узагальнення. При цьому виникає одна з найбільш дієвих і стійких мотивацій навчання – інтерес до процесу нанесення ліній на площині креслення. В подальшій розповіді вчителя про типи ліній на наочному матеріалі дається орієнтовна основа дій (ООД). Відбувається уточнення суті понять, формування уявлення про типи ліній. Така робота сприяє розвитку в учнів умінь порівнювати, аналізувати, виділяти головне, вона систематизує знання, дисциплінує думку учня, привчає до чіткості.

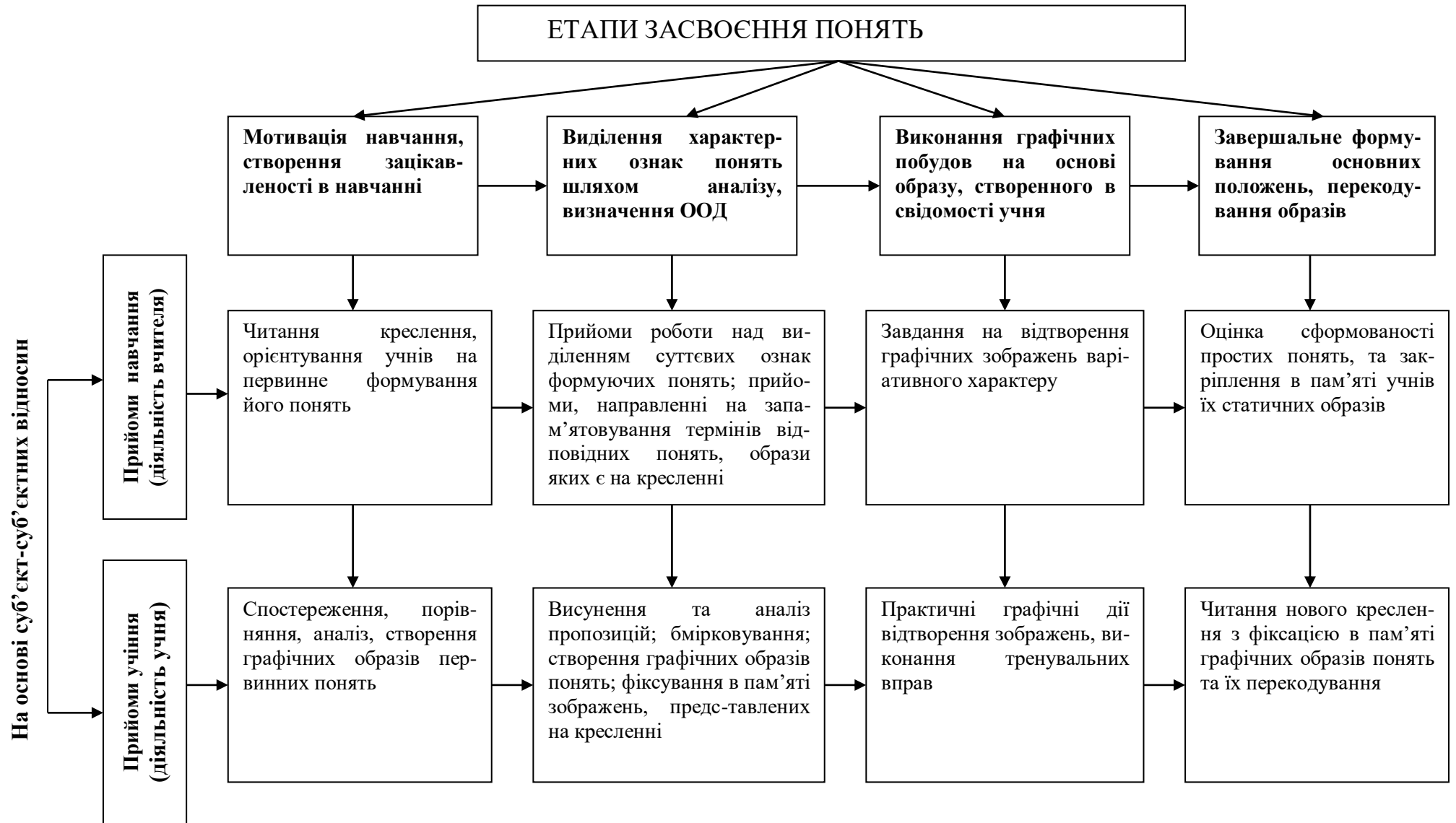


Схема 2.1. Сукупність методичних прийомів, які використовуються в процесі формування понять першої групи

Слід відмітити особливість, яка властива сприйняттю понять, пов'язаних з графічними дисциплінами. Дослідженнями А.Д. Ботвіннікова, Б.Ф. Ломова [29], О.М. Кабанової-Меллер [94], Н.О. Менчинської [133], І.С. Якиманської [216, 217, 218] було встановлено, що в процесі пізнання під час навчальної діяльності в учнів виникають графічні образи, які при відповідній спрямованості навчання запам'ятовуються, фіксуються в його пам'яті. Таким чином, в структуру пізнавальної діяльності учнів входить характерна для креслення розумова діяльність – створення графічного образу начерку лінії. Лінії знаходяться на кресленні і їм характерне зорове сприймання.

Наступний етап формування понять – формування дій. Досягається це за допомогою визначеної предметної діяльності, яка виражається в графічних діях учнів. Для формування понять в дії було запропоновано учням завдання на відтворення в робочих зошитах прикладів понять та на виконання різноваріантних графічних вправ. При цьому образи ліній, відображені в свідомості, закріплюються і фіксуються.

Завершується формування даних понять розумовими діями учнів під час читання нового креслення – коментоване читання. Такий прийом супроводжується голосною мовою, яка переходить у внутрішню мову і потім у чисту думку. Учні, розглядаючи креслення, виокремлюють типи ліній, закріплюють терміни та формують поняття. На заключному етапі перевіряється, оцінюється сформованість понять запропонованої теми. Все це сприяє розвитку пізнавальної активності й самостійності учнів. При цьому учні вчаться вмінням висловлювати, аналізувати та аргументувати свої думки. Вони розвивають логічне мислення, спонтанне мовлення, сприяють глибшому засвоєнню фундаментальних знань, формуванню переконань.

Проведений нами теоретичний аналіз різноманітних видів розумових дій, які виконуються учнями на уроці креслення в процесі формування графічного поняття “лінія”, підтвердив, що методичні прийоми його формування забезпечуються методичними прийомами навчання, причому

зміст прийомів навчання відповідає визначеному характеру розумових дій учнів.

Такий етап розумових дій як мотивація навчання викликався прийомами читання креслення, в процесі якого вчитель орієнтував учнів на первинне створення образу понять. При цьому учні спостерігали, порівнювали, намагалися запам'ятати графічні зображення понять, які є на кресленні.

Етап формування розумових дій – виділення схеми ООД – забезпечувався такими прийомами викладання:

- робота над виділенням головних, характерних ознак понять, які підлягають вивченню;
- запам'ятовування графічних зображень понять;
- фіксація цих зображень у пам'яті учнів.

На цьому етапі учні обдумують, висувають гіпотезу, аналізують, проводять синтез та узагальнення.

Загальна направленість прийомів учіння - запам'ятати графічне зображення понять. Це забезпечувалося застосуванням таких прийомів:

- відтворення учнями в робочих зошитах, на графічній основі, понять, які підлягають опануванню;
- виконання тренувальних вправ варіативного характеру з орієнтацією на створення в свідомості учнів образів побудов.

Таким чином, будь-яка графічна дія спочатку здійснювалася учнем подумки, на основі чого в нього створювався певний графічний образ, який потім втілювався в реальних графічних побудовах, що є результатом розумової діяльності. Н.П. Щетина, проаналізувавши в процесі свого дослідження механізми навчально-пізнавальної діяльності на уроках креслення, стверджує, що "...непомітна зовні розумова діяльність являє собою тісну взаємодію послідовних мислительних операцій, образного мислення і пам'яті. В результаті цього і утворюється графічний образ предмета, який фіксує в уяві учня його властивості, що умовно відображені

на кресленні, або що підлягають відображенню шляхом побудови необхідних зображень” [213, С. 7].

На наступному етапі формування розумових дій прийоми викладання і учіння ускладнюються за рахунок застосування творчих вправ та сприяють формуванню понять в дії. Вчитель ставить перед учнями різноманітні задачі на відтворення, задачі із зміненими вихідними даними, на перетворення. Учні графічно розв’язують задачі. Цей важливий етап формування розумових дій відбувається за допомогою безпосередніх графічних дій учнів, які виконують серію тренувальних вправ.

Заключний етап формування розумових дій відбувається в голосній мові, яка переходить у внутрішню мову при читанні нового креслення. Потім мовні дії переходять в розумовий план, скорочуються, формується поняття [199].

Психологічні аспекти формування розумових дій мають набагато більшу кількість етапів, ніж ті, що тут розглядаються. Але частина із них не піддається спостереженню. Так, наприклад, після процесу формування теоретичних знань про графічне поняття “лінія”, перед початком графічних дій учні “проговорюють” передбачені дії своїми словами у внутрішній мові (про себе). Ця перехідний етап для перекладу дій в розумовий план, які в кінцевому осмисленні поняття не можуть бути зафіксовані. Але сповільнені рухи учнів на початку графічних дій, при відтворенні (викреслюванні) зображення поняття говорять про існування цього етапу.

Спостереження показали, що при формуванні графічних понять даної групи учні здійснювали як загальні (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, конкретизація, узагальнення, спеціалізація, аналогія, класифікація та інші), так і специфічні розумові дії (дії підведення під поняття і дії виведення наслідків).

Загальні розумові дії виникали в учнів при використанні методичних прийомів: спостереження, порівняння, слухання, обдумування, висунення припущень. Необхідність у функціонуванні специфічних розумових дій

з'являлася в учнів при використанні прийомів учіння, характерних для становлення понять цієї групи, що спричинило створення понять у вигляді графічних образів. Розумова діяльність забезпечувалася такими прийомами:

- постановкою проблемних питань та відповідей, які стимулювали створення образу поняття в свідомості учнів;
- читанням графічного зображення, спрямованим на виявлення особливостей графічного начертання поняття;
- виконанням завдань на репродуктивне відтворення графічного зображення поняття в робочих зошитах учнів.

Слід відмітити головне, що, на наш погляд, характерне тільки для цієї групи понять: графічні зображення понять, що формуються, вже є на кресленні (на площині), для їх формування не вимагається додаткових побудов, при цьому відбувається зорове сприймання образів понять. Учні за допомогою стимулюючої діяльності вчителя направляють свої розумові дії на запам'ятовування, фіксацію в пам'яті зображень, які є на кресленні.

Наведена сукупність методичних прийомів навчання спонукала учнів до аналізу зображень на кресленні з орієнтацією на створення в їх свідомості образів побудов.

Проаналізуємо склад розумових дій, які виконуються учнями при формуванні понять другої групи. Більшість понять цієї групи розглядаються при вивченні теми “Геометричні побудови на кресленнях” [160, 180].

Формування таких графічних понять, як “спряження”, “овал”, “ухил” та інших відбувається шляхом використання методів показового або діалогового викладення з опорою на динамічну наочність. При цьому мисленнєві і предметні дії учні проводять в двовимірному просторі, в площині креслення. Як і в попередньому випадку, шлях формування понять має такий вигляд: предмети (відчуття) → сприйняття → уявлення → поняття → слово. Однак методичні прийоми навчання в цьому випадку значно відрізняються від прийомів першої сукупності.

Розглянемо на прикладі формування графічного поняття “ухил”

послідовність і особливість використання другої сукупності методичних прийомів, які дозволяють реалізувати пояснювально-репродуктивний і стимулюючо-пошуковий бінарні методи.

Викладання нового матеріалу починається з мотивації навчання. Вчитель знайомить учнів з поняттям “ухил”, спираючись на життєвий досвід учнів (ухил гори, дороги), потім демонструє плакат із зображенням ухилу. Учні слухають, розповідають про особисті життєві спостереження, розглядають плакат (таблицю). Потім вчитель, використовуючи магнітну дошку і макети прямих ліній, демонструє учням взаємне розташування прямих ліній на площині дошки, в двовимірному просторі. Розташовуючи одну пряму лінію з різним нахилом відносно іншої, вчитель спонукає учнів дати характеристику величині, яка називається ухилом, при цьому одна з прямих ліній може займати або горизонтальне, або вертикальне положення. Макети, які зображують дане поняття, знаходяться в динаміці: для формування поняття необхідно їх певне переміщення в площині дошки (креслення).

Таким чином, уже на етапі мотивації навчання в мисленневих діях учнів спостерігаються відмінності: при дії першої сукупності методичних прийомів навчання (розглянуті раніше на прикладі формування поняття “лінія”) методичні прийоми викладання направлені на створення в свідомості учнів статичних образів ліній. Методичні прийоми викладання мали для наочної опори нерухомі зображення на площині. Учні в цьому випадку спостерігали, порівнювали.

Друга сукупність методичних прийомів стимулює розвиток рухомих образів понять. З цією метою використовуються динамічні посібники, що імітують ті дії, які відбуваються в свідомості учнів. Учні, спостерігаючи за переміщенням прямих на площині дошки, обдумують, висувають припущення, мислено переміщають образи ліній на площині, тобто здійснюють більш складні розумові дії. Завершується цей етап формуванням поняття “ухил” узагальненням та формулюванням визначення і введенням

знака-символа “ухил”. При цьому, як правило, вчитель спирається на попередні знання, що були отримані на уроках математики. Це змушує учнів згадувати і бачити в конфігурації макету прямокутного трикутника гіпотенузу і катети, звернути увагу на те, що визначення може бути пов’язане з тангенсом кута між прямими і т.п.

Головне завдання наступного етапу формування поняття “ухил” – спрямувати мисленнєву діяльність учнів на самостійний пошук послідовності графічних дій при побудові ухилу, тобто на самостійне визначення ООД.

Макети прямих ліній на магнітній дошці переміщали так, щоб учні змогли побачити головну ознаку поняття, основу його динамічності, співвідношення, що характеризує ухил однієї прямої лінії відносно іншої. При цьому вчитель робив відповідні пояснення, спрямовані на управління процесом формування розумових дій, що створювало ситуації, близькі до проблемних, тобто учням необхідно було виділити алгоритм графічних дій, необхідних для побудови ухилу будь-якої величини.

Учні, аналізуючи послідовність переміщення макетів прямих ліній на магнітній дошці, намічали шлях побудов:

- провести пряму лінію, відносно якої буде побудований ухил;
- від заданої точки на прямій відкласти рівні відрізки довільної довжини стільки разів, скільки вказано в позначенні ухилу;
- із останньої точки підняти перпендикуляр, на якому відкласти відрізок тієї ж довжини; кінець перпендикуляра з’єднати з початковою точкою побудови; - позначити ухил, пов’язавши начерк знака-символа з дійсною його побудовою.

Дослідження процесу формування цього поняття показало, що за умови такої послідовності розумових дій учні швидко справляються із задачею. Але ті учні, в яких успішність невисока, приходили до правильного висновку тільки після допомоги з боку більш сильніших учнів (мається на увазі бригадна форма організації навчального процесу). Також велику складність викликало визначення розміру відрізка прямої, який необхідно

використовувати для побудови ухилу. Учні не зразу усвідомлювали ту обставину, що величина цього відрізка довільна і головним тут є незмінна довжина відрізків, які використовуються для побудови, тобто вони не зразу могли виділити одну із суттєвих ознак побудови ухилу, їм було важко відволіктися від несуттєвих ознак.

Після виділення схеми з метою усунення цього недоліку вчитель дає завдання учням на побудову ухилів заданої величини в робочих зошитах, продовжуючи формування поняття в процесі графічних дій. Вчитель спостерігає за роботою учнів, надає індивідуальну допомогу при побудові тим, хто не зовсім зрозумів матеріал, перевіряє правильність побудов. Потім даються тренувальні вправи. Необхідною умовою в даному випадку є використання вивченого поняття в нових умовах.

Формування цього поняття завершується словесними діями, читанням нового креслення, в процесі якого вчитель орієнтує мислення учнів на аналіз побудови з метою створення у них графічних образів побудов. Учні знову розповідають про суть поняття “ухил”, заданого на кресленні, та про послідовність графічних дій на площині при його побудові.

При цьому слід відмітити важливу обставину – на останніх двох етапах мисленнєвої діяльності учні створюють рухомі графічні образи побудов: проводять лінії, знаходять допоміжні точки, будують ухил. При цьому відсутня наочна опора: на кресленні є вже побудований ухил з певним позначенням величини, допоміжні ж лінії, як правило, відсутні. Учні, розповідаючи про поняття, не просто запам’ятовують статичне зображення ухилів, а створюють у власній свідомості, спираючись на образи пам’яті, нові, відносно існуючого зображення, образи послідовних побудов. Рухомі образи переміщуються в двовимірному просторі.

Така складна мисленнєва діяльність, яку виконують учні в процесі формування графічного поняття “ухил”, була підготовлена вчителем в процесі діалогічного викладення з використанням відповідної мотивації навчання, прийомів бесіди з опорою на рухомі моделі. Це дозволило наочно

показати схему побудов, багаторазово повторити її за короткий проміжок часу і тим самим сприяти створенню стійкого графічного образу побудов у свідомості учнів.

Таким чином, друга сукупність методичних прийомів навчання на етапі мотивації навчання спонукає учнів до аналізу зображень на кресленні з орієнтацією на створення в свідомості учнів образів побудов.

На етапі виділення схеми ООД використовувалися такі прийоми:

- спонукання учнів до виділення суттєвих ознак понять на основі послідовних побудов, тобто створення навчальних проблемних ситуацій;
- спонукання учнів до визначення суті динамічності поняття, яке формується, специфіки переміщення в площині креслення;
- спонукання учнів до складання схеми послідовності побудов на площині, характерних для формованого поняття;
- фіксація в пам'яті послідовності побудов на площині.

Етап формування розумових дій безпосередньо в практичних графічних діях забезпечувався впливом наступних прийомів:

- відтворення учнями в робочих зошитах щойно вивчених понять;
- виконання тренувальних вправ варіативного характеру з орієнтацією на створення в свідомості учнів образів побудов.

Завершальний етап формування розумових дій відбувається в чіткому словесному читанні нового креслення. Тут же вчитель перевіряє, оцінює сформованість поняття.

Сполука прийомів викладання і учіння з позицій стимулюючо-пошукового бінарного методу представлена на схемі 2.2.

Порівняльне вивчення навчаючої дії першої і другої сукупності методичних прийомів показало: на етапі мотивації навчання мисленнєві дії, що здійснюються учнями під впливом першої і другої сукупності методичних прийомів, значно відрізняються.

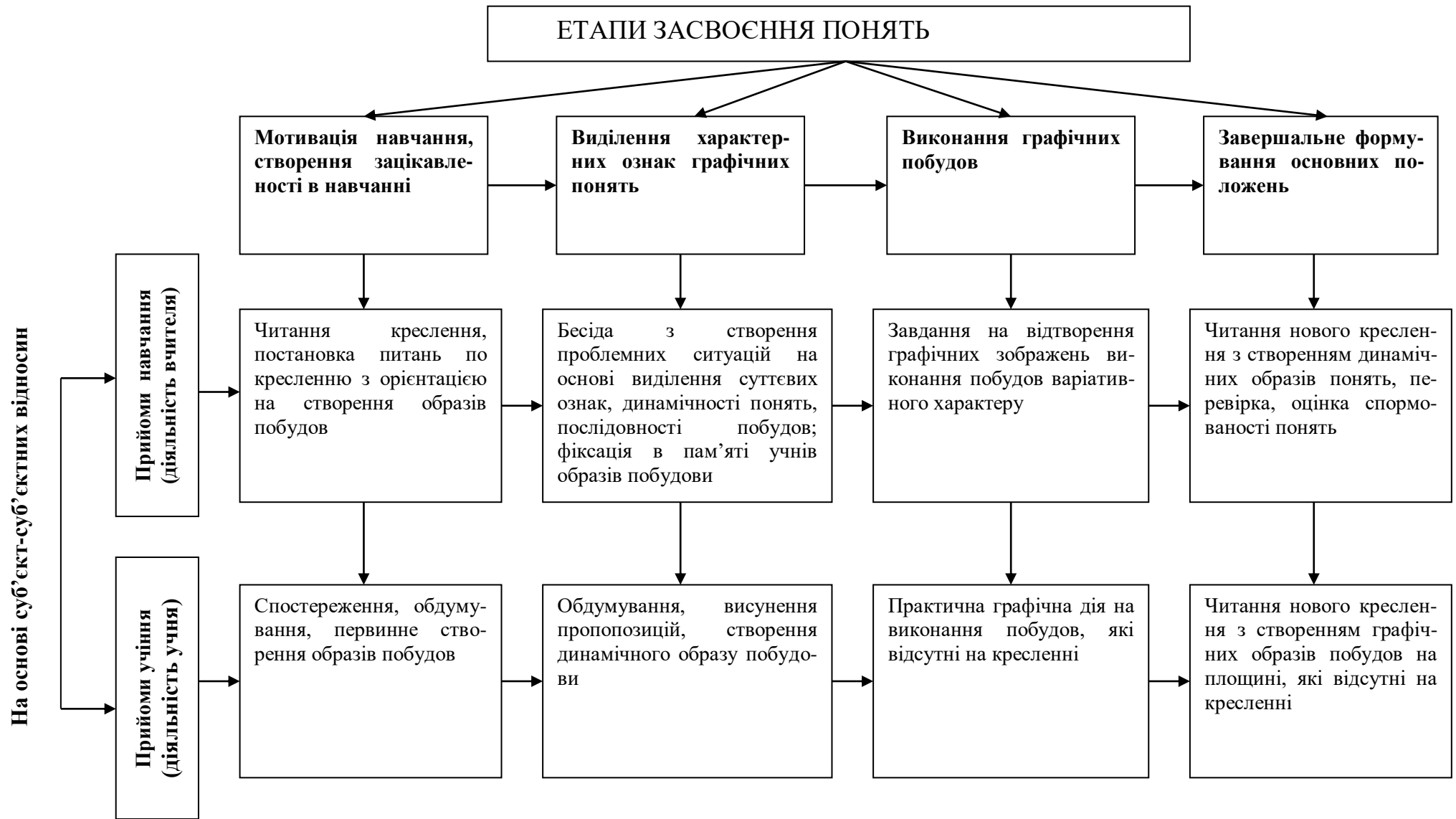


Схема 2.2. Сукупність методичних прийомів, які використовуються в процесі

В першому випадку учні спостерігають, порівнюють. Дані прийоми забезпечували використання методів монологічного і показового викладення. В другому випадку для стимулювання більш складної психічної діяльності учнів вчитель, реалізуючи метод діалогічного викладення, використовує прийоми постановки питань та прийоми створення ситуацій, близьких до проблемних.

При цьому необхідно відмітити важливу обставину, що створення таких ситуацій сприяє змісту поняття. Саме можливість виконання послідовних графічних дій на площині, в двовимірному просторі дозволяє вчителю задавати питання учням, які в поєднанні з демонстрацією рухомих наочних посібників і виступають прийомами, що спонукають учнів до творчої продуктивної мисленнєвої діяльності: учні обдумують, передбачають, роблять висновки.

На наступних етапах формування графічних понять якісна різниця в розумових діях і застосовуваних прийомах проявляється ще більш чітко.

На етапі виділення ООД і формування графічних дій вчитель в першому випадку використовує прийоми розповіді, постановки питань, завдань на відтворення понять графічно, орієнтуючи учнів на створення нерухомих, фіксованих на площині зображень образів понять в їх свідомості. Ці прийоми спонукають учнів до такої навчальної діяльності, як слухання, заучування, графічне відтворення зображень понять які сприймаються зором, що відповідає методам монологічного і показового викладення.

В іншому випадку на тому ж етапі розумової діяльності прийоми забезпечують метод діалогічного викладення. Наприклад, при формуванні поняття “ухил” його зміст дозволяє використати прийом завдання на побудову із зміненими вихідними даними: може бути змінена величина ухилу; ухил може будуватися відносно відрізка прямої лінії, розташованої вертикально, похило. Вчитель викликає в свідомості учнів образи, рухомість яких забезпечується прийомами його роботи і змістом графічного поняття. При цьому учні обдумують, висувають припущення, узагальнюють,

намічають схему побудови, в їх свідомості створюються образи графічних побудов на площині, які є результатом їх творчої продуктивної мисленнєвої діяльності.

Таким чином, в першому випадку на етапі схеми виділення ООД і формування понять в процесі практичної діяльності з допомогою методичних прийомів викладання в учнів створюються нерухомі образи плоских зображень, в іншому випадку при застосуванні вчителем відповідних методичних прийомів в свідомості учнів виникають рухомі динамічні образи побудов у просторі.

Завершується формування понять як в тому, так і в іншому випадку прийомами читання нового креслення, перевірки та оцінки.

Однак і тут, в першому випадку учні при читанні зображень фіксують в свідомості наявні на кресленні зображення понять, при цьому методичні прийоми викладання і учіння направлені на запам'ятовування. В другому випадку учні, читаючи креслення, створюють образи послідовних графічних побудов в двовимірному просторі, які на кресленні відсутні. Методичні прийоми викладання і учіння стимулюють створення нових образів у відмінності від існуючих зображень.

Дослідження навчального процесу в експериментальних і контрольних групах учнів з метою виявлення оптимального поєднання методичних прийомів викладання і учіння в процесі формування понять різного типу підтвердило той факт, що цей процес відбувається значно швидше і якісніше в тих групах (експериментальних), де застосування сукупності методичних прийомів навчання викликало цілком конкретну розумову діяльність, яка відповідає змісту понять.

В основу нашого експериментального дослідження були покладені роботи вчених-дидактиків: Ю.К. Бабанського [8], А.П. Беляєва [11], Г.В. Воробйова, А.І. Піскунова, А.А. Киверялга [111, 139] та ін. Процес дослідження складався із декількох етапів:

- підбір груп учнів з однаковим рівнем знань;

- підбір груп учнів з однаковими здібностями до сприймання навчання та до засвоєння нових знань;

- підбір діагностичних завдань;
- розробка методики сформованості понять предмета “Креслення”;
- виявлення рівня сформованості понять даного предмета.

На першому етапі дослідження в навчальних групах було підібрано по 8 – 10 учнів, які мали з загальних шкільних предметів середній шкільний бал “8”. В експериментальну і контролюючу групи не входили учні, які мали відмінні оцінки, також були вилучені ті учні, які не встигали з цих предметів.

На другому етапі дослідження в основу роботи по виявленню здібностей учнів до мисленнєвої діяльності було покладено:

- індивідуальні співбесіди з кожним, з метою виявлення інтелектуальних властивостей;
- визначення його здібностей до навчальної роботи в процесі формування понять;
- спостереження за учнями в процесі первинного сприймання і осмислення на уроці нового матеріалу;
- спостереження за характером діяльності учня на позаурочних заняттях (під час екскурсій, на заняттях гуртка креслення та ін.).

Слід відзначити той факт, що експериментальне дослідження було організоване таким чином, що учні не підозрювали про проведення експерименту, він входив у навчальний процес. Це забезпечувало позитивне ставлення всіх учнів до наступної навчальної діяльності.

На третьому етапі для діагностики сформованості понять використовувалася система графічних задач, завдань, вправ, які були підібрані за визначеними критеріями із навчальних посібників, які упорядкували О.Д. Ботвінніков [27], Є.О. Василенко [37, 67, 98] О.В. Крицький [107], В.О. Гервер [59], Н.Г. Преображенська [158] – відомі викладачі-практики в області графічних дисциплін в загальноосвітніх навчальних закладах. Ці збірники включають елементи програмування,

містять різноманітні задачі, які, на наш погляд, найбільш повно відповідають завданням визначення сформованості в учнів різних за своїми особливостями понять.

Під час експерименту учні відповідали усно, письмово та графічно. Використовувалася буквено-цифрова і таблична форма відповідей. Контрольний тест на перевірку вмінь оперувати графічними поняттями в процесі навчання першою сукупністю методичних прийомів наведено в додатку 3.

На четвертому етапі експерименту (додаток К) було визначено кількість правильних і неправильних відповідей на поставлені в завданнях питання. Результати відображені в таблиці 2.3 по 4-пільній схемі з метою наступної статистичної обробки даних.

Таблиця 2.3

**Зведена таблиця якісного аналізу результатів навчання
першою сукупністю методичних прийомів**

Прийоми навчання графічним знанням	Оцінка відповідей				Всього
	правильних		неправильних		
	кількість	%	кількість	%	
1.Перша сукупність методичних прийомів викладання і учіння на основі статичного сприймання	71	(89,0)	9	(11,0)	80
2.Традиційні прийоми навчання	65	(81,0)	15	(19,0)	80

Проаналізувавши результати таблиці 2.3 можна зробити висновок, що кращі результати навчання отримані там, де в процесі формування понять предмета “Креслення” використовувалася перша сукупність методичних прийомів викладання і учіння.

Для перевірки статистичної вірогідності отриманих даних використовуємо χ^2 – тест [126]

$$\chi^2 = \frac{(A - B - 1)^2}{A + B}$$

де А – найбільше число 4 – пільної схеми; В – найменше число схеми.

В нашому випадку:

$$\chi^2 = \frac{(71-9-1)^2}{71+9} = 46,51$$

Експериментально отримані дані по параметру χ^2 повинні бути більше табличних

$$\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit } 99\%} > \chi^2_{\text{krit } 95\%}$$

Кількість стовпців (табл. 2.3) $n = 2$

Число ступенів свободи $n - 1 = 2 - 1 = 1$

У відповідності з табличними значеннями [126].

$$\chi^2_{\text{krit } 99\%} = 6,63$$

$$\chi^2_{\text{krit } 95\%} = 3,84$$

$$46,51 > 6,63 > 3,84$$

Таким чином, отримані в результаті дослідження педагогічного процесу дані досить достовірно підтвердили існування відповідної залежності між використанням конкретної сукупності методичних прийомів викладання і учіння та сформованістю понять предмета “Креслення” при збереженні інших рівних умов.

В контрольних групах учнів методичні прийоми застосовувалися “стихійно”, незалежно від розумових дій, які необхідно здійснити учням для формування поняття, не враховувалася його дидактична характеристика, його належність до певної групи понять. При цьому майже не враховувалася послідовність і особливість розумових дій учнів, не планувалося використання принципів і правил методів проблемно-розвивального навчання.

При цьому було виявлено, що деякі вчителі використовують прийом показу зразка графічної дії фронтально, тобто викреслюють під час викладення матеріалу зображення поняття на дошці крейдою.

Аналіз впливу даного прийому на успішність учнів показав, що його використання в умовах школи не забезпечує виконання мети навчання, тому що вчитель витрачає багато навчального часу, а учні, спостерігаючи за діями вчителя, залишаються пасивними: нових знань вони не отримують, графічні

вміння в них не відпрацьовуються, оскільки перед учнями була поставлена задача спостерігати за діями вчителя. Крім того, вчитель, працюючи на дошці крейдою змушений стояти спиною до класу (при відсутності кодоскопа), що порушує робочу атмосферу уроку, ускладнює роботу вчителя і учнів.

Таким чином, вчителю немає необхідності здійснювати самому на дошці графічні дії, тому що для формування понять такого типу достатньо роз'яснити їх основу.

Аналіз прийомів викладання і учіння в контрольних групах учнів чітко виявив пасивний характер навчання: учні слухають, спостерігають, виконують графічні дії за вчителем, знову слухають. При цьому учні не спонукаються до таких розумових дій, як аналіз, синтез, узагальнення, які допомагають створенню міцних графічних образів понять.

Система прийомів, які використовувалися вчителем у процесі традиційного навчання, говорить про те, що сам вчитель не усвідомив ту обставину, що графічні поняття, які формуються, вимагають застосування таких методичних прийомів навчання, які б враховували статичність, двовимірність, можливість зорового засвоєння, що давало можливість відобразити в свідомості учнів та зафіксувати в пам'яті нерухомий графічний образ поняття. Як наслідок цього, 19% від загальної кількості учнів складали неправильні відповіді (табл. 2.3).

В експериментальних групах учнів відбір прийомів навчання, їх послідовність і поєднання були пов'язані з особливостями мисленневих дій, які вони здійснюють на різних етапах формування понять.

По-перше, результати досліджень показали: методичні прийоми в цьому випадку забезпечують реалізацію методів проблемно-розвивального навчання: діалогічного і показового. Проявляються і функціонують такі інтелектуальні властивості учнів, як здатність до абстрагування і узагальнення суттєвих ознак понять, до зосередженості на них, усвідомлення мисленневих операцій, які виконуються в процесі засвоєння понять та утримання їх у пам'яті. Це забезпечувало порівняно високий результат у

навчанні. В експериментальній групі учнів тільки 11% від загальної кількості питань склали неправильні відповіді.

Розглянемо експериментальний процес формування понять з використанням другої сукупності методичних прийомів, що дає можливість оперування в процесі формування понять у двовимірному просторі.

Результати досліджень показали: методичні прийоми, які лежать в основі діалогічного викладання, в цьому випадку пробуджують в учнів не тільки активну мисленнєву діяльність, але і стимулюють мисленнєві процеси, характерні для засвоєння цієї групи понять. Все це сприяє появі в свідомості учнів графічних образів побудов, відображенню в їх пам'яті послідовності графічних дій.

Результати (додаток Л), отримані на основі даних контрольних тестів (додаток М) при формуванні таких понять, як “ділення відрізка”, “ділення кола”, “ділення кута”, представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

**Зведена таблиця якісного аналізу результатів навчання
другою сукупністю методичних прийомів**

Прийоми навчання графічним знанням	Оцінка відповідей				Всього
	правильних		Неправильних		
	кількість	%	кількість	%	
1. Друга сукупність методичних прийомів викладання і учіння на основі динамічного сприймання	41 (А)	82	9 (В)	18	50
2. Традиційні прийоми навчання	36	72	14	28	50

Із таблиці 2.4 видно, що кращі результати в навчанні досягнуті в експериментальній групі учнів.

Для перевірки статистичної вірогідності отриманих даних використовуємо χ^2 – тест [126]

$$\chi^2 = \frac{(A - B - 1)^2}{A + B}$$

де А – найбільше число 4 – пільної схеми; В – найменше число схеми.

В нашому випадку:

$$\chi^2_{\text{emp}} = \frac{(41-9-1)^2}{41+9} = 19,22$$

Експериментально отримані дані по параметру χ^2 повинні бути більше табличних

$$\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit } 99\%} > \chi^2_{\text{krit } 95\%}$$

Кількість стовпців (табл. 2.4) $n = 2$

Число ступенів свободи $n - 1 = 2 - 1 = 1$

В відповідності з табличними значеннями [126]

$$\chi^2_{\text{krit } 99\%} = 6,63$$

$$\chi^2_{\text{krit } 95\%} = 3,84$$

$$19,22 > 6,63 > 3,84.$$

Таким чином, отримані дані статистично достовірні.

Використання методичних прийомів без урахування специфіки розумових дій, які здійснювалися учнями при формуванні понять, призвело до того, що із загальної кількості відповідей 28% були неправильними (табл. 2.4), що є доказом недостатньої сформованості графічних знань.

В експериментальній групі учнів весь процес формування понять базувався на основі методу діалогічного викладення з урахуванням розвитку в них рухомості графічних образів побудов у двовимірному просторі. Це забезпечувало усвідомлення послідовності їх графічних дій, при виконанні контрольних завдань. Кількість неправильних відповідей була меншою і складала 18% від загальної кількості.

Отже, цілеспрямована організація навчального процесу в умовах комбінованої педагогічної технології розвивального навчання, що спрямована на забезпечення мисленнєвої діяльності учнів, є, на наш погляд, перспективною і центральною ланкою в методичній системі формування понять шкільного предмета “Креслення”. Методи і засоби, що при цьому використовуються, є багаторівневими і багатоаспектними, вони спрямовані на засвоєння даних понять як на рівнях відтворення, так і конструювання.

2.3. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами, характерними для тривимірного простору

Розглянемо сукупність розумових дій учнів, їх поєднання та послідовність застосування в процесі формування графічних понять третьої і четвертої групи на основі діяльності уявлення та мисленнєвих і предметних дій в тривимірному просторі.

Просторовими уявленнями називають мисленнєве відтворення форми, величини і розташування в просторі предметів і їх частин. Такі уявлення “можуть виникати як на основі сформованого образу предмету, так і на основі зображення його на кресленні” [136, С. 22]. Це спеціальна діяльність, яка забезпечує сприйняття заданих просторових співвідношень, їх мисленнєву переробку і створення на цій основі нових просторових образів [218].

Термін “уявлення” був введений в психології Б.М. Тепловим [194, 195] для опису складної інтелектуальної діяльності по створенню і оперуванню образами. Він широко використовується в роботах Б.К. Ананьєва [4], О.М. Кабанової-Меллер [93, 94], Б.Ф. Ломова [118, 120.], З.М. Шаповал [210], І.С. Якиманської [216, 218] та в інших дослідників для характеристики процесу відтворення просторових образів і оперування ними при розв'язку графічних задач.

Діяльність уявлення є основою механізму просторового мислення. Його змістом є оперування образами, їх перетворення. В просторовому мисленні відбувається постійне перекодування образів, тобто перехід від просторових образів реальних об'єктів до їх умовно-графічних зображень, від тривимірних зображень до двовимірних і навпаки [218].

Аналіз психолого-педагогічної літератури [34, 46, 93, 126, 210, 218] показав, що формування просторового мислення учнів повинно здійснюватися у двох напрямках:

- по-перше, засобами геометрії формуються абстрактні образи

геометричних фігур та тіл, що складає основу просторового мислення, оскільки, за визначенням І.С. Якиманської, просторове мислення – вид розумової діяльності, яка забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі розв’язку практичних і теоретичних задач [218];

- по-друге, силами інших розділів математики, креслення, трудового навчання повинно відбутись інтенсивне формування ще одного типу образів – знаково-символічних, які відображають в образі не предметність у абстрактній чи конкретній формі, а загальні властивості, операції, відношення. Це знаки математичних дій, алгебраїчні вирази, хімічні формули, умовні знаки та позначення, які використовуються в кресленні.

Найбільш повно досліджено логіку розвитку просторового мислення учнів у роботах І.С. Якиманської [216, 217, 218]. Просторове мислення в них розглядається як “цілісне багаторівневе утворення”, як специфічний вид мислинневої діяльності, що забезпечується такими психологічними процесами, як сприймання, пам’ять, уява з обов’язковим вираженням їх в словесній або графічній формі (у вигляді схем, креслень, малюнків, ескізів) [218, С. 24].

В працях В.О. Гервера [58], О.М. Кабанової-Меллер [91, 94], Г.С. Костюка [106], З.М. Шаповал [210], Н.П. Щетини [213], І.С. Якиманської [201] та ін. показано, що повноцінне формування понять можливе лише при розвитку на належному рівні розумових операцій, що складають основу просторового мислення. При цьому “розвиток мислення учня характеризується якісними змінами розумової діяльності, а не зводиться до простого накопичення знань” [210, С. 9].

З великої кількості графічних понять, які формуються в учнів у процесі вивчення предмета “Креслення” в школі, легко вичленовується група понять, яка формується за допомогою даного виду специфічної діяльності, – діяльності просторового уявлення. При цьому процес формування графічних понять характеризується створенням у свідомості учня різних за складністю образів у тривимірному просторі, оперування ними у визначених конкретних

умовах і в різноманітних формах. Такі поняття вивчаються в темах “Креслення в системі прямокутних проєкцій”, “Наочні зображення у системі аксонометричних проєкцій”, “Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів” [160].

За основу ми взяли методику формування в учнів образів уявлення, які повинні виникнути до виконання ними на папері самих зображень, розроблену О.М. Кабановою-Меллер [93].

Прослідкуємо дію методичних прийомів викладання і учіння, послідовність здійснюваних учнями мисленевих операцій більш конкретно на прикладі формування графічного поняття “призма”. При цьому основними методами учіння будуть показове і діалогічне викладення та метод евристичної бесіди.

Як уже відмічалось раніше, етапи розумових дій при формуванні понять вкладаються в схему: зорове сприймання, відчуття → уявлення → поняття → словесне або графічне коментування.

На першому етапі розумових дій, при мотивації навчання, вчитель, спираючись на наочний посібник, спонукає учнів прочитати креслення призми. Зазвичай розглядається пряма правильна трикутна призма.

Спираючись на знання, отримані раніше, стимулюючи вказану вище діяльність, вчитель здійснює поступовий перехід до безпосереднього уявлення учнями проєкцій предмета. Виникає автоматизація процесу уявлення і розумових дій учнів, що говорить про утворення відповідної навички.

При формуванні уявлень предмета в проєкціях відбувається активна робота думки учнів. Вони співвідносять елементи предмета, визначають загальні контури зображення, при цьому учні з опорою на наочність здійснюють перші спроби створити об’ємний образ за плоским зображенням.

На другому етапі формування розумових дій в бесіді визначається ООД учнів. При цьому їх спонукають до виділення суттєвих ознак призми, “вирощуючи” поняття. В сприйнятті початкової наочності вже є всі необхідні

умови для створення образу. Вчитель звертає увагу учнів на призматичну поверхню, на дві паралельні площини, що її перетинають. Зміст графічного поняття “призма” розкривається в міркуваннях: “дві основи призми рівні і паралельні”, “бічні грані – чотирикутники” [90, С. 150-151]. Поняття “призма” буде загальним поняттям, яке створилося в результаті узагальнення різних призм. Його узагальнений характер в тому, що воно відноситься до всіх призм.

Використовуючи прийом виділення характерних просторових властивостей призми і її плоского зображення, повільно і декілька разів демонструючи призму та її креслення, вчитель створює проблемну ситуацію, яка спонукає учнів з більшою долею самостійності знайти прийоми фіксування просторових властивостей предмета. Учні підводяться до навчальної проблеми: яким чином можна зобразити на площині, в просторі призму, геометричне тіло, що має три виміри. В реальній навчальній ситуації учні, подумавши, висувають припущення про те, що зручніше було б розчленити призму на елементи, що її утворюють, і розглянути окремо проекції ребер, граней, вершин. Вчитель з цим погоджується. Підтримані вчителем учні, згадуючи попередні знання з геометрії, перераховують елементи призми і називають проекції цих елементів на площинах проекцій. При цьому вчителю доводиться допомагати учням виділити елементи призми, звернути їх увагу на те, що частина з них проєкціюється в натуральну величину, а частина спотворено.

Наступним етапом є формування в учнів образу об’ємної призми на основі плоского зображення (креслення). Вчитель, виділяючи характерні ознаки плоского зображення призми, сприяє процесу перекодування плоского зображення в тривимірний об’ємний образ геометричного тіла. Перед учнями ставляться питання: “Які мисленнєві дії необхідно провести, щоб уявити за кресленням призму об’ємною?”, “Що необхідно мислено зробити, щоб наповнити зображення призми третім виміром?” і т.п., при цьому діяльність уявлення викликається питаннями. Учні в точці на площині

вчаться бачити пряму лінію, якщо в неї проєкціюється ребро призми, в прямій лінії – площину, якщо в неї проєкціюється основа призми і т.п.

Таке глибоке усвідомлення та осмислення дій, що виконуються, сприяє втриманню в пам'яті учнів образу призми.

Під час усної розповіді учнів про способи зображення призми на площині, про створення образу її геометричного тіла шляхом мисленнєвого перетворення креслення відбувається процес перекодування, перехід від графічного зображення до просторового образу і навпаки.

Наступний етап формування розумових дій включає практичні дії по перекодуванню образів, які також здійснюються одночасно для декількох понять.

Методичні прийоми викладання складаються із видачі завдання на перекодування образу тільки що вивченого поняття та виконання вправ варіативного характеру. Ці прийоми були направлені не тільки на втримання в пам'яті та фіксації в свідомості учнів об'ємного образу призми, але і включали елементи, які сприяли розвитку інтелектуальної мисленнєвої діяльності, яка в даному випадку виступала в діяльності уявлення в більш складній формі.

Як показало проведене нами експериментальне дослідження недостатньо розвинуте просторове уявлення створювали значні труднощі в формуванні діяльності уявлення і, як наслідок цього, в формуванні понять. Учні не могли вичленити в групі геометричних тіл кожне тіло окремо, плутали їх зображення, не уявляли форму деталі за її зображенням, нервували і стверджували, що вони не люблять креслення, що їм в цьому ніколи не розібратися, що в них немає здібностей до цього предмета. Такі негативні емоції не сприяли процесу формування понять.

Зазвичай в таких групах вчителями застосовувалися всі методичні прийоми викладання і учіння, окремо кожне графічне поняття проводилося через всі етапи формування розумових дій, поняття в учнів формувалися послідовно і поступово. При цьому важливе значення мало визначення

складу групи, виходячи із здібностей учнів до засвоєння графічних знань.

Таким чином, формування понять за допомогою розглянутих прийомів зумовило позитивні результати навіть у невстигаючих учнів. Вони освоюють діяльність уявлення в елементарній формі і, як наслідок цього, засвоюють прості поняття.

Дослідження процесу формування понять, склад розумових дій показали, що створення образу є діяльність продуктивна, відтворююча. При створенні образу мисленевому перетворенню підлягає наочна основа, креслення, зображення, на базі яких виникає образ.

Механізм створення образів показав, що в мисленевій діяльності учнів, в їх просторовому мисленні відбувається постійний перехід від просторових образів реальних об'єктів (при опорі на наочність) до їх графічних зображень і навпаки.

В результаті проведених досліджень послідовності розумових дій учнів з'явилася можливість виділити методичні прийоми викладання і учіння, які викликають у них процес перекодування образів в окрему третю сукупність навчання графічним знанням, яка представлена у вигляді схеми 2.3.

На етапі виділення схеми ООД перекодування образів забезпечувалось такими прийомами:

- спонукання учнів до виділення суттєвих просторових ознак формуючих понять, опора на наочність;
- спонукання учнів до виділення характерних ознак плоских зображень, що відповідають формуючим поняттям, опора на об'ємний макет і плоске зображення;
- мислене наповнення плоского зображення третім виміром (мислено представити поверхню, “висунути” пряму із точки площини, “висунути” і зафіксувати в свідомості учнів положення поверхні, оберненої до спостерігача і т.п.);
- фіксація в пам'яті процесу наповнення плоского зображення третім виміром

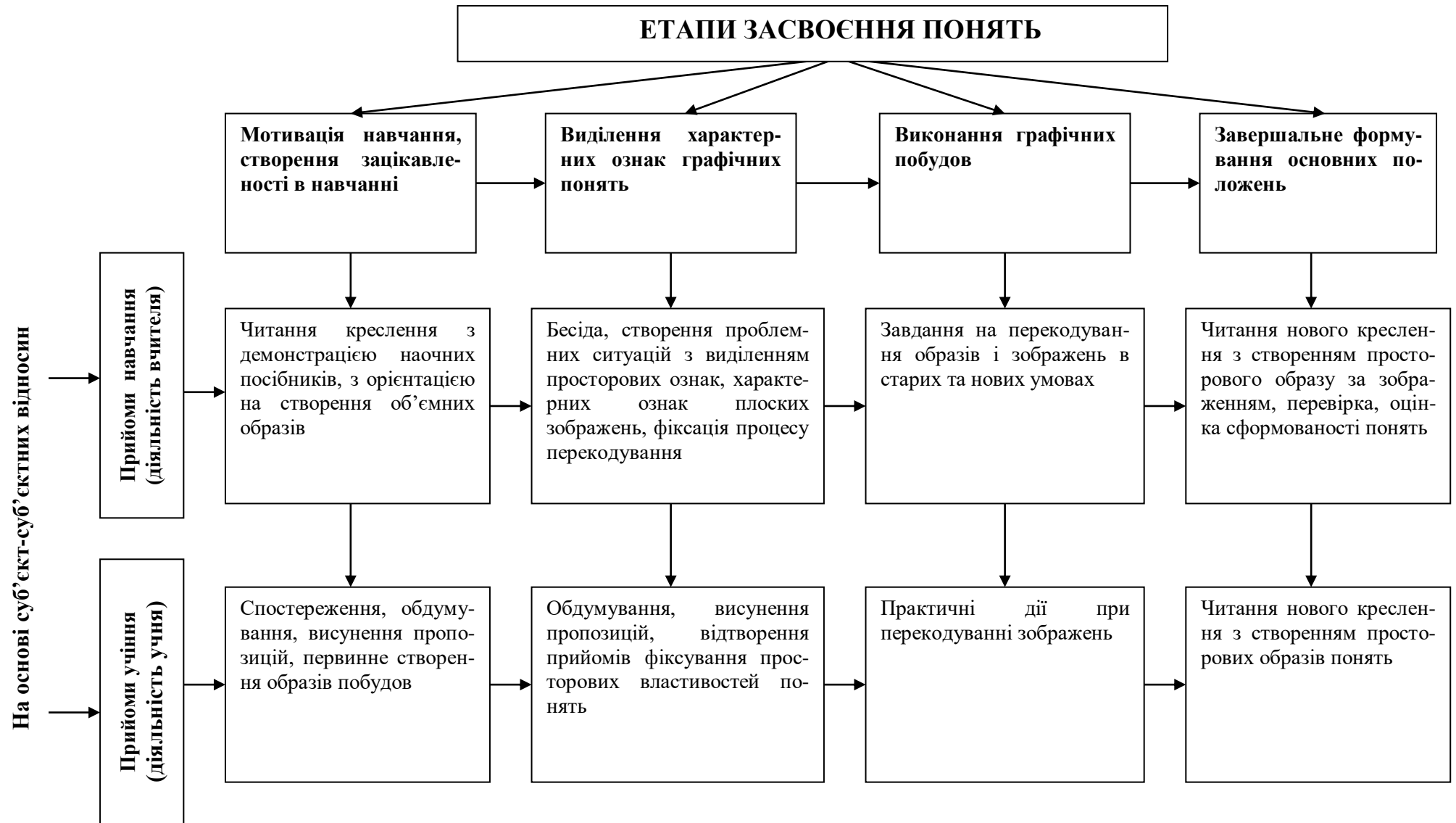


Схема 2.3. Сукупність методичних прийомів, які використовуються в процесі формування понять третьої групи

При формуванні розумових дій учнів у процесі практичних графічних робіт застосовувалися такі прийоми:

- прийом виконання зображень в робочих зошитах при вивченні нового матеріалу, практичні мисленнєві дії по наповненню плоских зображень третім виміром;
- прийом виконання тренувальних вправ варіативного характеру по перекодуванню образів і зображень.

Головною особливістю графічних понять, які формуються за допомогою третьої сукупності методичних прийомів, є та обставина, що їх образи мають три виміри. Зображення, які є на кресленні, не відповідають створеним в свідомості учнів образам, а мисленнєві перетворення направлені на перехід із двовимірного простору в тривимірний, на створення нового об'ємного образу по відношенню до існуючого плоского зображення.

Звернемося до наступної групи понять, в основі формування якої також лежить діяльність уявлення, однак структура діяльності, умови її здійснення при формуванні понять інші.

Як було розглянуто раніше, до четвертої групи були віднесені графічні поняття, які відображають просторові властивості предметів на кресленні, що формуються на основі послідовних мисленнєвих дій в тривимірному просторі, на основі більш складної діяльності уявлення. Це графічні поняття: “вигляд”, “аксонометричні проєкції”, “переріз”, “розріз” та інші поняття. Діяльність уявлення, що лежить в основі методичних прийомів формування понять цієї групи, включає перетворення уже мислено створених образів, які переміщуються в просторі в різних напрямках, часто без безпосередньої опори на наочний матеріал [29, 218]. Недостатньо навчити учнів мислено створювати об'ємні образи понять за плоским зображенням, необхідно навчити їх мислено оперувати ними в процесі розв'язку графічних задач.

Високий рівень пізнавальної активності учнів при формуванні графічних понять четвертої групи забезпечується реалізацією методів дидактичного викладення і евристичної бесіди на основі пояснювально-

продуктивного і спонукально-пошукового бінарних методів.

Прослідкуємо за послідовністю розумових дій учнів в процесі формування графічного поняття “розріз”, в основі якої лежить діяльність уявлення на рівні оперування образами.

На етапі мотивації навчання вчитель демонструє креслення і зображену на ньому деталь, яка вимагає виконання розрізу. На базі раніше отриманих знань про побудову виглядів, учні підводяться поступово до висновку про те, що при складній внутрішній будові зображення виглядів деталі не дають повної уяви про форму предмета. Учні після недовгого обдумування “самостійно” приходять до висновку про те, що деталь необхідно розрізати. Вчитель, погоджуючись з висновком учнів, пропонує подумати, як це можна здійснити, зберігши форму деталі, і яким чином розріз можна відобразити на кресленні. Учні приходять до висновку про те, що розрізати деталь в дійсності не потрібно, розріз необхідно провести мислено, причому розтин предмету відноситься тільки до даного зображення.

Після цього вчитель, спираючись на комплексний об’ємний динамічний посібник демонструє, що недостатньо позначити на кресленні лінією перетину положення січної площини, необхідно ще вказати напрям проєкціювання. Учні підходять до правильного висновку про те, що зображення розрізу залежить від стрілок, які показують напрям проєкціювання. При цьому учні починають самостійно намічати орієнтовну основу мисленнєвих дій. Вони розповідають про те, що при побудові розрізу необхідно здійснити наступну послідовність мисленнєвих дій: уявити форму деталі (здійснити перекодування образу, наповнити його третім виміром), провести умовно січну площину, мислено відкинути частину предмета, яка знаходиться між площиною і спостерігачем та спроеціювати ту частину предмета, що залишилася, на площину в напрямі, вказаному стрілками.

Діяльність представлення виступає в ході мисленнєвих дій, які необхідні для формування поняття “розріз”. За допомогою прийомів виділення суттєвих ознак поняття, наповнення плоского зображення третім

виміром, визначення послідовності мисленого оперування образом, учні підводяться до необхідності здійснити цілий ланцюг мисленневих перетворень.

Спираючись на наочність (комплексний динамічний посібник на магнітах), учні вчаться “виходити” за межі зображення, бачити “мисленим” зором січну площину, що стоїть за умовним позначенням, здійснити мисленневі повороти створеним в уяві образом, проводити інші мисленневі переміщення в просторі. Таким чином, вчитель, підбираючи визначену сукупність прийомів, стимулює в учнів діяльність уявлення.

Наступним етапом формування розумових дій при вивченні графічного поняття “розріз” є формування графічних (практичних) дій.

Вчитель прийомом відтворення процесу оперування образом в практичних діях направляє навчальну роботу учнів на оформлення записів і креслень в робочих зошитах, в ході виконання яких вони проводять мисленневі перетворення. Все це відображається в їх графічних діях. Потім учні виконують різні вправи. Вчитель задає положення ліній перерізу на зображені деталі, змінює напрям проєкціювання. Учні виконують розрізи, здійснюють мисленневі дії, направлені на перетворення і переміщення образів в просторі. При цьому слід звернути увагу на те, що для завдань на виконання розрізів використовують креслення деталей, форма яких зрозуміла учням (є об’ємні моделі, які відповідають кресленням завдань).

Спираючись на конкретні завдання вчитель спрямовує розумові дії учнів на створення видозміненого образу деталі, який вони отримали при мисленневому перетині предмета площиною, на оперування образом, на мисленнєве переміщення в просторі в напрямі проєкціювання заново створеного образу. При цьому слід зупинитися ще на одній обставині. Слабо встигаючі учні в умовах колективного навчання вимагають особливої уваги. В таких випадках вчитель підсилює предметно-практичну діяльність і на етапі формування графічних дій створює для них індивідуальну наочну основу в вигляді індивідуальних комплексних динамічних посібників, які

складаються із креслення і моделі деталі, яка зображена на кресленні з необхідними розрізами. Як наслідок, маніпулюючи з наочністю, невідстаючи учні добре справляються з завданням.

Таким чином, четверта сукупність методичних прийомів викладання і учіння, яка представлена на схемі 2.4, реалізується на основі застосування принципів і правил методів діалогічного викладання і евристичної бесіди (при реконструкції мисленнєво створених образів предметів). На етапі мотивації навчання учні спонукаються до аналізу зображень при читанні креслення (опора на наочність) з орієнтацією на створення рухомих об'ємних образів в їх свідомості.

На етапі виділення схеми ООД застосовувалися такі методичні прийоми навчання:

- спонукання учнів до виділення суттєвих просторових ознак формованих понять з опорою на наочність, з орієнтацією на оперування образом;
- спонукання учнів до визначення послідовності мисленнєвого оперування образом, яка необхідна для формування графічного поняття з опорою на наочність;
- фіксування в пам'яті учнів послідовності мисленнєвих переміщень в просторі образів у відповідності з формованими поняттями.

Процес формування понять у практичній дії відбувається при застосуванні таких прийомів:

- прийом виконання побудов у робочих зошитах, у процесі яких учні відтворюють мисленнєві процеси оперування образами;
- виконання вправ варіативного характеру на мисленнєві перетворення, переміщення створених образів у просторі.

Завершується формування даного поняття читанням нового креслення, перевіркою та оцінкою навчальної діяльності учнів, під час якої вони проводять мисленнєві переміщення створених у їх свідомості образів у тривимірному просторі.

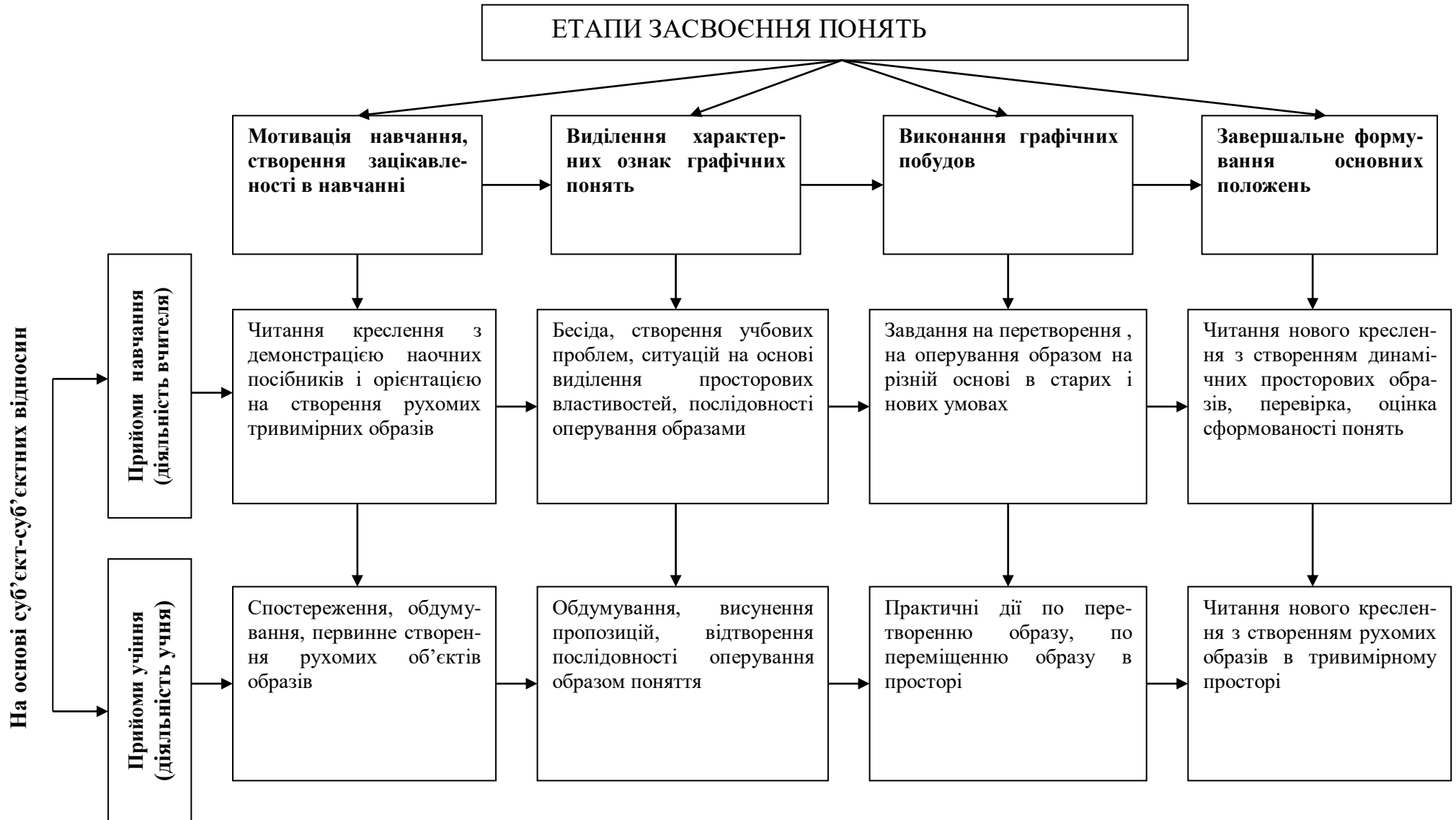


Схема 2.4. Сукупність методичних прийомів, які використовуються в процесі формування понять четвертої групи

Експериментальне дослідження процесу формування графічних понять дає підстави стверджувати, що ефективніше засвоюється учнями новий матеріал, якщо застосовується визначена сукупність методичних прийомів, яка стимулює ціленаправлену мисленнєву діяльність учнів та сприяє розвитку в них просторово-графічних уявлень. Все це значною мірою сприяє ефективному підвищенню рівня сформованості графічних понять в учнів.

Експериментальні результати (додаток П), отримані на основі контрольних тестів (додаток Н) в експериментальній і контрольній групах учнів при засвоєнні графічних понять “призма”, “циліндр”, “конус”, представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Зведена таблиця якісного аналізу результатів навчання
третьою сукупністю методичних прийомів**

Прийоми навчання графічним знанням	Оцінка відповідей				Всього
	правильних		неправильних		
	кількість	%	кількість	%	
1.Третя сукупність методичних прийомів викладання та учіння	35 (А)	87,5	5 (В)	12,5	40
2.Традиційні прийоми навчання	33	82,5	7	17,5	40

Із таблиці 2.5 видно, що кращі результати досягнуті в процесі експериментального навчання.

Для перевірки статистичної вірогідності отриманих даних використовуємо χ^2 – тест [126]

$$\chi^2 = \frac{(A - B - 1)^2}{A + B}$$

де А – найбільше число 4 - пільної схеми; В - найменше число схеми.

В нашому випадку:

$$\chi^2_{\text{emp}} = \frac{(35 - 5 - 1)^2}{35 + 5} = 21,02$$

Експериментально отримані дані по параметру χ^2 повинні бути більші табличних

$$\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit } 99\%} > \chi^2_{\text{krit } 95\%}$$

Кількість стовпців (табл. 2.5) n = 2

Число ступенів свободи $n - 1 = 2 - 1 = 1$

В відповідності з табличними значеннями [126, С. 148]

$$\chi^2_{\text{krit } 99\%} = 6,63$$

$$\chi^2_{\text{krit } 95\%} = 3,84$$

$$21,025 > 6,63 > 3,84.$$

Отже, отримані дані статистично достовірні.

В контрольних групах учнів акцент на стимулювання діяльності уявлення не проводився. Необхідні розумові дії при формуванні понять учні здійснювали довільно, інтуїтивно. Вчитель не розбивав процес формування графічних понять на певні етапи, методичні прийоми навчання не завжди відповідали тій мисленнєвій діяльності, яку необхідно було викликати в свідомості учнів. Недостатність цільового використання прийомів навчання знизили їх ефективність.

Кількість неправильних відповідей учнів контрольних груп склала 17,5%, в той час як в експериментальних групах кількість неправильних відповідей менша. Вона склала 12,5%. Це засвідчує, що учні в процесі експериментального навчання більшою мірою оволоділи мисленнєвими діями на перетворення плоскісних зображень в об'ємні образи і об'ємних образів у плоскісні зображення.

Експериментальне дослідження процесу формування графічного понять типу “розріз”, “переріз”, “вигляд” також підтвердило припущення про те, що в цих випадках необхідно використовувати методичні прийоми навчання, що забезпечують створення в свідомості учнів рухомих образів.

Наші дослідження були направлені також на вивчення ефективності процесу формування знань в учнів про розрізи, без опори в початковий період навчання на січні площини або без згадування про розтин предмета. При цьому ми досліджували вплив на формування графічного поняття “розріз” застосування моделей, аксонометричних зображень і одних лише креслень. Використовувалися моделі цілої деталі та її половини замість роз'ємної моделі, яка в основному використовувалася в процесі навчання для

демонстрації розрізу.

В першій експериментальній підгрупі класу учням показали цілу модель і запропонували зобразити на виглядах зверху і зліва цілу деталь, а на місці головного вигляду тільки одну її половину. Учні фактично виконували розріз, але слово “розріз” вчитель не застосовував.

У іншій експериментальній підгрупі завдання було таке саме, але учням була показана тільки одна половина моделі. Наступна контрольна робота складалася з виконання розрізу за кресленням.

Як показали результати наших досліджень, учні першої підгрупи виконали цю роботу краще, оскільки їм вже була знайома мисленнева дія розтину деталі.

З використанням одних лише креслень застосовувався методичний прийом, заснований на повідомленні учням правила перетворення вигляду в розріз і розрізу в вигляд. Ці формальні правила були такі:

- якщо за розрізом треба уявити вигляд, то, не змінюючи зовнішнього контуру розрізу, треба замінити внутрішній видимий контур (крім контуру наскрізних отворів) на невидимий і доповнити відсічені розрізом лінії видимого контуру на зовнішній поверхні об'єкта;

- і, навпаки, якщо дано вигляд предмета, а треба уявити його розріз, то, залишаючи без зміни зовнішній контур відповідного вигляду, необхідно видалити внутрішній видимий контур (крім контуру наскрізних отворів), а внутрішній невидимий контур замінити на видимий.

Виконане перетворення зображення не тягне за собою зміни інших, проекційно пов'язаних зображень. Учні після вивчення основних проекційних понять і засвоєння дій з представлення проекцій були здатні правильно виконувати дії з уявлення розрізу за цілим предметом і перетворення виду цілого об'єкта.

В процесі нашого дослідження нами було виявлено слабкі сторони процесу навчання учнів одному із найбільш складних способів зображень та проаналізовані шляхи подолання недоліків, що заважають засвоєнню знань

та оволодінню прийомами виконання розрізів.

Пошук шляхів підвищення ефективності організації процесу навчання учнів креслення з теми “Поняття про розрізи” з використанням нового їх змісту значною мірою залежить від досить гнучкої, різноманітної за змістом і формою, цікавої для учнів системи вправ, яка сприяє надбанню міцних знань і розвитку понятійного мислення (Додаток Ж). Наприклад, в початковий період навчання формування і закріплення графічних понять при такому підході нами будувалося в наведеній послідовності (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Система вправ при вивченні простих розрізів

№ п/п	Система вправ	Вид наочної опори	Спосіб активізації розумової діяльності учнів; раціоналізація роботи
1	Порівняння креслень з перерізами і розрізами	Наочні зображення	1. Порівняння зображень, виконаних різними методами і різних по змісту. 2. Вибіркова форма відповіді
2	Читання креслень з фронтальними розрізами	Наочні зображення	1. Порівняння креслень і наочних зображень. 2. Аналіз зображень геометричних елементів предметів. 3. Вибіркова форма відповіді
3	Читання креслень з фронтальними і профільними розрізами	1. Наочні зображення. 2. Розрізнено дані розрізи	1. Визначення належності розрізів до даних зображень. 2. Вибіркова форма відповіді. 3. Застосування кальки, монтаж зображень
4	Докреслювання фронтальних і горизонтальних розрізів	1. Наочні зображення. 2. Розрізнено дані розрізи	1. Аналіз зображень, виконаних різними способами. 2. Застосування кальки, часткове виконання розрізів
5	Докреслювання фронтальних і профільних розрізів	1. Наочні зображення. 2. Незакінчені креслення	1. Аналіз зображень, виконаних різними способами. 2. Застосування кальки, часткове виконання розрізів
6	Побудова одного вертикального або горизонтального розрізу за кресленням	1. Наочні зображення. 2. Креслення без розрізів	1. Перетворення зображень (вигляду в розріз). 2. Створення умови задачі, яка полегшує визначення розмірів зображень
7	Побудова двох розрізів за кресленням	1. Наочні зображення. 2. Креслення без розрізів	1. Побудова нового зображення по даним зображенням. 2. Перетворення зображень (вигляду в розріз). 3. Створення умов задачі, які полегшують визначення розмірів зображень
8	Різнманітні задачі на виконання розрізів по кресленням		

Як видно з таблиці 2.6, в наведених вправах немає завдань, які пов'язані з опорою на роз'ємні моделі. Такі моделі нами застосовувалися тільки в процесі пояснення вчителя. При виконанні вправ вони можуть бути застосовані як виключення на першому етапі для невстигаючих учнів. Застосування їх для самостійної роботи призводить фактично до простого змальовування і майже не розвиває просторового мислення учнів. В цьому випадку перетворення, пов'язанні з опорою на різні види зображень, більш продуктивні.

Перша вправа є перехідною, так як перерізи вивчаються раніше розрізів і в процесі навчання, зрозуміло, повинна бути передбачена наступність, яка сприяє більш свідомому засвоєнню нового матеріалу та підвищенню рівня сформованості відповідних понять.

Читання креслень виведено на перший план і передує їх виконанню.

Як вправи, які готують учнів до самостійного виконання розрізів на кресленні, введенні задачі, які вимагають мінімального часу на їх виконання. Мета їх – закріпити найбільш важливі для вивчення даної теми поняття та уміння.

В цілому вся система вправ формує в учнів правильні прийоми навчальної роботи при виконанні розрізів. Робота починається з читання креслення і аналізу всіх початкових даних, які дозволяють чітко виявити форму предмета, що зображується, відбувається етап заміни ліній невидимого контуру видимими і нанесення необхідних ліній контуру або обмеження поверхонь і завершується відділенням умовно розсічених поверхом від пустот шляхом нанесення штриховки.

Активізація пізнавальної діяльності учнів досягається тим, що час, необхідний на розумові дії, переважає над часом, який відводиться на виконання графічної частини завдання. Це сприяє більш швидкому закріпленню нових графічних понять.

Експериментальні результати (додаток С), отримані на основі даних контрольних тестів (додаток Р), що характеризують процес засвоєння

поняття “розріз” в контрольних і досліджуваних групах, представлені в таблиці 2.7, з якої видно, що найкращі результати досягнуті при застосуванні четвертої сукупності методичних прийомів навчання.

Таблиця 2.7

**Зведена таблиця якісного аналізу результатів навчання
четвертою сукупністю методичних прийомів**

Прийоми навчання графічним знанням	Оцінка відповідей				Всього
	Правильних		неправильних		
	кількість	%	кількість	%	
1. Четверта сукупність методичних прийомів викладання та учіння	51 (A)	85	9 (B)	15	60
2. Традиційні прийоми навчання	44	73	16	27	60

Для перевірки статистичної вірогідності отриманих даних використовуємо χ^2 – тест [126]

$$\chi^2 = \frac{(A - B - 1)^2}{A + B}$$

де А – найбільше число 4 – пільної схеми; В – найменше число схеми.

В нашому випадку:

$$\chi^2_{\text{emp}} = \frac{(51 - 9 - 1)^2}{51 + 9} = 28$$

Експериментально отримані дані по параметру χ^2 повинні бути більші табличних

$$\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit } 99\%} > \chi^2_{\text{krit } 95\%}$$

Кількість стовпців (табл. 2.7) $n = 2$

Число ступенів свободи $n - 1 = 2 - 1 = 1$

У відповідності з табличними значеннями [126, С.148]

$$\chi^2_{\text{krit } 99\%} = 6,63$$

$$\chi^2_{\text{krit } 95\%} = 3,84$$

$$28 > 6,63 > 3,84.$$

Отримані дані статистично достовірні.

Відсутність чітко вираженої структури формування розумових дій учнів у процесі викладання і учіння, направленої на створення в їх мисленні

рухомих мисленневих образів графічних понять, відсутність відповідної динамічної наочності як для фронтальної роботи з класом, так і для індивідуальної з окремими учнями не дозволили в повній мірі включити учнів контрольних груп в мисленнєву діяльність уявлення, що в свою чергу негативно відобразилося на засвоєнні ними графічних знань. Кількість неправильних відповідей склала 27% від загальної кількості відповідей.

В експериментальних групах процес навчання проводився на основі четвертої сукупності методичних прийомів і учіння (схема 2.4 – С. 152) . В цьому випадку кількість неправильних відповідей була 15% (табл. 2.7).

Слід відмітити, що дослідження педагогічного процесу та узагальнення передового педагогічного досвіду, наведені експериментальні дані показали, що при формуванні графічних понять головним є навчання учнів мисленнєвої діяльності уявлення, успішне оволодіння якою можливо лише в умовах проблемно-розвивального навчання.

2.4. Експериментальна оцінка рівнів сформованості графічних понять в учнів у процесі навчання креслення

Основні положення дисертаційного дослідження перевірялися експериментально протягом 5 років (1997-2002 рр.). Для одержання необхідних об'єктивних даних про ефективне використання розробленої нами методики формування графічних понять було проведено експериментальне дослідження, яке складалося з підготовчого періоду, періоду проведення експерименту, аналізу його результатів і висновків.

1. Підготовчий період вимагав розв'язання таких завдань: вивчення проблеми в науково-методичній літературі; передового педагогічного досвіду вчителів креслення та трудового навчання; розробка експериментальної методики ведення занять за програмою шкільного предмета “Креслення”; вибір бази експериментального дослідження.

2. Проведення експерименту передбачало розв'язання таких завдань: одержання вихідних даних про склад навчальних груп учнів та визначення їх

наявного рівня володіння графічними поняттями; аналіз типових недоліків та усунення їх причин; організація зрізів і контрольних робіт; одержання даних та визначення остаточного рівня сформованості графічних понять в кінці вивчення креслення.

3. Аналіз результатів експерименту і висновки

Основним завданням нашого дослідження була розробка діагностичної методики в умовах проблемно-розвивального навчання, яка дозволяє сформувати, виявити та об'єктивно оцінити рівень сформованості графічних понять в учнів на уроках креслення. Мета експерименту полягала у перевірці ефективності розробленої методики формування графічних понять в учнів 8-9-х класів. Аналіз і обговорення методики проводився з точки зору її відповідності вимогам, які пред'являються до формування понять теорією поетапного формування розумових дій. При обробці даних експерименту використовувалися кількісні показники та застосовувалися статистичні методи обчислень [38, 61, 111, 112].

Розкриємо сутність змісту основних стадій експерименту.

Основна мета констатуючого експерименту полягала у виявленні наявного рівня сформованості графічних понять в учнів контрольних та експериментальних класів, які приймають участь у формуючому експерименті (до його початку). В його основу було покладено вхідне тестування учнів 8 класів на початку навчального року.

З точки зору психологічних передумов, які забезпечують певні умови для успішного формування графічних понять, важливе значення має попередній досвід учнів, як життєвий, так і отриманий при вивченні шкільних предметів [49].

Відомо, що початкові відомості про графічні зображення школярі молодших класів отримують на уроках природознавства, математики, малювання і ручної праці. Учні 5-7 класів - на уроках предметів природничо-математичного циклу. Слід мати на увазі і інші джерела інформації: передачі по телебаченню, спілкування з дорослими в сім'ї, роботу учнів в гуртках і т.

ін. Більш глибокі відомості про методи графічних зображень учням повідомляють на уроках трудового навчання в 5-7 класах. “На уроках з цих предметів, – наголошує Б.Ф. Ломов, – учні оволодівають багатьма поняттями і уявленнями, які застосовуються при навчанні креслення” [119, С. 118]. Вчителів креслення важливо знати не тільки їх об’єм, але і методичні підходи, які застосовувалися на уроках праці при навчанні школярів елементам креслення, оскільки від змісту і ефективності прийомів навчання багато в чому залежить наступність знань з праці та креслення, яка поки що, на жаль, практично не забезпечується.

Таким чином, до початку навчання креслення (8 кл.) школярі мають певний запас графічних знань, які, однак, потребують узагальнення і систематизації. Знання, які формуються при навчанні різним шкільним предметам, існують у свідомості учня не ізольовано одні від одних. Вони так або інакше взаємодіють. При цьому в одних випадках вже засвоєні знання допомагають формуванню нових, а в інших випадках можливий їх негативний вплив. Отже, повідомляючи нові знання в процесі навчання, необхідно враховувати взаємозв’язки між різними шкільними курсами [119].

Інформація про рівень сформованості графічних понять була отримана шляхом тривалих психолого-педагогічних спостережень та шляхом випробувань за допомогою спеціальних методик – тестування [5, 12, 13, 14, 66, 95, 135, 152, 212, 221].

Вхідне тестування – одна з форм здійснення наступності між предметами в процесі безперервної освіти [105]. Це дозволило нам об’єктивно оцінити рівень сформованості графічних понять в учнів на момент початку вивчення предмета креслення й цілеспрямовано скоригувати навчальний процес на подальший їх розвиток.

Аналіз структури і змісту предметів природничо-математичного циклу, які вивчаються до 8 класу (фізика – Ф, математика – М, біологія – Б; зоологія – З; географія – Г; історія – І, трудове навчання - ТН), дає підстави виділити графічні поняття, що формуються в процесі їх вивчення (табл. 2.8).

Графічні поняття в змісті предметів природничо-математичного циклу

№ п/п	Графічні поняття	Предмети природничо-математичного циклу
1.	Лінія	Ф, М, Б, З, Г, І, ТН
2.	Шрифт	Ф, М, Б, З, Г, І, ТН
3.	Знак-символ	Ф, М, Г, ТН
4.	Масштаб	Ф, М, Г, ТН
5.	Розмір	Ф, М, Г, І, ТН
6.	Геометрична фігура	Ф, М, Г, І, ТН
7.	Контур зображення	З, Г, І, ТН
8.	Графічний склад зображення	Ф, М, ТН
9.	Геометричні побудови	Ф, М, ТН
10.	Дотична	М, ТН
11.	Геометричні тіла	Ф, М, ТН
12.	Розгортка поверхонь	М, ТН
13.	Ухил	Ф, ТН
14.	Переріз	Б, З, ТН
15.	Графічне позначення матеріалів	Б, З, Г, ТН
16.	Зображення	Ф, М, Б, З, Г, І, ТН
17.	Схема	Ф, М, Б, З, Г, І, ТН
18.	Умовні графічні позначення	Ф, М, Г, І, ТН

Ми дійшли висновку, що їх основу складають поняття, які в градації графічних понять нами віднесені до I та II групи (див. параграф 1.3., табл.1). Крім того, нами було враховано, що в процесі вивчення предмета “Трудове навчання” в 5-7 класах здійснюється формування графічних понять I, II та частково III з виділених груп понять(див. параграф 1.3, табл.1).

З метою запобігання, в процесі експериментально навчання, можливих неточностей та вибору найбільш раціональних форм і методів навчання нами було враховано:

- ступінь ознайомлення школярів з змістом поняття і відповідно – терміном;
- які попередні і супутні уявлення про це поняття мають учні;
- правильність розуміння учнями його сутності.

При розробці тестів нами було враховано, що на початок вивчення предмету “Креслення” виділенні графічні поняття (табл. 2.8) повинні бути в

учнів сформовані. Для перевірки об'єктивності дійсного стану нами було проведене вхідне тестування. При цьому враховувалось, що рівень сформованості графічних понять може визначатися трьома рівнями: початковий, достатній і високий, кожен з яких характеризує ступінь понятійного мислення.

Таким чином, за допомогою вхідного тестування планувалося з'ясувати наявний стан сформованості виділених графічних понять в учнів та їх готовність до подальшого опанування основами графічної грамоти. Аналіз відповідей мав виявити структуру мисленневих процесів, розумових дій та якість знань, умінь і навичок учнів, що вивчали виділені предмети природничо-математичного циклу.

Матеріалом тестових завдань було обрано слово та графічні зображення, які застосовуються у предметах природничо-математичного циклу. Завдання включали всі основні типи оперування виділеними графічними поняттями і склали певну послідовність, починаючи від простих завдань до все більш складних. Було розроблено систему завдань, які дали можливість діагностувати вхідний рівень розвитку графічних понять в учнів на матеріалі предметів природничо-математичного циклу.

Складення тесту передбачало такі етапи:

- 1) структурування графічно-технічного матеріалу;
- 2) вибір оптимальної форми текстових завдань;
- 3) розроблення текстових завдань;
- 4) опрацювання результатів тестування;
- 5) визначення якості рівня сформованості графічного поняття в учнів.

Одним із критеріїв, покладеним в основу вхідного тестування, були типи розумових операцій, які виконують учні в процесі тестування, що дозволило вести контроль знань як з кожної теми, так і з усього предмета. Згідно цього критерію нами було виділено сім видів тестів [70].

1. Експрес-контролі (розраховані на швидке виявлення правильності запропонованих відповідей або одержання ствердної чи заперечної відповіді

на питання).

2. Тести-вибірki (потрібно здійснити вибір правильної відповіді з кількох наведених або зіставити ознаки об'єктів).

3. Проблемно-аналітичні тести (спрямовані на зіставлення понять, проведення порівняльного аналізу, виявлення особливостей графічної діяльності).

4. Тести-задачі (мають різний ступінь складності, пов'язані з діяльністю, яка базується на вивченні та переосмисленні набутого досвіду, аналізі понятійних прототипів, аналогів, перетворенні вихідних даних, в тому числі комбінаторного характеру, спираються на логіку, кмітливість, творче мислення учнів).

5. Тести-“хитрощі” (розраховані на увагу учнів, на пошук навмисне закладених у тестові помилок).

6. Комбіновані тести (передбачають наявність різноманітних питань і завдань з множинними та перехресними способами вибору відповідей).

Під час підготовки матеріалу для тестового контролю знань були витримані такі правила [167]:

1. Не можна включати відповіді, неправильність яких учень не може обґрунтувати на момент тестування.

2. Неправильні відповіді мають бути побудовані на основі типових помилок і бути правдоподібними.

3. Правильні відповіді серед усіх запропонованих повинні бути розміщені у випадковому порядку.

4. Питання не повинні повторювати формулювання підручника.

Отже, зміст завдань розроблявся таким чином, щоб була можливість перевірити ступінь засвоєння учнями основних графічних знань і використання цих знань у взаємозв'язку, а також застосування у нових умовах. Поряд з цим завдання вимагали дійової мисленнєвої діяльності.

Розроблений тест, призначений для діагностики наявного рівня сформованості графічних понять, включає 4 субтести (наборів завдань): на

обізнаність; уявлення; класифікацію; систематизацію і узагальнення. Кожний із субтестів передбачає можливість перевірки в учнів певних якостей: обізнаність – інформованість учнів у виділених предметах, знання основних графічних положень; уявлення - вміння міркувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; класифікація - уміння виділяти головне, суттєве на основі аналізу і порівняння; узагальнення - уміння спостерігати і робити висновки. Зміст тестів наведено у Додатку Т.

Під час проведення тестування передбачалось, що кожне з завдань має обмежений час на його виконання (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Норма часу на виконання завдань тесту

№п/п	Назва субтеста	Час виконання (у хв.)
1	Обізнаність	10
2	Уявлення	12
3	Класифікація	10
4	Систематизація та узагальнення	13

При оцінюванні результатів виконання всіх субтестів нами було застосовано методику ШТРР (шкільного тесту розумового розвитку) [11] для підрахунку кількості правильно виконаних завдань. Для субтестів обізнаність, уявлення, класифікація правильна відповідь учня на питання оцінювалась 1 балом. Наприклад, якщо учень на 14 питань субтесту дав правильні відповіді, то його бал з цього субтесту дорівнював 14. Результати субтесту систематизація і узагальнення оцінювалися в залежності від їх якості.

При підведенні підсумків тестування кожне завдання тестів оцінювалось балами, в залежності від їх складності. Максимальна кількість балів, які могли набрати учні - 100. З урахуванням кількості і складності виконаних завдань учнями у нашому дослідженні прийнято за високий рівень сформованості графічних понять кількість балів, що перевищує 90, а низький рівень - менше 50 (табл. 2.10).

Кількісні показники рівнів сформованості графічних понять в учнів

Рівень	Кількість набраних балів
I – високий	91 і вище
II – достатній	90-51
III – початковий	50 і менше

Результати проведеного вхідного тестування показали, що на початку 8 класу 33 учні виконали завдання, набравши суму балів 94 і більше. Це означає, що 33 учні мають високий рівень сформованості графічних понять (це становить приблизно 24% від загальної кількості учнів, які виконували тести). Значна кількість учнів виконала завдання із сумою балів від 60 до 90 – їх кількість становить 57 (35,6%). Найбільша кількість учнів виконали завдання з правильними відповідями у межах 40—60 балів (біля 55%). Аналізуючи відповіді учнів ми встановили відмінності у ступенях засвоєння графічних понять та умінь здійснювати розумові дії для знаходження відповіді на поставлені запитання. Результати експериментальних досліджень показали, що визначення понять учні дають з деякими труднощами:

- дають правильні визначення понять – 46,5%;
- розуміють визначення понять, але не можуть дати чіткої відповіді – 16,8%;
- визначення понять не пов'язують із графічним зображенням – 4,7%.

Наведені дані засвідчують такий розподіл учнів за рівнем сформованості в них графічних понять (на основі результатів проведеного вхідного тестування):

- високий рівень – 30 учнів (20,6%);
- достатній рівень – 92 учнів (55%);
- початковий рівень – 44 учнів (24,4%).

Одержані дані засвідчують, що четверта частина учнів, які виконували завдання тесту, мають початковий рівень сформованості графічних понять. П'ята частина учнів отримала кількість балів, яка дає підстави віднести їх до

високого рівня сформованості графічних понять. Аналіз та порівняння результатів виконання учнями завдань окремих субтестів показав, що найскладнішим для учнів є узагальнення. Більш доступними для них є завдання на аналогії. Підтвердженням цього є такі дані. З 38 можливих балів за виконання завдань на узагальнення тільки 17 учнів одержали 16-19 балів (11%). Переважна більшість учнів виконали це завдання з оцінкою, що не перевищує 10 балів. В той же час як з 25 можливих балів за виконання завдань на аналогії оцінку з кількістю 12 балів і більше отримали 44 учні (28%). Крім того, це завдання з кількістю балів від 6 до 12 виконали 88 учнів (55%).

Цілком очевидно, що під впливом всіх видів навчально-пізнавальної діяльності школярів та їх природного розвитку набувається досвід та підвищується рівень сформованості графічних понять. Але динаміка цих змін буде значною тільки в тому разі, коли розумові дії школярів будуть активізуватися шляхом цілеспрямованого впливу на їх навчально-пізнавальну діяльність. В умовах нашого дослідження такий вплив передбачається здійснювати на основі формуючого експерименту.

Результати проведеного вхідного тестування дали змогу сформулювати склад контрольних та експериментальних груп для проведення формуючого експерименту.

На початку навчального року високий рівень сформованості графічних понять в учнів 8 класу становив: контрольні групи - 20,3%, експериментальні групи - 21%. Це означає, що більшість учнів починає вивчати креслення з достатнім рівнем сформованості графічних понять – 53,2% контрольні групи і 56,8% - експериментальні групи, та початковим - 26,5% - контрольні групи і 22,2% - експериментальні групи.

Як видно з таблиці 2.11, розбіжність у показниках на початку експерименту не перевищувала в середньому ~4% по кожному з рівнів.

**Рівні сформованості графічних понять в учнів
на початок вивчення креслення**

Рівень	Групи	Розподіл учнів за рівнями сформованості графічних понять	
		Кількість учнів	%
початковий	к	21	26,5
	е	17	21,0
достатній	к	42	53,2
	е	46	56,8
високий	к	16	20,3
	е	17	21,0

Констатуючий експеримент дав можливість встановити реальний стан рівня сформованості графічних понять в учнів на початку вивчення курсу креслення.

Таким чином, вхідне тестування - це початок процесу формування та розвитку графічних понять, можливість для прогнозування і планування навчальної діяльності, з'ясування її слабких місць, здійснення індивідуального підходу в навчанні.

У відповідності з отриманими результатами констатуючого експерименту здійснювалась цілеспрямована корекція процесу навчання з метою ефективного формування графічних понять на уроках креслення.

Формуючий експеримент передбачав перевірку ефективності застосування запропонованої методики формування понять на заняттях з креслення.

Методика експериментальної роботи передбачала забезпечення всіх учнів експериментальних груп аркушами з друкованими тестами та вправами [70]. Це давало їм можливість виконувати завдання безпосередньо на цих аркушах. Методика розв'язування задач пояснювалась поетапно, так, як передбачено узагальненою структурою навчально-пізнавального процесу. У контрольних групах учні тестів і вправ не розв'язували, заняття проходили традиційно за навчальними програмами.

В основу визначення порівняльної ефективності експериментального навчання була покладена система контрольних робіт, яка дозволила провести кількісний і якісний аналіз результатів досліджень.

Розглянемо принципи розробки системи контрольних робіт, застосованих в нашому дослідженні. Як відомо, зміст всіх видів контрольних робіт визначається, з одного боку, цілями і задачами перевірки знань, а з іншого – можливістю найбільш об'єктивного якісного і кількісного аналізу виконання завдань.

Контрольні роботи, застосовані в дослідженні, мають єдину структуру побудови. В них були включені питання, пов'язані із знаннями з теорії предмета; уміннями створювати мисленнєві перетворення та уміння графічно представити відповіді на завдання. Крім того, в контрольні роботи входили питання, що спонукають учнів до самостійної мисленнєвої діяльності на основі знань теоретичних положень. З цією метою ставилися питання на порівняння, на визначення мети дії та інші. Система контрольних завдань подана в додатку Ф.

Контрольні графічні роботи дозволили за один урок перевірити рівень сформованості графічних понять в учнів всього класу (на певний момент), спрямувати увагу учнів на повторення і доопрацювання пройденого матеріалу.

В нашому дослідженні не ставилась мета розвивати та оцінювати розвиненість окремих розумових дій та мисленнєвих операцій. Це завдання суто психологічне. Для нас же важливим було вплинути на розвиток мисленнєвих операцій у їх взаємодії таким чином, щоб їх розвиненість вплинула на підвищення результативності навчально-пізнавальної діяльності школярів у процесі формування основ графічної грамоти. Як наслідок цього ми не прагнули безпосередньо визначити, яким чином в процесі навчання креслення розвивалась здатність школярів до здійснення розумових дій. Вирішували ми це завдання опосередковано, через оцінку результатів навчально-пізнавальної діяльності, яка ґрунтувалась на певних розумових

діях. Тобто зміни в розумовому розвитку школярів ми визначали на основі змін у результатах засвоєння учнями навчального матеріалу, сформованості у них певних графічних понять, здатності самостійно виконувати графічні завдання та ін.

Як графічні завдання в контрольних роботах застосовувались навчальні графічні задачі, в основі яких лежать співвідношення натури і слова, слова і знакових моделей [29]. Використовувалися задачі трьох типів: прямі і зворотні задачі на зв'язок об'єкта з його графічним зображенням (перехід: об'єкт – зображення); прямі і зворотні задачі на взаємодію слова і графічного зображення (перехід: слово – зображення); задачі, в яких перетворення проходять при оперуванні зображеннями (перехід: зображення – зображення). Перераховані групи питань тісно пов'язані між собою: відповідь на чисто теоретичне питання, як правило, супроводжувалась мисленнєвими перетвореннями, які в свою чергу вимагали графічного вираження.

Зміст завдань розроблявся таким чином, щоб була можливість перевірити ступінь засвоєння учнями основних графічних понять креслення, взаємозв'язків між ними, а також застосування знань у нових умовах. Для прикладу наводимо один із варіантів такого завдання до теми “Вигляди”:

1. Яке зображення на кресленні називають виглядом? (визначення вигляду).

2. Які вимоги висуваються до головного вигляду на кресленні предмета? (зв'язки між вимогами до головного вигляду на кресленні).

3. Яке положення у просторі повинен займати відрізок прямої, щоб його проекцією була точка? (зв'язок між вимогами до головного вигляду і умовами, що їх забезпечують).

4. Поясніть, для яких предметів на кресленні достатньо застосувати одну проекцію? (зв'язок між формою предмета і правилами вибору головного вигляду).

Аналізуючи відповіді учнів, ми встановили (табл. 2.12) відмінності у

ступенях засвоєння ними теоретичного матеріалу та уміння здійснювати розумові дії для знаходження правильної відповіді.

Таблиця 2.12

Результати проведення контрольних зрізів в експериментальних класах

Оцінки відповідей		№ завдання			
		Кр№1	Кр№2	Кр№3	Кр№4
Абсолютна оцінка	Правильна	41	30	24	19
	Неправильна	36	26	19	14
	З помилками	11	32	45	55
% оцінка	Правильна	47,6	34,2	27,4	21,9
	Неправильна	40,7	30	21,2	15,6
	З помилками	11,7	35,8	51,4	62,5

Результати експериментальної роботи показали, що визначення понять учні дають з деякими труднощами. Дали правильне визначення вигляду 47,6% учнів, а біля 11,7% відповідей були помилковими. Дещо успішніше учні встановлювали зв'язки між вимогами до головного вигляду на кресленні предмета. Біля 34,2% з них не тільки називали, але й розкривали їх. Найбільший відсоток таких відповідей спостерігався при встановленні причинових зв'язків, менший - взаємодіючих. Але і серед останніх кількість правильних відповідей була неоднаковою: зв'язок між вимогами до головного вигляду і умовами, що їх забезпечують, розкривався лише у 27,4%, а між формою предмета і правилами вибору головного вигляду - у 21,9%.

Несуттєві відмінності від попереднього контролю встановлені і під час перевірки умінь учнів встановлювати залежність між формою предмета та необхідною для його зображення кількістю проєкцій (3 і 4 питання).

В цілому за результатами відповідей учнів на поставлені запитання встановлено, що кількість неправильних відповідей на знання теоретичного матеріалу та уміння здійснювати розумові дії суттєво відрізняються між собою. Учні більш впевнено формулюють поняття. А розумові дії, на противагу цьому, здійснюють недостатньо послідовно і чітко та із значними труднощами. Це дає підстави зробити висновок, що наявність певних знань не є єдиною умовою для здійснення розумових дій.

У процесі усного опитування учнів за матеріалом, що стосується наведених вище питань, встановлено, що існують значні індивідуальні відмінності у здійсненні ними розумових дій на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності.

Як було зазначено раніше (параграф 2.1.1), знання критеріїв і рівнів засвоєння понять дозволяє об'єктивно оцінити якість їх засвоєння учнями, своєчасно оцінити ефективність методики формування в них графічних понять, яка застосовується вчителем, і внести необхідні корективи до неї.

Отримані результати показали, що попередній поділ на групи А, В, С не дозволяє враховувати прояви самостійності та творчої діяльності в процесі формування графічних понять. Тому, на основі отриманих результатів та застосувавши зазначені вище критерії та показники якості, ми вважали доцільним провести більш глибоку диференціацію навчальних досягнень учнів за рівнями сформованості у них виділеної системи графічних понять та творчого їх використання у практичній діяльності. З цією метою нами була проведена диференціація учнів за рівнями сформованості в них виділеної системи графічних понять (табл.2.13).

В таблиці 2.13:

I рівень – мінімально-базовий рівень навчання – група С;

II і III рівень – базовий рівень навчання – група В;

IV та V рівень – підвищений рівень навчання – група А.

Таблиця 2.13

Диференціація учнів за рівнями сформованості у них графічних понять

Рівень	Бали	Характеристика рівня сформованості графічних понять	Вміння та навички	Способи прояву в графічній діяльності	Рівень самостійності
1	2	3	4	5	6
I початковий	1-3	Учень відрізняє одне поняття від іншого, знає його назву, може виділити дане поняття серед інших; особливо поняття I групи; схоплює зовнішні ознаки, але не може вірно їх визначити; засвоєння понять недиференційоване; припускає змішування суттєвого та несуттєвого, особливо це стосується понять III групи, що пов'язано із зоровим сприйманням графічного зображення	Виконання окремих дій, пов'язаних між собою	При формулюванні визначень понять відповіді неповні, поверхневі, несистематизовані, у відповідях прослідковується відсутність умінь відділяти суттєві ознаки поняття від несуттєвих, знаходити об'єкти та підводити їх під дане поняття. В практичній діяльності учень виконує лише окремі операції, причому послідовність їх не виправдана, дії в цілому необдумані та погано усвідомлюються	Повне керівництво з боку вчителя діяльністю учня
II середній	4-6	Учень називає та відтворює відомі йому ознаки понять. Неповно володіє запасом понятійної термінології за змістом I, II, III групи понять. Виникають труднощі при переносі та оперуванні ознаками понять – учень не концентрує увагу на суттєвих ознаках як головних, не розміщує їх за ступенем значущості, а тому не завжди відрізняє схожі поняття	Виконання нескладних графічних дій, пов'язаних між собою, в будь-якій послідовності	Спостерігається повнота засвоєння зв'язків і відношень даного поняття з іншими. Проявляється умінь знаходити об'єкти та підводити їх під дане поняття, наводить приклади, пов'язує їх з реальною дійсністю. Графічна діяльність здійснюється за зразком	Часткова допомога вчителя при певних самостійних кроках учня
III достатній	7-8	Учень добре відрізняє суттєві ознаки від несуттєвих, розпізнає їх за призначенням, вільно орієнтується у схожих поняттях. Учень показує умінь	Учень послідовно, вірно виконує певні розумові та	В учнів проявляється умінь переносити поняття та оперувати ними в різних ситуаціях; конструювати нові поняття та приводити їх в систему.	Учень діє в цілому самостійно, вміє знаходити із до-

<p>IV високий</p>	<p>9-10</p>	<p>знаходити об'єкти та підводити їх під дане поняття, наводить приклади, пов'язує їх з реальною дійсністю. Володіє певним запасом понятійної термінології за змістом I, II, III та частково IV групи понять, але оперує ними лише у відомих ситуаціях</p> <p>Учень легко дає визначення поняттям I, II, III та IV груп, диференціює та систематизує їх, встановлює відношення та зв'язки між ними, володіє вміннями оперування та переносу понять в різні нетрадиційні ситуації. Визначення понять повні, динамічні</p>	<p>графічні дії, які стосуються певної теми, певного поняття</p> <p>Учень вмie послідовно оперувати набутими поняттями, розвиваючи при цьому понятійне мислення</p>	<p>Графічні операції та дії виконуються за зразком, графічні знання та вміння набувають осмисленого характеру – учень здійснює всі потрібні мисленнєві операції, які потребує графічна діяльність, дає їм словесне визначення</p> <p>Проявляється уміння класифікувати поняття, правильно співвідносити їх одне з одним. В доступній формі розкривається зміст поняття без спрощення їх наукового трактування. Учень виконує всі мисленнєві операції, послідовність їх виправдана, розумові та графічні дії цілком усвідомлюються</p>	<p>даткових джерел інформацію, володіє навичками самоконтролю</p> <p>Учень за метою, поставленою вчителем, самостійно складає план дій по виконанню завдання, аналізує дії свої та інших учнів</p>
<p>V творчий</p>	<p>11-12</p>	<p>Учень успішно виконує всі завдання, на основі аналізу та узагальнення понять усіх виділених груп, що потребує мисленнєвої діяльності різного типу. При цьому проявляє творчий характер, що виявляється у вільному оперуванні поняттями. Вміє здійснювати перекодування поняття з вербального на мисленнєвий рівень (здійснювати процеси уявлення та представлення)</p>	<p>Учень свідомо оперує набутими поняттями, застосовує їх в нетрадиційних ситуаціях, вмie аргументовано переконувати у правильності свого рішення, вмie самостійно організувати діяльність</p>	<p>Успішність оперування поняттями у значній мірі визначається готовністю осмислювати, аналізувати, узагальнювати та умінням передбачати наслідки графічних дій. Практична діяльність здійснюється осмислено на творчому рівні, на основі перекодування понять в графічні образи і навпаки</p>	<p>Учень діє самостійно: складає план дій та плани дій інших учнів</p>

У процесі експериментальної роботи здійснювалось регулярне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю учнів на уроках креслення, що передбачало фіксацію умінь учнів розмірковувати, аналізувати, узагальнювати, порівнювати та зіставляти в процесі усних відповідей на поставлені запитання, аналізу запропонованих їм завдань та пояснення й оцінювання результатів виконаної роботи. Спостереження велися за кожним конкретним учнем. Результати спостережень доповнювалися характеристикою їх діяльності вчителями, які проводили заняття в експериментальних та контрольних класах. Узагальнені показники рівнів сформованості графічних понять учнів на основі оцінки здійснення ними розумових дій наведені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14

Рівні сформованості графічних понять учнів на основі оцінки здійснення ними розумових дій (%)

Рівень сформованості графічних понять	Контрольні класи		Експериментальні класи	
	VIII	IX	VIII	IX
I (початковий)	20,1	12,01	13,2	6,01
II (середній)	25,0	15,1	16,01	10,2
III (достатній)	30,56	43,24	41,47	48,23
IV (високий)	20,24	25,40	22,57	28,41
V (творчий)	4,1	4,25	6,75	7,15

Таблиця 2.14 засвідчує суттєві відмінності в показниках здійснення розумових дій учнями експериментальних та контрольних класів. Ці відмінності сягають в середньому до 7% на кожному з п'яти рівнів. Особливо помітна ця різниця між учнями восьмих і дев'ятих класів. Причому, якщо в експериментальних класах помітний перерозподіл учнів від восьмого до дев'ятого класу: зростання кількості учнів віднесених до високого рівня, в дев'ятому класі і помітне їх зменшення на початковому рівні, то в контрольних класах цей перерозподіл менш помітний.

При розробці системи контрольних завдань стало доцільним включення 5-ти, 6-ти питань в кожне з них. Зміст питань був рівнозначним. Введення в контрольні завдання більшої кількості питань не сприяло більш

якісному визначенню рівня сформованості графічних понять в учнів. Таке положення можна пояснити тим, що контрольні роботи проводилися порівняно часто, після вивчення кожної теми програми. Крім того, спостереження за навчальним процесом показало, що більше число питань дезорієнтує учнів, несприятливо позначається на психологічному настрої учнів. Обмежений був також і час проведення роботи. При відповідній підготовці вчителя і учнів, при певному матеріальному оснащенні уроку він складав від 20 до 30 хвилин.

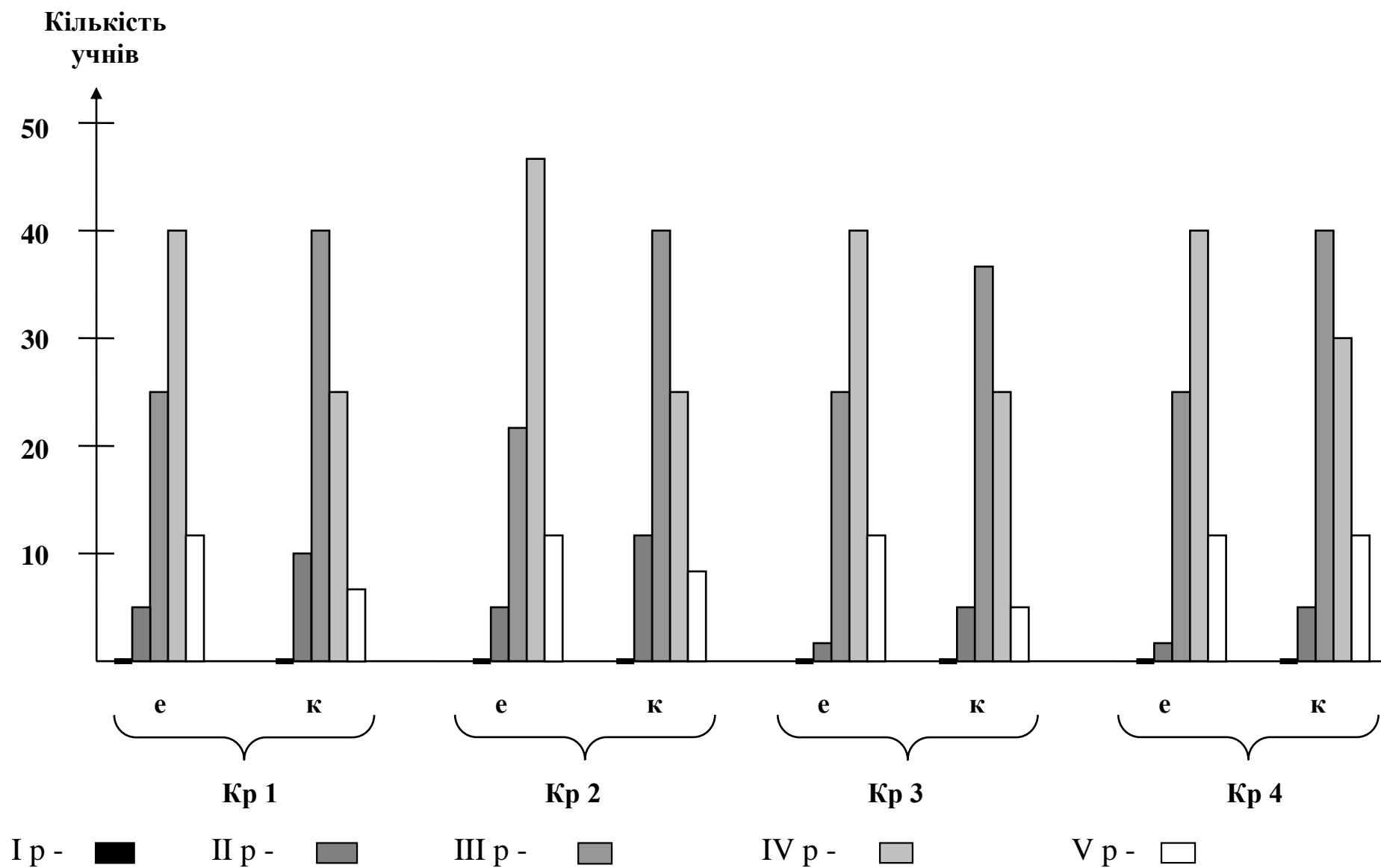
Узагальнені результати формуючого експерименту відображені в таблиці 2.15 та на діаграмі 2.1.

Таблиця 2.15

Кількісний розподіл учнів за рівнями сформованості графічних понять в кінці вивчення предмета “Креслення” (9 клас)

Рівні	Бали	Групи	1999				2000				2001			
			Кр №1	Кр №2	Кр №3	Кр №4	Кр №1	Кр №2	Кр №3	Кр №4	Кр №1	Кр №2	Кр №3	Кр №4
I початковий	1-2	Е			1		2							
		К		3	8	2	3	1	4					
II середній	3-5	Е	12	15	13	11	9	15	5	6	4			
		К	11	14	12	6	6	14	6	10	9	9	5	5
III достатній	6-8	Е	35	34	33	33	30	29	33	32	25	22	24	23
		К	40	33	35	43	38	35	39	36	40	40	40	41
IV високий	9-10	Е	34	30	32	32	35	36	33	32	40	48	44	45
		К	21	17	19	20	23	19	20	19	25	23	23	26
V творчий	11-12	Е	7	6	7	8	9	8	10	9	12	12	13	15
		К	4	3	5	4	5	4	5	5	5	7	6	7
		Е	88	85	86	84	85	88	81	79	81	82	81	83
		К	76	70	79	75	75	73	70	70	79	79	74	79

Кількісний розподіл учнів за рівнями сформованості графічних понять в кінці вивчення предмета “Креслення” (9 клас) наведено в таблиці 2.15. (частота прояву оцінок в експериментальних і контрольних групах по трьох навчальних роках стосовно номерів контрольних робіт). Якісний аналіз давався в цифровій формі вираження балів за дванадцятибальною системою оцінки. За відповідь на кожне питання завдання проставлялись відповідні бали, за якими визначався загальний оціночний бал за всю виконану роботу.



Діаграма 2.1. Результати підсумкової контрольної роботи за рівнями сформованості графічних

Експериментальна перевірка впливу на ефективність формування графічних понять за запропонованою методикою дала такі показники якісного результату.

Середній рівень (середня зважена величина) сформованості графічних понять з кожної контрольної роботи визначався за формулою

$$X = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

де X_i – рівень сформованості графічних понять; f_i – частота появи рівнів.

Результати обчислень наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16

**Показники результатів навчальної діяльності
(середні рівні сформованості понять) учнів експериментальних і
контрольних груп (9 клас)**

Номер контрольної роботи	Навчальний рік					
	1999-2000		2000-2001		2001-2002	
	Групи учнів					
	КГ X_k	ЕГ X_e	КГ X_k	ЕГ X_e	КГ X_k	ЕГ X_e
1	IV	IV	III	IV	III	III
2	IV	IV	III	IV	III	III
3	III	IV	III	IV	III	IV
4	IV	IV	III	IV	III	IV

Контрольні роботи проводились за чотирма основними темами загальної частини предмета: 1-а робота – “Загальні вимоги до оформлення креслень”; 2-а – “Креслення в системі прямокутних проєкцій”; 3-я – “Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів”; 4-а – “Складальні креслення”.

За експериментальними і контрольними групами на рисунках 2.1, 2.2, 2.3 наведені лінійні графіки. В графіках прийняті такі позначення: КГ – контрольна група учнів, ЕГ – експериментальна група учнів.

1999-2000 навчальний рік

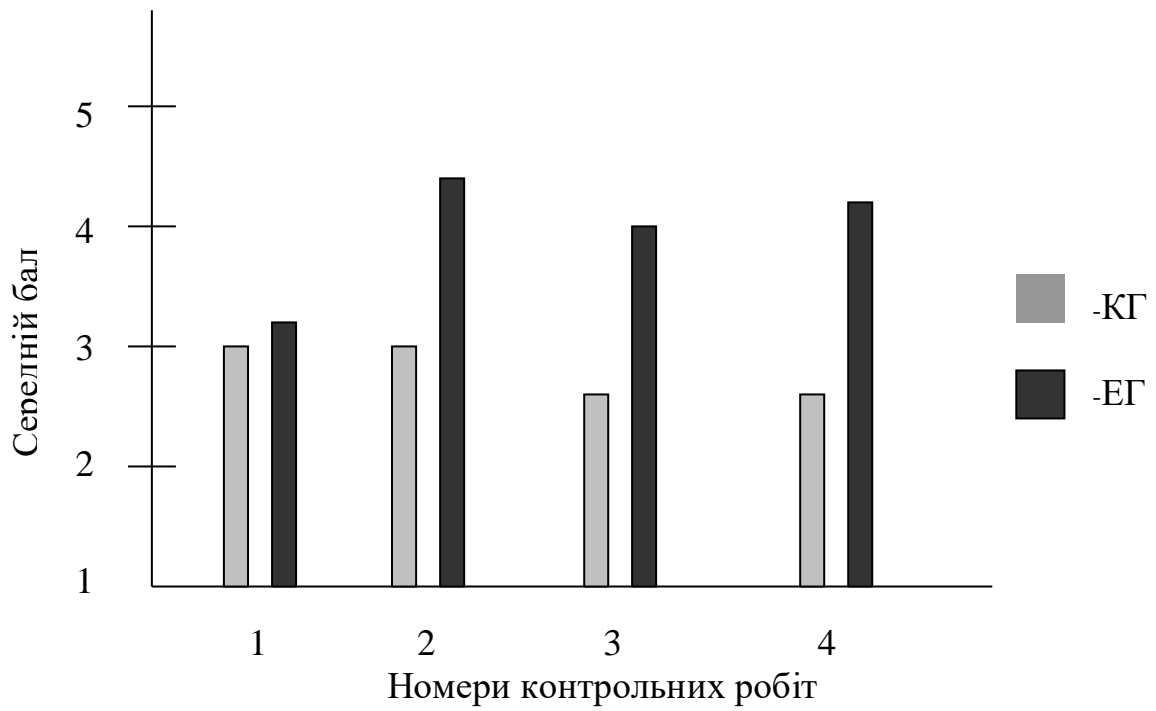


Рис. 2.1. Динаміка успішності учнів – перший рік експерименту

2000-2001 навчальний рік

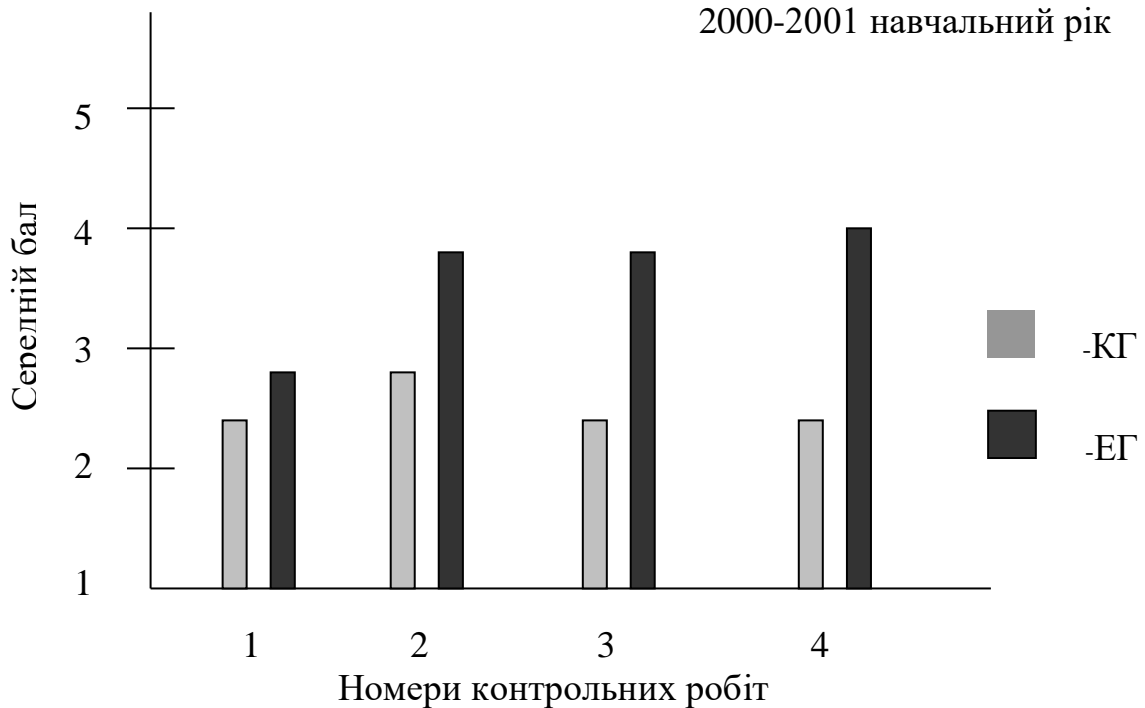


Рис. 2.2. Динаміка успішності учнів – другий рік експерименту

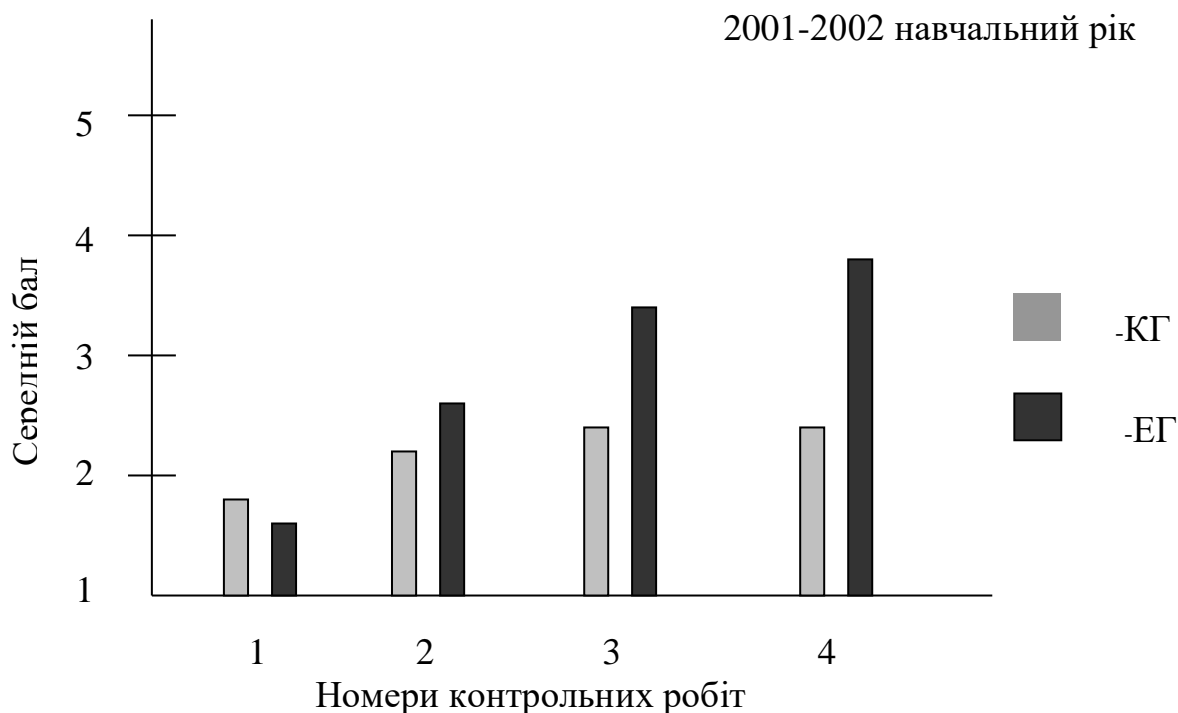


Рис. 2.3. Динаміка успішності учнів – третій рік експерименту

Із графіків (рис. 2.2, 2.3, 2.4) видно, що протягом трьох років експерименту середній рівень успішності учнів в експериментальних групах перевищував рівні учнів контрольних груп.

Виділимо результати 1-ої і 4-ої контрольної роботи експериментальних і контрольних груп учнів і на їх підставі складемо таблицю 2.17.

Таблиця 2.17

Результати 1-ої і 4-ої контрольної роботи експериментальних і контрольних груп учнів

Рівні	Початок проведення експерименту (КР № 1)				Кінець проведення експерименту (КР № 4)			
	КГ учнів		ЕГ учнів		КГ учнів		ЕГ учнів	
X_i	f_i	$f_i X_i$	f_i	$f_i X_i$	f_i	$f_i X_i$	f_i	$f_i X_i$
I								
II	11	22	12	24	5	10	-	-
III	40	120	35	105	41	123	23	69
IV	21	84	34	136	26	104	45	180
V	4	40	7	35	7	35	15	75
$X = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$	76	266	88	300	79	272	83	324
	<u>$X_k=3,5$</u>		$X_e=3,4$		$X_k=3,44$		$X_e=3,9$	

В таблиці прийняті такі позначення: X_i – рівні сформованості графічних понять за п'ятибальною системою відповідають: I (початковому) рівню сформованості понять, II (середньому), III (достатньому), IV (високому), V (творчому); f_i – частота появи рівнів; Σf_i – загальний об'єм членів; X – середньозважена арифметична середня.

Математична обробка даних дослідження педагогічного процесу

Для визначення довірчої різниці між даними експериментальних і контрольних груп учнів скористаємося методом χ^2 (критерієм К. Пірсона):

$$\chi^2 = \Sigma \frac{(X_e - X_k)^2}{X_k}$$

Де X_e – оцінки в експериментальній групі в %; X_k – оцінки в контрольній групі в %.

Результати обчислення повинні бути більші табличних значень. На основі даних таблиці 2.17 проведемо обчислення і складемо таблицю 2.18.

Таблиця 2.18

Визначення χ^2

	Рівні сформованості графічних понять					Всього
	I	II	III	IV	V	
X_e	18	54,2	27,8	-	-	100%
X_k	8,8	32,9	51,8	6,5	-	100%
$X_e - X_k$	9,2	21,1	-24	-6,5	-	0
$(X_e - X_k)^2$	84,64	445,21	57,6	42,25	-	
$\frac{(X_e - X_k)^2}{X_k}$	9,62	13,5	11,1	6,5	-	40,72

$$\chi^2_{emp} = 40,72$$

Кількість степенів свободи $n-1=4$, де n – число інтервалів.

Табличні значення [126]:

$$\chi^2_{крит 95\%} = 9,49; \quad \chi^2_{крит 99\%} = 13,3$$

$$40,72 > 13,3 > 9,49$$

Поскільки визначене нами під час обчислення $\chi^2_{emp} = 40,72$ ($\chi^2_{emp} > \chi^2_{крит}$), то в даному випадку можна відхилити нульову гіпотезу про довірчу схожість між рядами оцінок в контрольних та експериментальних групах. Тому

результати контрольних робіт проведених в експериментальних і контрольних групах досить несхожі, і запропонована в експериментальній групі незалежна змінна суттєво вплинула на результати експерименту в порівнянні з результатами в контрольній групі.

Отже, оцінки, одержані в експериментальній і контрольній групах, є різними рядами і застосована в експериментальній групі учнів незалежна перемінна (експериментальна методика ведення занять) суттєво вплинула на результат експерименту порівняно з результатами контрольної групи.

Для характеристики варіювання елементів сукупності (розкиданість окремих оцінок в учнів навколо їх середнього арифметичного значення) використовуємо дисперсію

$$\sigma^2 = \frac{\sum f(X_i - X)^2}{N}$$

На основі експериментальних даних (табл. 2.17) складемо такі таблиці: для контрольної групи учнів – таблицю 2.19, для експериментальної групи учнів – таблицю 2.20.

Таблиця 2.19

Визначення σ^2_k при $X_k=3,44$

Рівні (бали) X_i	Частота появи рівня(балів) f	fX_i	Відхилення $X_i - X_k$	$(X_i - X_k)^2$	$f(X_i - X_k)^2$
I (1-3)	-	-	-2,44	5,95	-
II (3-6)	5	10	-1,44	2,07	10,35
III (6-8)	41	123	-0,44	0,19	7,79
IV (8-10)	26	104	0,56	3,136	81,536
V (10-12)	7	35	1,56	2,43	17,01
$N_k = \sum f = 79$		$\sum fX_i = 272$	$\sum f(X_i - X_k)^2 = 116,6$		

Таблиця 2.20

Визначення σ^2_e при $X_e=3,9$

Рівні (бали) X_i	Частота появи рівнів(балів) f	fX_i	Відхилення $X_i - X_e$	$(X_i - X_e)^2$	$f(X_i - X_e)^2$
I (1-3)	-	0	-2,9	8,41	0
II (3-6)	-	0	-1,9	3,61	0
III (6-8)	23	69	-0,9	0,81	55,89
IV (8-10)	45	180	0,1	0,01	0,045
V (10-12)	15	75	1,1	1,21	18,15
$N_e = 83$		$\sum fX_i = 324$	$\sum f(X_i - X_e)^2 = 74,085$		

На основі експериментальних даних (табл. 2.17) і розрахунків, наведених в таблицях 2.19, 2.20, визначаємо для контрольних і експериментальних груп параметри

$$\sigma_k^2 = \frac{116,6}{79} = 1,47$$

$$\sigma_e^2 = \frac{74,08}{83} = 0,89$$

Таким чином, для контрольної групи учнів $\sigma_k = \sqrt{1,47} = 1,21$;

Для експериментальної групи учнів $\sigma_e = \sqrt{0,89} = 0,94$

З метою одержання достатньо точних даних про порівняння різниці арифметичних середніх значень рівнів та їх відхилень в експериментальних та контрольних групах, необхідно з'ясувати, чи суттєво відрізняються їх дисперсії. У практиці при порівнянні двох середніх виходять з обставин, що різниця арифметичних середніх обох груп ($X_e - X_k = D$). Якщо обидві групи належать до однієї спільної виборки, то ця різниця дорівнює нулю або в межах науковості є близькою до нуля. Це й буде нульовою гіпотезою про різницю рівнів в двох групах, які належать до однієї й тієї ж загальної сукупності.

Для порівняння дисперсій скористаємося критерієм Фішера (F -критерієм) [111]: $F_{emp} = \frac{\sigma_k^2}{\sigma_e^2} = \frac{1,47}{0,89} = 1,65$

На основі табличних даних [111] при $N_k=79$ $N_e=83$ $F_{крит}=1,4$

$$1,65 > 1,4 \quad F_{emp} > F_{крит}$$

Це свідчить, що дисперсії неоднорідні та суттєво відрізняються. Одержане під час ділення відношення (F_{emp}) дещо відрізняється від одержаного найближчого значення ($F_{крит}$), тобто вірогідність нульової гіпотези нижча 5%, зрозуміло, що рівні сформованості графічних понять в учнів у експериментальних та контрольних групах є різними. Оскільки ми визначили несуттєвість різниці між F_{emp} та $F_{крит}$ (при вірогідності нульової гіпотези $p > 5\%$), то для перевірки значущості одержаних відмінностей середніх рівнів скористаємося t – критерієм для неоднорідних дисперсій

(критерій Стюдента-Госсета)

$$t = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_k}{\sqrt{\frac{\sigma_e^2}{N_e} + \frac{\sigma_k^2}{N_k}}}$$

На основі таблиці 2.17 і проведених раніше розрахунків визначаємо t – критерій

$$t = \frac{3,9 - 3,44}{\sqrt{\frac{0,89}{0,83} + \frac{1,47}{79}}} = \frac{0,46}{\sqrt{1,07 \cdot 10^{-2} + 1,8 \cdot 10^{-2}}} = 2,72$$

Кількість ступенів свободи

$$\frac{N_e + N_k - 2}{2} = \frac{83 + 79 - 2}{2} = 70$$

із t – таблиці [126, С.102]

$$p=5\% \quad t=1,96$$

$$p=1\% \quad t=2,58$$

$$2,72 > 2,58 > 1,96$$

Отже, $p < 5\%$ і $p < 1\%$. В даному випадку різниця середніх рівнів в експериментальних та контрольних групах на рівнях вірогідності 95% та 99% є достовірною (суттєвою). Як бачимо, одержані результати дослідження педагогічного процесу в експериментальних і контрольних групах учнів загальноосвітніх навчальних закладів можна вважати достовірними.

Таким чином, наприкінці вивчення креслення в порівнянні з констатуючим експериментом спостерігається приріст рівня сформованості графічних понять, у контрольних групах високий рівень – на 6,5%, а в експериментальних групах – 10,6 %, значно зменшилася кількість учнів з початковим і середнім рівнями сформованості графічних понять. Зміни рівнів сформованості графічних понять в учнів контрольних груп ми пояснюємо впливом загальних умов навчання в навчальних закладах. Отже, зміни в експериментальних групах вказують на дієвий вплив запропонованої нами методики формування понять в учнів на уроках креслення.

Розроблена система контрольних робіт, під час проведення

формуючого експерименту, спрямована на формування графічних понять, що повною мірою відповідає вимогам навчальної програми. Кожен вид контрольної роботи мав свою мету, спрямовану на формування, розвиток і закріплення в учнів графічних понять. Характерною їх особливістю є наявність в умові елементів, що передбачають здійснення, у процесі їх розв'язування, цілого комплексу розумових дій та оперування графічними поняттями. Це дало можливість виявити різні рівні сформованості графічних понять (від початкового до творчого). Разом з тим було встановлено, що окремі види контрольних робіт потребують внесення коректив до їх змісту (що й було зроблено в процесі експериментального навчання).

Доцільність використання на заняттях з креслення сукупності методичних прийомів та розроблених контрольних робіт, оцінювалась на основі експертної оцінки викладачами креслення та за результатами розв'язування задач експериментальними групами. Зміст анкети для визначення експертної оцінки наведено в додатку Ш. Експертні оцінки вчителі формулювали у вигляді відповідей на запитання запропонованої анкети.

Всі викладачі без винятку, що давали експертну оцінку сукупності методичних прийомів, системи контрольних робіт та вправ з розвитку графічних понять, висловилися про доцільність застосування їх на заняттях з креслення.

Вчителі-експерти зазначили, що запропонована методика значно підвищує рівень сформованості графічних понять та сприяє ефективній навчально-пізнавальній діяльності, що в комплексі дає чітку спрямованість на розвиток вмінь учнів оперувати графічними поняттями.

Таким чином, є всі підстави вважати, що запропонована в дисертаційній роботі методика суттєво впливає на підвищення рівня сформованості графічних понять в учнів експериментальних класів у процесі навчання креслення, а це дає підстави вважати, що загальна мета дослідження досягнута.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

Методична система формування графічних понять в учнів 8–9-х класів на уроках креслення має враховувати реалізацію принципу диференціації навчання. Рівнева диференціація створює сприятливі умови для досягнення кожним учнем заданого рівня сформованості графічних понять, орієнтацією графічної освіти на його особистість.

У процесі експериментального дослідження та ретельного вивчення передового педагогічного досвіду з'ясовано, що при формуванні графічних понять предмета “Креслення” використовується коло методичних прийомів роботи вчителя і учнів. Спираючись на проведені дослідження, ми виділили чотири сукупності методичних прийомів викладання та учіння, кожна з яких, базуючись на принципах і правилах методів проблемно-розвивального навчання, дозволяє формувати відповідну групу графічних понять.

Перша сукупність методичних прийомів, забезпечуючи застосування методів монологічного і показового викладання, підібрана таким чином, щоб спонукати учнів до створення образів понять, які сприймаються зором, запам'ятовувати і користуватися ними при виконанні завдань варіативного характеру. Тут прийоми викладання і учіння мають наочну опору у вигляді графічних зображень понять на площині. Образи графічних понять, які виникають у свідомості учнів, адекватні образам, які знаходяться на кресленні.

Друга сукупність методичних прийомів лежить в основі методів показового і діалогічного викладання. Через пояснювально-репродуктивний і стимулюючо-пошуковий бінарні методи вона орієнтує учнів на створення в їх свідомості графічних образів послідовних побудов в двовимірному просторі. Учні подумки проводять лінії, знаходять допоміжні точки, подумки виконують різноманітну послідовність графічних дій. Друга сукупність призначена для формування графічних понять другої групи.

За допомогою **третьої сукупності методичних прийомів** формуються

графічні поняття, в основі яких лежить зорове сприймання зображення і створення тривимірного образу. Ця сукупність дозволяє реалізувати показове, діалогічне викладення і елементи методу евристичної бесіди. Використовуючи стимулюючо-пошуковий і пояснювально-продуктивні бінарні методи, вчитель спонукає учнів здійснювати мисленнєві і предметні дії в тривимірному просторі (на рівні перекодування).

Дія **четвертої сукупності методичних прийомів** направлена на навчання учнів діяльності уявлення в більш складній формі. При цьому навчання графічним знанням ведеться на основі діалогічного викладення і методу евристичної бесіди через стимулюючо-пошуковий і пояснювально-продуктивний бінарні методи.

Виділені чотири сукупності методичних прийомів навчання креслення дозволили розробити єдині рекомендації з методики формування певних груп графічних понять (типову методику).

На початку вивчення креслення проведено об'єктивну оцінку рівня сформованості графічних понять в учнів (початковий, достатній, високий) на основі аналізу змісту предметів природничо-математичного циклу, які вивчаються до 8 класу, що дало змогу цілеспрямовано скоректувати навчальний процес на подальший їх розвиток.

Результатом формуючого експерименту стала чітка система тестів та вправ, спрямованих на підвищення рівня сформованості графічних понять в учнів, що повною мірою відповідає вимогам навчальної програми.

Суттєве підвищення рівня сформованості графічних понять засвідчило ефективність обґрунтованих в дисертаційній роботі необхідних для цього умов і дало підстави для впровадження запропонованої нами методики формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення у шкільну практику. Статистична значимість кількісних показників рівнів сформованості графічних понять в учнів підтвердила цілковиту достовірність результатів експерименту.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Стрімкий науково-технічний прогрес, який характеризує сучасний стан розвитку людства, загальноосвітня школа відчуває через швидке зростання кількості наукової інформації, і це ставить перед нею складні задачі, які знайшли своє відображення в діючих навчальних програмах. Зокрема, вони пов'язані з формуванням міцних, осмислених знань з основ шкільного предмета “Креслення”, із всебічним вихованням графічної культури і розвитком особистісних якостей учнів. Розв'язок цих завдань беззаперечно пов'язаний з розвитком та формуванням графічних понять, що складають основу даного предмета, на основі якої розвивається вміння мислити категоріями даного предмету.

Проведене дослідження засвідчує, що всі учні здатні засвоїти графічні поняття які формуються на уроках креслення на рівні їх інтелектуальних можливостей, а вчитель повинен надати їм таку можливість, правильно організовуючи цей процес. Суть процесу формування графічних понять полягає в засвоєнні змісту в єдності зі словесною формою (визначенням), його обсягу, суттєвих зв'язків і відношень даного конкретного поняття з іншими поняттями системи, оволодінні умінням оперувати ним при вирішенні різних навчально-практичних задач.

Узагальнення результатів дослідження дає підстави зробити такі висновки:

1. Психолого-педагогічний аналіз змісту графічних понять шкільного предмета “Креслення” в умовах розвивального навчання дозволив на основі їх систематизації розробити єдину методику поетапного формування кожної із чотирьох виділених груп графічних понять.

2. Розглядаючи педагогічну основу процесу формування графічних понять на уроках креслення, ми встановили, що в ньому на кожному рівні виразно прослідковується необхідність послідовного використання логічних взаємозв'язків, як між поняттями усередині теми, так і між темами. З цією

метою нами проведено та обґрунтовано структурно-логічний аналіз змісту та послідовності їх вивчення. Застосування методу матричного аналізу графічних понять всіх тем шкільного предмета “Креслення” дало можливість впорядкувати їх взаєморозміщення всередині кожної теми в процесі їх формування.

3. Аналіз кількісних та якісних результатів графічної підготовки учнів показав, що в умовах традиційного навчання початковий рівень сформованості графічних понять в учнів є недостатнім для успішного вивчення предмета “Креслення”. Основною причиною є те, що графічні поняття і вміння формуються без урахування змісту і структури графічної діяльності учнів.

4. Обґрунтовано дидактичні умови формування графічних понять в учнів на уроках креслення: 1) усвідомлення вчителем необхідності формування графічних понять; 2) рівень знання вчителем основних положень теорії поетапного формування розумових дій і понять; 3) дотримання принципів добору завдань, послідовності їх пред’явлення, способів представлення схеми ООД, спеціального відпрацювання дій на кожному етапі, правильного переводу дії з одного етапу на інший, організація контролю за їх виконанням; 4) відсутність у процесі формування графічних понять елементів, пов’язаних з непродуктивною діяльністю учнів.

5. Виділено чотири групи графічних понять, які формуються на уроках креслення:

1-а група – поняття, формування яких пов’язано з розумовими діями, характерними для зорового сприймання графічного зображення на площині;

2-а група – поняття, формування яких відбувається в процесі мисленнєвих перетворень і практичних побудов на площині;

3-а група – поняття, формування яких пов’язано з зоровим сприйманням графічного зображення, при цьому розумові і предметні дії відбуваються в тривимірному просторі (перекодування образів, діяльність уявлення в елементарній формі);

4-а група – поняття, формування яких відбувається в процесі мисленнєвих перетворень і практичних побудов, характерних для тривимірного простору (діяльність уявлення в більш складній формі).

6. Розроблено методичні основи та обґрунтовано операціональну структуру сукупності методичних прийомів формування графічних понять на уроках креслення, які можуть бути введені в педагогічний процес на будь-якому етапі вивчення тем програмного матеріалу.

7. В дисертації обґрунтовано доцільність виділення п'яти рівнів сформованості графічних понять (початковий, середній, достатній, високий і творчий) за результатами навчально-пізнавальної діяльності учнів, які ґрунтуються на знаннях теоретичного матеріалу, вмінні оперувати поняттями, способах їх прояву в графічній діяльності та виявленій при цьому самостійності здійснення розумових дій.

8. Апробація розробленої методичної системи формування графічних понять показала перевагу експериментальної методики над традиційною. Наприкінці вивчення креслення в порівнянні з констатуючим експериментом спостерігається приріст високого рівня сформованості графічних понять у контрольних групах - на 6,5%, в експериментальних - на 10,6 %. Значно зменшилась кількість учнів з початковим і середнім рівнями сформованості графічних понять.

9. В цілому результати дослідно-експериментальної роботи дають підстави стверджувати, що висунуту в процесі дослідження гіпотезу підтверджено, а його мету досягнуто.

Усе це дозволяє зробити висновок, що основні результати дослідження можуть бути впроваджені в шкільну практику навчання креслення.

Ми цілком усвідомлюємо, що поставлені та розв'язані в процесі дослідження завдання не вирішують усіх проблем формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення. Надалі слід детально вивчити вплив активних методів навчання та форм і змісту самостійної роботи з креслення на механізми процесу формування графічних понять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аббасова Р.К.* Формирование научных понятий у старшеклассников на основе межпредметных связей /гуманитарный цикл/: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Алма-Ата, 1991. – 25 с.
2. *Алексеев М.Н.* Диалектическая логика. –М.: Высшая школа, 1960.–150 с.
3. *Алексюк А.М.* Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підручник. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.
4. *Ананьев Б.Г.* Избранные психологические труды: В 2-х т. – М.: Педагогика, 1980. – Т1. – 230 с.; Т2 – 287 с.
5. *Анастаси А.* Психологическое тестирование. – Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1982. Кн. 1 – 320 с., Кн. 2 – 336 с.
6. *Арсеньев А.С., Библер В.С., Кедров Б.М.* Анализ развивающего понятия. М., 1967. – С. 33.
7. *Артемов А.К.* Методологические основы методики формирования математических умений школьников: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02. / Лен. гос. пед. ин-т. – Л., 1985. – 35 с.
8. *Бабанский Ю.К.* Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
9. *Бабанский Ю.К., Потаешник М.М.* Оптимизация педагогического процесса – 2-е изд., доп. – К.: Рад.школа, 1984. – 287 с.
10. *Балл Г.А.* Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогіка, 1990. – 183 с.
11. *Беседин А.Н., Липатов И.И., Тимченко А.В., Шапарь В.Б.* Книга практического психолога. – Х.: РИП “Оригинал, фирма “Фортуна-пресс”, 1996. Ч. I – 302с. Ч. II – 424с.
12. *Бине Альфред.* Измерение умственных способностей: Пер. с фр. – Санкт-Петербург: Союз, 1998. – 432 с.
13. *Блейхер И.М., Бурлачук Л.Ф.* Психологическая диагностика интеллекта личности. – К.: Вища школа, 1978. – 142 с.
14. *Боголюбов С.К.* Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ.

пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. школа, 1989. – 368 с.

15. *Богоявленский Д.Н.* Приемы умственной деятельности и их формирование у школьников // Вопросы психологии. – 1969. – №2. – С. 25 – 38.
16. *Богоявленский Д.Н.* О некоторых особенностях анализа и синтеза при усвоении знаний // Вопросы психологии. – 1956. – №2. – С. 64 – 73.
17. *Богоявленский Д.Н.* Формирование приемов умственной работы учащихся как путь развития мышления и активизации учения // Вопросы психологии. – 1962. – №4. – С. 74 – 82.
18. *Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А.* Психология учения. – В 2-х т. – В кн.: Психологическая наука в СССР. – М., 1960. – Т. II. – С. 311.
19. *Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А.* Психология усвоения знаний в школе. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 347 с.
20. *Бородай Ю.М.* Воображение и теория познания. – М., 1966. – 240 с.
21. *Ботвинников А.Д.* Графическая деятельность: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1968. – 47 с.
22. *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.
23. *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.
24. *Ботвинников А.Д.* Об актуальных вопросах методики обучения черчению. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1977. – 191 с.
25. *Ботвинников А.Д.* Обучение основам проектирования. – М.: Просвещение, 1975. – 189 с.
26. *Ботвинников А.Д.* Пути совершенствования методики обучения черчению. – М.: Просвещение, 1983. – 128 с.

27. *Ботвинников А.Д.* Сборник практических задач по черчению: Пособие для учителя. – М.: Учпедгиз, 1961. – 348 с.
28. *Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С.* Черчение в средней школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 108 с.
29. *Ботвинников А.Д., Ломов Б.Ф.* Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1979. – 255 с.
30. *Брунер Дж.* Психология познания: За пределами непосредственной информации: Пер. с англ. К.И. Бабицкого. – М.: Прогресс, 1977. – 412 с.
31. *Бугайов О.І.* Диференціація навчання у сучасній середній школі // Рад. Школа. – 1991. – №8. – С. 7 – 16.
32. *Буткин Г.А., Ильясов И.И., Сохина В.П.* Спецпрактикум по педагогической психологии. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 94 с.
33. *Бутузов И.Д.* Дифференцированный подход к обучению учащихся на современном уроке: Учебное пособие. – Новгород, 1972. – 72 с.
34. *Вайткунене Л.В.* Развитие пространственного мышления у школьников.: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Вильнюс, 1969. – 41 с.
35. *Василевская А.М., Маркелова В.А.* Проблемы оптимизации процесса теоретического обучения в средних профессионально-технических училищах. – М.: Высш. школа, 1980. – 111 с.
36. *Василенко Е.А.* Уроки черчения в 8 классе. – Минск: Нар. асвета, 1974. – 128 с.
37. *Василенко Е.А. и др.* Карточки-задания по черчению. Для 9 кл. – М.: Просвещение, 1974. – 237 с.
38. *Введение в научные исследования по педагогике:* Учеб. пособие для студент. пединститутов /Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др.; под ред. В.И. Журавлева. – М.: Просвещение, 1988. – 239 с.
39. *Вербицкий А.А.* Концепция знаково-контекстного обучения в вузе // Вопросы психологии. – 1987. – №5. – С. 32 – 33.

40. *Верзилин Н.М., Корсунская В.М.* Общая методика преподавания биологии: Учебник для студентов пед. ин-тов по биол. спец. 4-е изд. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
41. *Верхола А.П.* Графическая подготовка учащихся в школе. – К.: Рад. школа, 1985. – 126 с.
42. *Верхола А.П.* Проблеми та перспективи графічної підготовки студентів у вузах // Пробл. вищої шк. – 1974. – Вип.19. – С. 35 – 44.
43. *Верхола А.П.* Читання креслень у школі: навчально-методичний посібник. – К.: Рад. школа, 1987. – 118 с.
44. *Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д. и др.* Черчение в средней школе. – М.: Просвещение, 1979. – 126 с.
45. *Войшило Е.К.* Понятие как форма мышления. М., 1989. – 350 с.
46. *Вопросы формирования и развития пространственных представлений и пространственного воображения учащихся:* Тр. Ин-та методов обучения / Отв. ред. Н.Ф. Четверухин. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1949. – 178 с.
47. *Выготский Л.С.* Избранные психологические исследования. Мышление и речь. Проблемы психологического развития ребенка / Под ред. Леонтьева А.Н., Лурия А.Р. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1956. – 519 с.
48. *Выготский Л.С.* Педагогическая психология. – М.: Педагогіка, 1996. – 536 с.
49. *Выготский Л.С.* Собрание сочинений: В 6-ти т. – Т. I. – М.: Педагогіка, 1982. – 487 с.
50. *Выготский Л.С.* Собрание сочинений: В 6-ти т. / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогіка, 1983. – Т. 2: Проблемы общей психологии. – 504с.
51. *Гальперин П.Я.* Основные результаты исследований по проблеме “Формирование умственных действий и понятий”. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1965. – 52 с.
52. *Гальперин П.Я.* Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследование мышления в

- советской психологии. – М.: Наука, 1966. – 47 с.
53. *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.
54. *Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф.* Формирование начальных геометрических понятий на основе организованного действия//Вопросы психологии, 1957. – №1. – С.30.
55. *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.
56. *Гамезо М.В. и др.* Курс общей возрастной и педагогической психологии. – М.: Просвещение, 1982. – 22 с.
57. *Герbart И.Ф.* Избранные педагогические сочинения. – М., 1940. – С. 187 – 194.
58. *Гервер В.А.* О единстве приемов формирования графических знаний на уроках черчения и труда // Школа и производство.–1987.–№3.–С.48 – 49.
59. *Гервер В.А.* Творческие задачи по черчению: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 128 с.
60. *Гетманова А.Д.* Логика: Учебник для студентов пед. вузов. – М.: Высш. шк., 1986. – С. 25 – 70.
61. *Гласс Дж., Стэнли Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии: Пер. с англ. / Под общ. ред. Ю.П. Адлера. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
62. *Говоркова А.Ф.* Формирование геометрических понятий // Начальная школа. – 1963. – №2. – С. 37 – 42.
63. *Голант Е.Я.* Методы обучения в современной школе. – М.: Учпедгиз, 1957. – 152 с.
64. *Гончаренко С.У.* Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.

65. *Гора Т.П.* Формування в учнів графічних навичок. // Почат. шк. – 1986. – №5. – С. 56–59.
66. *Горбачева Е.И.* Критериально-ориентировочное тестирование в диагностике умственного развития школьников // Вопросы психологии. – 1988. – № 2. – С. 51–57.
67. *Графические задачи на уроках черчения* / [В.Н. Виноградов, Е.А. Василенко, Е.Т. Жукова и др.]; Под ред. В.Н. Виноградова. – Минск: Нар. асвета, 1984. – 126 с.
68. *Гриценко Л.О.* Методи і методичні прийоми формування системи понять шкільного предмета “Креслення” в учнів 8–9-х класів // Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. – Випуск 5/6 (26–27). – Полтава, 2002. – С. 163–168.
69. *Гриценко Л.О.* Психолого-педагогічний аналіз процесу формування понятійного апарату шкільного предмета “Креслення” в умовах розвиваючого навчання // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Випуск 12. – Чернігів, 2002. – С.51–54.
70. *Гриценко Л.О.* Шляхи активізації навчального процесу при вивченні графічних дисциплін. // Педагогічна майстерність як сучасна технологія розвитку особистості вчителя / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 4–6 березня 2002 р. – Полтава: АСМІ, 2002. – С. 94–98.
71. *Гриценко Л.О.* Формування в учнів понять про розрізи в процесі навчання креслення // Технічна та художня творчість у трудовій підготовці молоді – Херсон: Видавництво ХДУ. – 2003. – С. 46–51.
72. *Гриценко Л.О., Шаповал З.М.* Поєднання частини вигляду з частиною розрізу (урок креслення, 9 кл.) // Імідж сучасного педагога. – ТОВ. “АСМІ”. – 2000. – №2. – С. 45–46.
73. *Груденов Я.И.* Совершенствование методической работы учителя

- математики: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.
74. *Давыдов В.В.* Виды обобщений в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
75. *Давыдов В.В.* Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
76. *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.
77. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. – 540 с.
78. *Дембинский С.И.* Методика преподавания черчения в средней школе / С.И. Дембинский, В.И. Кузьменко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1977. – 335 с.
79. *Дембинский С.И., Севастопольский Н.О.* Уроки черчения в средней школе. – М.: Просвещение, 1975. – 191 с.
80. *Державна* програма “Вчитель // Освіта України. – 2002. – №27. – С.2.
81. *Дистервег А.* Избранные педагогические сочинения. – М., 1956. – С. 138.
82. *Дмитренко П.В.* Підготовку вчителя - на наукову основу // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1997. – №2. – С. 36 – 39.
83. *Есипов Б.П.* Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М.: Учпедгиз, 1961. – 239 с.
84. *Жеребкін В.Є.* Логіка: (Підруч. для юрид. вузів і фак.). – 2-е вид., стереотип. – Х.: Основа. К.: Знання, 1998. – С. 24 – 62.
85. *Зак А.В.* Типология динамики мыслительного процесса // Вопросы психологии. – 1986. – № 5. – С. 96 – 103.
86. *Зыкова В.И.* Психология усвоения геометрических понятий учащимися IV клас сов // Известия АПН РСФСР. – 1954. – Вып.61. – С.85-114.
87. *Ильина Т.А.* Педагогика. – М.: Просвещение, 1984. – С. 351.

88. *Ительсон Л.Б.* Психологические основы обучения. – М.: Знание, 1972. – 59 с.
89. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Психологический анализ применения географических понятий и закономерностей // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып. 28. – С. 127 – 154.
90. *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.
91. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Психология формирования знаний и навыков у школьников. Проблема приемов умственной деятельности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 376 с.
92. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Роль чертежа в применении геометрических теорем // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып. 28. – С. 195 – 287.
93. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Формирование представлений в процессе усвоения учащимися проекционного черчения // Известия АПН РСФСР. – 1956. – Вып. 76.
94. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
95. *Кабардин О.Ф., Земляков А.Н.* Тестирование знаний и умений учащихся // Советская педагогика. – 1991. – № 12. – С. 27 – 33.
96. *Калмыкова З.И.* Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М.: Педагогика, 1981. – 200 с.
97. *Кант И.* Соч. – М., 1964. – Т. 3. – С. 206.
98. *Карточки-задания по черчению для 8-го класса: Пособие для учителя/Е.А. Василенко, Е.Т. Жукова, Ю.Ф. Катханова и др. / Под ред. Е.А. Василенко.* – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
99. *Коберник О.* Дидактичні основи сучасного уроку // Трудова підготовка в закладах освіти. – К.: 2003. – №2(28). – С. 3 – 7.
100. *Коваленко Л.Н., Макарова М.Н.* Логические задачи на уроках черчения // Школа и производство. – 1990. – №2. – С. 78 – 80.
101. *Коменский Я.А.* Великая дидактика. Избранные педагогические

- сочинения: В 2-х т. – Т.1. / Под ред. А.И. Пискунова. – М.: Педагогика, 1982. – С. 123 – 130.
102. *Комисаров Б.Д.* Методические проблемы школьного биологического образования. – М.: Просвещение, 1991. – С. 91 – 113.
103. *Коржакова С.В.* Профессионально-педагогическая направленность формирования научных понятий у студентов педвузов // Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя в пед. ин-те. – М., 1989. – С. 47-81.
104. *Коротков Н.М.* Об использовании пособия с карточками-заданиями по черчению: [VIII кл.] // Школа и производство. – 1992. – №1. – С. 70 – 72.
105. *Коротов В.М.* Воспитывающее обучение. – М.: Просвещение, 1980. – 192 с.
106. *Костюк Г.С.* Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / За ред. Л.М. Проколієнко. – К.: Рад. шк., 1989. – 609 с.
107. *Крицький О.В.* Альбом карток з креслення для 8 класу: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1981. – 101 с.
108. *Крутецкий В.А.* Основы педагогической психологии. – М.: Просвещение, 1972. – 255 с.
109. *Кудрявцев Т.В.* Психология технического мышления. – М.: Педагогика, 1975. – 283 с.
110. *Кузьменко В.И., Косолапов М.А.* Методика преподавания черчения / Под ред. В.И. Кузьменко. – М.: Просвещение, 1981. – 272 с.
111. *Кыверялг А.А.* Вопросы методики педагогических исследований. – Таллин: Валгус, 1971. – Ч. 2. – 228 с.
112. *Кыверялг А.А.* Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин, Валгус, 1980 – 333 с.
113. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность.–2-е изд.–М., 1977.– С. 95 – 98.
114. *Леонтьев А.Н.* Мышление//Вопросы философии, 1964. – №4. – С. 68.
115. *Леонтьев А.Н.* Проблемы развития психики. – 4-е изд. – М.: Изд-во

МГУ, 1981. – 584 с.

116. *Лернер И.Я.* Развитие мышления в процессе обучения истории. – М.: Просвещение, 1982. – 191 с.
117. *Лернер И.Я., Скоткин М.Н.* О методах обучения // Сов. Педагогика. – 1965. – №3. – С. 17.
118. *Ломов Б.Ф.* Основы инженерной психологии / 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.
119. *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.
120. *Ломов Б.Ф.* Формирование графических знаний и навыков у учащихся. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 270 с.
121. *Макарова М.Н., Жданова Н.С.* Групповая форма обучения на уроках черчения // Школа и производство. – 1991. – №12. – С. 66 – 69.
122. *Мамбетакунов Э.* Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий: Автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01. – Ташкент, 1992. – 39 с.
123. *Махмутов М.И.* Методы проблемно-развивающего обучения в средних профтехучилищах. – М.: НИИ ПТП АПН СССР, 1983. – 63 с.
124. *Махмутов М.И.* Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 367 с.
125. *Махмутов М.И.* Современный урок. – 2-е изд. перераб., доп. – М.: Педагогика, 1985. – 184 с.
126. *Мацько Н.Д.* Формування геометричних понять учнів 5 – 6 класів. – К.: Рад. школа, 1986. – 192 с.
127. *Менчинская Н.А.* Применение знаний в учебной практике школьников. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 375 с.
128. *Менчинская Н.А.* Проблемы учения и умственного развития школьников. – М.: Педагогика, 1989. – 219 с.

129. *Менчинская Н.А.* Психология применения знаний к решению учебных задач. – В кн.: Психология применения знаний к решению учебных задач. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958. – 416 с.
130. *Менчинская Н.А.* Психологические основы обучения // Основы дидактики/ Под ред. Б.П. Есипова. – М.: Просвещение, 1967. – С. 132 – 175.
131. *Менчинская Н.А.* Психологические проблемы неуспеваемости школьников. – М.: Просвещение, 1971. – 204 с.
132. *Менчинская Н.А.* Психология обучения арифметике. – М.: Учпедгиз, 1955. – 432 с.
133. *Менчинская Н.А.* Психология решения учащимися производственно-технических задач. – М.: Просвещение, 1965. – 255 с.
134. *Менчинская Н.А.* Психология усвоения понятий. – М.: Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып. 28.
135. *Методи психодіагностики підлітків: Навчальний посібник з пропедевтичної практики для студентів педагогічних і психологічних спеціальностей /* За ред. О.Д. Кравченко, В.Ф. Моргуна. – Полтава, 1995. – 124 с.
136. *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.
137. *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.
138. *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.
139. *Методы педагогических исследований /* Под ред. А.И. Пискунова, Г.В. Воробьева. – М.: Педагогика, 1979. – 255 с.

140. *Миронова Р.С., Миронов Б.Г.* Сборник заданий для графических работ и упражнений по черчению. – М.: Высш. школа, 1977. – 183 с.
141. *Моргунов И.Б.* Применение графов в разработке учебных планов и планирование учебного процесса. – Сов. педагогика, 1966. – №3. – С.62 – 79.
142. *Науменко В.Я., Сидоренко В.К.* Виконання технічних креслень в школі. – К.: Рад. шк., 1986. – 112 с.
143. *Нескороменко В.М.* Формирование основных понятий кинематики в школьном курсе физики: Дис. ... канд.пед.наук. – М., 1991. – 136 с.
144. *Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т.* Загальні методи навчання // Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник. – К., 2000. – С. 78 – 82.
145. *Обучение основам проецирования // Из опыта работы.* Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1975. – 191 с.
146. *Огородников И.Т.* Сравнительная эффективность отдельных методов обучения в школе. – М.: Просвещение, 1969. – 162 с.
147. *Одоевский В.Ф.* Избранные педагогические сочинения. – М., 1955. – С.81.
148. *Онищук В.А.* Типы, структура и методика урока в школе. – К.: Рад. школа, 1976. – 184 с.
149. *Онищук В.А.* Урок в современной школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 192 с.
150. *Орендарчук Г.О.* Логіка. Посібник для студентів вузів. – Тернопіль, СМП “Астон”. – 2001. – С.19 – 36.
151. *Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д. Ботвинникова.* – М.: Просвещение, 1966. – 509 с.
152. *Палій Л.* Тестування в навчальному процесі // Шлях освіти. – 2001. – № 2. – С. 36 – 37.
153. *Паламарчук В.Ф.* Школа учит мыслить. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 208 с.

154. *Педагогическая энциклопедия*: В 4 т. / Глав. ред. И.А. Каиров– М.: Советская энциклопедия, 1968. – Т.4: Сн – Я. – 912с.
155. *Педагогическое наследие* / Сост. В.М. Кларин, А.Н. Джурицкий. М., 1988. – С. 179 – 374.
156. *Педагогіка* / За ред. А.М Бойко: Навч.-метод. посібник – К.: ІЗМН, Полтава, 2002. – Ч.1. – 372 с.
157. *Пиаже Ж.* Избранные психологические труды. Пер. с франц. – М.: Просвещение, 1969. – 659 с.
158. *Преображенская Н.Г.* Сечения и разрезы на уроках черчения в школе: Пособие для учителя: Из опыта работы. –М.: Просвещение, 1986. –159 с.
159. *Проблемы дидактики теоретического обучения* / Отв. ред. В.А. Маркелова. – М.: Высш. школа, 1978. – 300 с.
160. *Програма для загальноосвітніх шкіл: Креслення, 8 – 11 класи /Укладачі Д.О. Тхоржевський, В.К. Сидоренко.* – К.: Перун, 1996. – 44 с.
161. *Психологическая наука и педагогическая практика.* – Киев: Рад школа, 1983. – 239 с.
162. *Психология усвоения знаний* / Под ред. Н.А. Менчинской. – М.: Известия АПН РСФСР, 1954. – 232 с.
163. *Психология формирования понятий и умственных действий.* М., 1966. – 227 с.
164. *Раев А.И.* Управление умственной деятельностью младшего школьника. – Л.: ЛГПИ им. А.И.Герцена, 1976. – 134с.
165. *Райковська Г.О.* Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення. - Автореф. дис. ... канд. пед. наук. –К., 2003. – 24 с.
166. *Рубинштейн С.А.* Основы общей психологии: В 2-х томах – М.: Педагогика, 1989. – Т.1. – 488с., Т.2. – 328с.
167. *Рубинштейн С.А.* О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 147 с.
168. *Рубцов В.В.* Психологические особенности введения школьников в область теоретических понятий /на материале физики/. – Автореф.

- дис. ... канд. психол. наук. – М., 1976. – 16 с.
169. *Савельева Л.В., Глотова Т.Н.* Совершенствование структуры учебных планов и программ для подготовки рабочих в средних профтехучилищах с помощью графов и матриц // Науч. труды ВНИИПТО. Вып. 2. Л.: 1976. – С. 40–59.
170. *Салмина Н.Г.* Виды и функции материализации в обучении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 134 с.
171. *Самарин Ю.А.* Очерки психологии ума. Особенности умственной деятельности школьников. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1962. – 504 с.
172. *Саранцев Г.И.* Методология предметных методик обучения // Педагогика. – 2000. – № 8. – С 16 – 23.
173. *Саранцев Г.И.* Формирование понятий в средней школе // Математика в школе. – 1998. – №6. – С. 27 – 30.
174. *Светлов В.А.* Практическая логика. М.: СПб., 1995. – С. 121.
175. *Севастопольский Н.О.* Уроки черчения в школе // Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1981. – 160 с.
176. *Сердюк В.Е.* Формирование и развитие основных понятий, умений и навыков по технической графике в школе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. /13.00.02/. – М., 1974. – 23 с.
177. *Сеченов И.М.* Избранные произведения.–В 2-х т.–Т 1. – М., 1952. – 772 с.
178. *Сидоренко В.К.* Графічна підготовка школярів: проблеми і завдання // Трудова підготовка в закладах освіти України. – 1995. – №1. – С. 32 – 33.
179. *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.
180. *Сидоренко В.К.* Креслення: Підруч. Для учнів загальноосвіт. навч.-вихов. закл. – К.: Арка, 2002. – 224 с.
181. *Сидоренко В.К.* Науково- технічний прогрес: шкільний курс креслення // Рад. школа. – 1988. – №4. – С. 53 – 56.
182. *Сидоренко В.К.* Невикористані можливості вдосконалення методів

- навчання //Таврійський вісник освіти. – Херсон, 2003. – №1. – С. 18 – 29.
183. *Сидоренко В., Щетина Н.* Графічна підготовка школярів: реальний стан та перспективи // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка. – Тернопіль. – 1999. – №5. – С. 29 – 33.
184. *Скаткин М.Н.* Проблемы современной дидактики. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
185. *Скаткин М.Н.* Совершенствование процесса обучения. Проблемы и суждения. М.: Педагогика, 1971. – 208 с.
186. *Слепкань З.И.* Методическая система реализации развивающей функции в средней школе: Дис. в форме научного доклада на соискание ученой степени д-ра пед. наук. – М., 1987. – 47 с.
187. *Слепкань З.И.* Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. пособие. – К.: Рад. школа, 1983. – 192 с.
188. *Сохор А.М.* Логическая структура учебного материала. – М.: Педагогика, 1974. – С. 15 – 32.
189. *Талызина Н.Ф.* Психологические основы управления усвоением знаний. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 117 с.
190. *Талызина Н.Ф.* Пути и проблемы управления познавательной деятельностью человека //Теоретические проблемы управления познавательной деятельностью человека. – М., 1975. – С. 104 – 108.
191. *Талызина Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. – 343 с.
192. *Талызина Н.Ф.* Теория поэтапного формирования умственных действий и проблема развития мышления // Сов. Педагогика. – 1967. – № 1. – С. 28 – 32.
193. *Талызина Н.Ф.* Формирование познавательной деятельности учащихся. – М.: Знание, 1983. – 98 с.
194. *Теплов Б.М.* Проблемы индивидуальных различий. Избр. работы. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 536с.

195. *Теплов Б.М.* Психология: Учебник для средней школы. – 6-е изд. – М.: Учпедгиз, 1954. – 256 с.
196. *Тхоржевський Д.О.* Державний стандарт загальної середньої освіти і диференціація змісту навчання // Педагогіка і психологія. – 1999. – № 4 (25). – С. 47 – 51.
197. *Тхоржевський Д.О.* Методика трудового та професійного навчання. – Ч. II. Загальні засади методики трудового навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 184 с.
198. *Унт И.Е.* Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Просвещение, 1990. – 78 с.
199. *Управляемое* формирование психических процессов / Под ред. П.Я. Гальперина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 198 с.
200. *Усова А.В.* Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий: Спецкурс (пособие для студентов пединститутів). – Челябинск, 1978. – Ч.1 – 69 с.
201. *Усова А.В.* Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 175 с.
202. *Ушинський К.Д.* Вибрані педагогічні твори: В 2-х т. / Редкол.: В.М. Столетов та ін. – К.: Рад. шк., 1983. – Т. 1. – 489 с.
203. *Ушинський К.Д.* Педагогические сочинения: В 6 т. – М.: 1990. – С. 172 – 212.
204. *Форми* навчання в школі: Книга для вчителя / За ред. Ю.І Мальованого. – К.: Освіта, 1992. – 160 с.
205. *Фридман Л.М.* Методы формирования ориентировочной основы умственных действий по решению задач // Вопросы психологии. – 1975. – №4. – С. 51 – 61.
206. *Фридман Л.М., Кулагина И.Ю.* Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.
207. *Хоменко І.В., Алексюк І.А.* Основи логіки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Золоті ворота, 1996. – С. 62 – 82.

208. *Чередов И.М.* Формы учебной работы в средней школе: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
209. *Чередов И.М.* О дифференцированном обучении на уроках. – Омск: Сиб. книж. изд-во, 1973. – 154 с.
210. *Шановал З.М.* Развитие пространственного мышления учнів технічного класу школи-гімназії (методичний аспект): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 1994. – 23 с.
211. *Шеварев П.А.* Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 302 с.
212. *Шевелева Г.М.* Диагностическое тестирование предметных знаний первокурсников // Педагогика. – 2001. – № 7. – С. 53 – 58.
213. *Щетина Н.П.* Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII – IX класів на уроках креслення (методичний аспект): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 2001. – 22 с.
214. *Эльконин Д.В.* Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
215. *Якиманская И.С.* Индивидуальные различия учащихся, проявляющиеся при решении геометрических задач на доказательство // Доклады АПН РСФСР, 1959. – №1. – С.31-34.
216. *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.
217. *Якиманская И.С.* Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979.–144 с.
218. *Якиманская И.С.* Развитие пространственного мышления школьников. – Науч.-исслед. Ин-т общей и пед. психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
219. *Якиманская И.С.* Уровни анализа, синтеза и абстракции при чтении чертежа у учащихся IV – VIII классов. / Вопросы психологии. – 1959. – №1. – С. 114 – 126.

220. *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.
221. *Якиманская И.С., Зархин В.Г., Кодаяс Х.Х* Тест пространственного мышления: опыт разработки и применения // *Вопросы психологии.* – 1991. – № 1. – С. 128 – 134.
222. *Якобсон П.М.* Психологические проблемы мотивации поведения человека. – М.: Просвещение, 1969. – 317 с.
223. *Klix F.* Aspekte des Erkenntnisfortschritts in der psychologischen Grundlagenforschung. – *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 174, H. 1/1976.
224. *Hoffmann J., Klix F.* Zur Prozeßcharakteristik der Bedeutungserkennung von sprachlichen Reizen. – *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 185, H. 3/4/1977.
225. *Lomppcher J.* Bedingungen und Potenzen der Ausbildung der Lerntätigkeit. – *Padagogik*, 1980, 4, Beiheft, S. 7 – 18.
226. *Ho Ngoc Dai.* Tâm lý hos dau nos. Nansi, 1983.
227. *Coleman I.S.* The role of Modern Technology in Relation and Games for Learning. // *Ticton S. G. (red). To Improve Learning. An Evolution of instructional Technology.* T. //. New York and London, 1971.

ДОДАТКИ

АНКЕТА

Шановні колеги, з метою вдосконалення процесу формування графічних понять в учнів 8–9-х класів на уроках креслення просимо Вас дати відповіді на запитання. Заздалегідь вдячні за Вашу щирість та співпрацю.

1. Що Ви розумієте під терміном “графічні поняття” _____

2. Якими засобами виражаються графічні поняття? _____

3. У чому, на Вашу думку, полягає необхідність формування в учнів графічних понять на уроках креслення? _____

4. На чому, на Ваш погляд, повинна базуватися методика формування понять предмет “Креслення”? _____

5. Які психологічні новоутворення розвиваються у учнів на основі формування у учнів системи графічних понять? _____

6. В чому полягає сутність процесу засвоєння графічних понять _____

7. Які порушення в послідовності вивчення тем в змісті предмету “Креслення” Ви можете назвати? _____

8. Яким шляхом передбачено формування графічних понять в шкільному підручнику “Креслення” _____

9. Чи всі учні, на Ваш погляд, здатні засвоїти поняття предмету креслення на рівні їхніх інтелектуальних можливостей? _____

10. Наведіть приклади графічних понять, які вимагають постійного звертання до них під час вивчення навчального матеріалу предмета “Креслення” _____

11. Які Ви можете назвати шляхи забезпечення розвитку понять від простих до складних? _____

12. Назвіть приклади графічних понять, які мають міжпредметну спрямованість _____

13. Чим Ви керуєтесь, дозуючи конкретний матеріал на урок? _____

14. Які знання і вміння визначають підготовленість вчителя креслення до формування в учнів графічних понять? _____

15. Які складові елементи визначають системи формування вчителем графічних понять в учнів _____

16. Які методичні труднощі виникли у Вас в процесі формування в учнів понять шкільного предмета “Креслення”? _____

17. До яких негативних наслідків призводить формально-словесне засвоєння понять без усвідомлення їх змісту, суттєвих ознак? _____

18. Які існують, на Ваш погляд, показники оцінювання рівня сформованості в учнів понять? _____

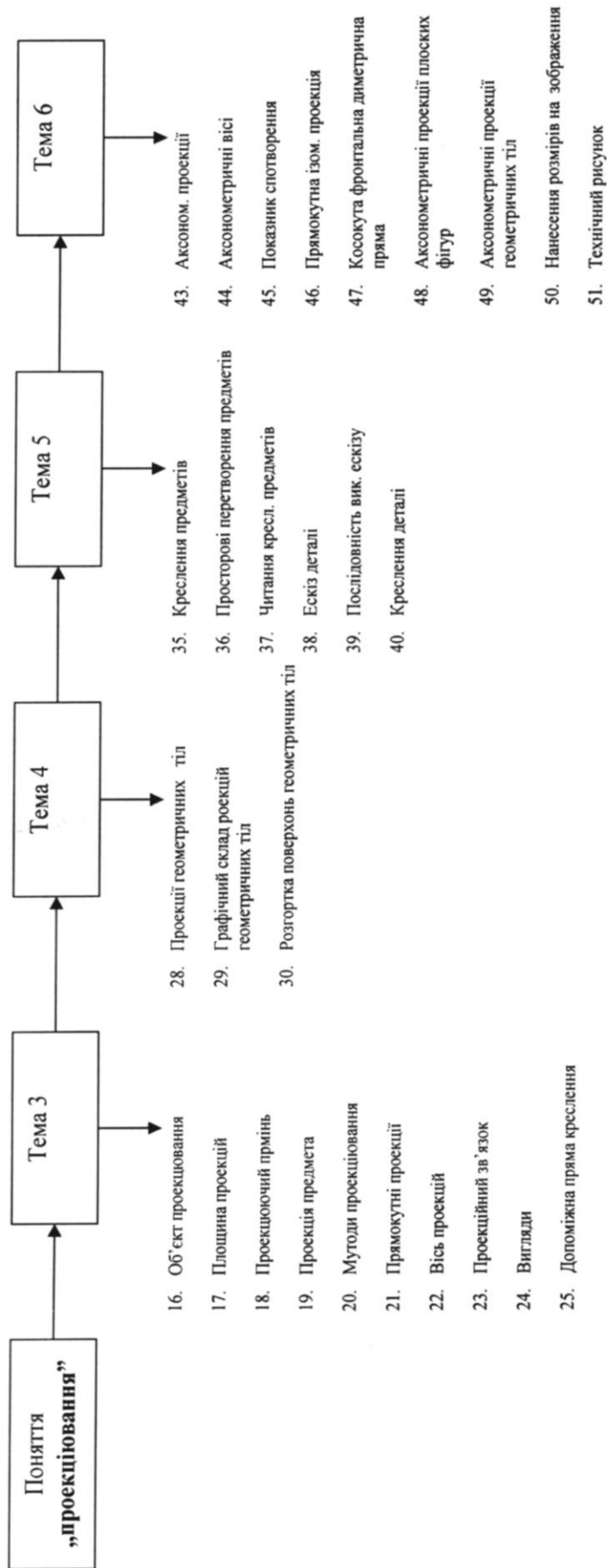
19. Яка умова, крім узагальнення суттєвих ознак предметів і явищ в змісті понять, є визначальною для успішного їх формування в учнів _____

ТЕМА №пп	ТЕМА 8											ТЕМА 9																					
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104		
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
5	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
6	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	
7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	
8	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
9	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
14	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
22	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
25	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
30	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
31	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
32	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
33	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
38	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	
39	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
42	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
43	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	

ТЕМА №п	ТЕМА 8											ТЕМА 9																				
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
6	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	
7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
8	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	
9	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
14	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
22	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
25	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
30	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
32	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
33	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
38	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	
39	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
42	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
43	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	

**Кінцева матриця поетапного формування та розвитку графічних понять шкільного предмета “Креслення”
в 8 – 9 класі (105 – 124)**

Назва поняття	Тема		Тема 10							Тема 11							Тема 12						
	№ п	Тема	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	
Технічні схеми	105	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Призначення технічних схем	106	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Види технічних схем	107	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Графічні зображення на схемах	108	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Позиційні позначення на схемах	109	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Читання схем	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
Топографічне креслення	111	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Зображення на топографічних кр-ях	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Масштаб топографічного креслення	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Зображення рель'єфу місцевості	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Умовні граф. позначен. Елем. топ. Кр.	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Читання топографічних креслень	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Будівельне креслення	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
Види будівельних креслень	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
Зміст індивідуального креслення	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
Зображення на будівельних кресленнях	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Умовні зображ. Елемен. Буд-их кр-нь	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Умовні граф. позначення на буд. Кр.	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Розміри на будівельних кресленнях	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Читання будівельного креслення	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



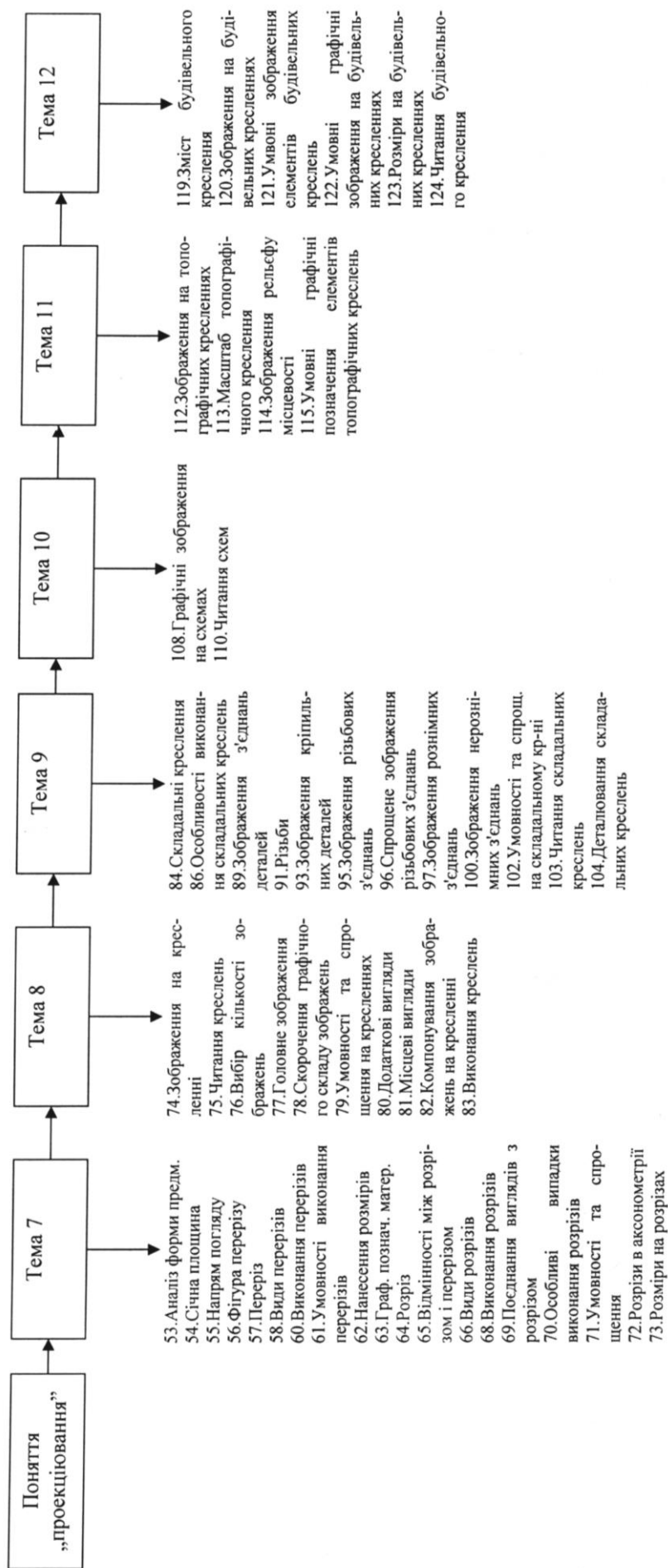


Схема В.2: Логічно-структурна схема наскрізного формування та розвитку графічного поняття “проеціювання” – 9 клас

ПРОТОКОЛ**аналізу засвоєння поняття “переріз” учнями 9-го класу**

№ питання	Зміст питання	Варіанти відповідей, їх коротка характеристика	Всього у-в, які дали даний варіант відповіді	% від загальної кількості опитаних
1	Що називається перерізом? Як ви розумієте сутність цього поняття?	1.Відповідь повна, вірна (вказано всі ознаки перерізу).	63	75,9
		2.Відповідь неповна: а)вказано тільки, що це зображення фігури; б)вказано тільки, що це зображення фігури, утвореної при перерізуванні предмета.	20	24,0
		3.Відповідь невірна: а)замість визначення перерізу дано визначення розрізу; б)частина деталі, яку умовно зображають на кресленні.	25	30,1
2	Які види перерізів ви знаєте?	1.Вказані такі види перерізів: а)винесений; б)накладений.	68 70	81,9 84,3
3	Назвіть правила позначення перерізів у залежності від розташування січної площини?	1.Вказані всі правила та випадки позначення перерізів.	45	54,2
		2.Вказано тільки як позначається винесений переріз.	20	24,0
		3.Переплутано правила позначення видів перерізів.	18	21,6

ПРОТОКОЛ
аналізу роботи учнів 9-го класу з виконання та позначення винесених
перерізів

№ завдання	Зміст завдання	Основні операції, з яких складається виконання	Всього у-в, які дали даний варіант відповіді	% від загальної кількості опитаних
1	Виконати всі розумові дії по виконанню перерізу	1. Уявлення форми предмета. 2. Вибір напрямку погляду. 3. Уявлення січної площини. 4. Визначення виду перерізу. 5. Мисленнєвий перенос січної площини у відповідне місце. 6. Видалення частини предмета у задане місце. 7. Уявлення фігури перерізу.	78 76 72 75 60 75 68	93,9 91,5 86,7 90,3 72,2 90,3 81,9
2	Виконати всі графічні дії по виконанню зображення перерізу	1. Виконані всі операції, із яких складається графічне виконання фігури перерізу. 2. Виконані окремі операції: 3. При виконанні завдання допущені такі помилки: а) невірно вибрано вид перерізу; б) слід січної площини визначено вірно, але не вказано напрям погляду; в) невірно виконано зображення перерізу; г) позначення перерізу не відповідає даному зображенню; д) нанесені розміри не відповідають вибраному масштабу; е) штриховка на всіх зображеннях нанесена в різні боки.	59 34 32 20 25 35 24 31	71,0 40,9 38,5 24,0 30,1 42,1 28,9 37,3

Методична система вправ
поетапного формування графічного поняття “розріз”

I. Підготовчо-мотиваційний етап

Діагностичні вправи

Вправа 1. Піддайте аналізу форму деталі, порівняйте зображення I і II (Рис. 1). Запишіть яке із зображень відповідає розрізу, а яке переізу?
 I _____; II _____.

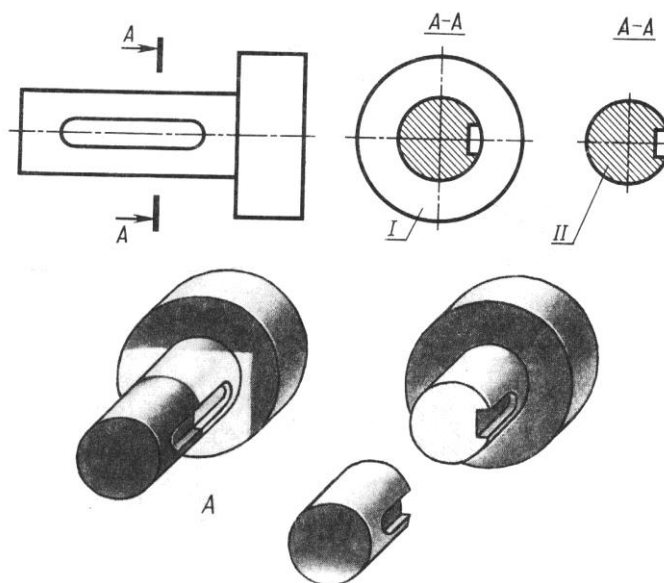


Рис. 1.

Вправа 2. Дано три креслення, які містять головні вигляди і перерізи деталей, окремо показані зображення розрізів (Рис. 2).

Знайдіть, якому головному вигляду і перерізу деталі відповідає розріз:

1 - _____ 2 - _____ 3 - _____

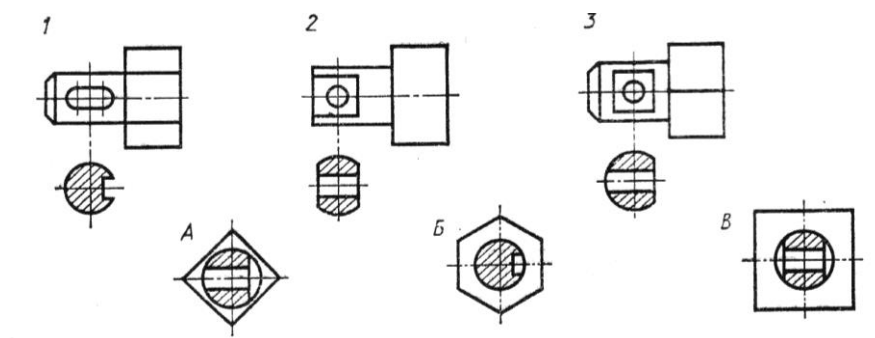


Рис. 2.

Пропедевтичні вправи

Вправа 1. Прочитайте креслення деталі та дайте відповіді на контрольні питання (Рис. 3):

1. Як називається деталь? _____
2. З якого матеріалу її виготовлено? _____
3. Якими видами зображено деталь? _____

4. З якою метою застосовано зображення, відмічене написом *Б-Б* ? В яких випадках подібні зображення не позначають? _____

5. Що означають стрілки, позначені буквою *А* ? _____

6. Які з перерізів є на кресленні? _____

7. Які з розрізів є на кресленні? _____

8. Чому дорівнюють габаритні розміри деталі? _____

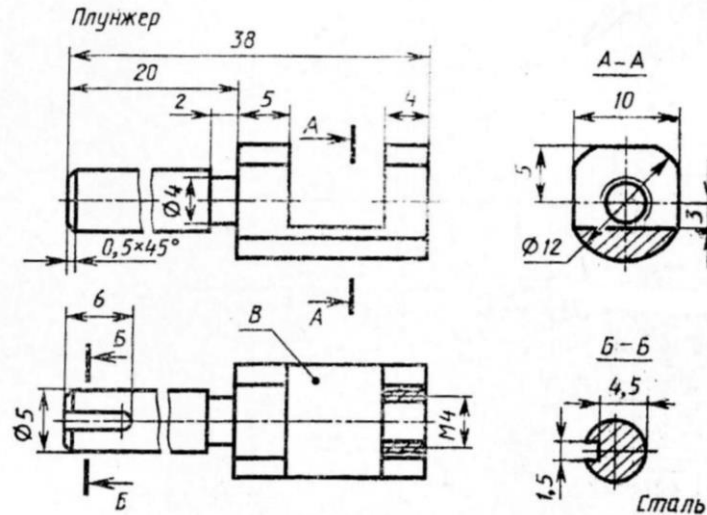


Рис. 3.

II. Операційно-пізнавальний етап

Пробні вправи

Вправа 1. Виділіть штриховкою фігури перерізів, що входять в розрізи. При необхідності позначте розріз (Рис 4).

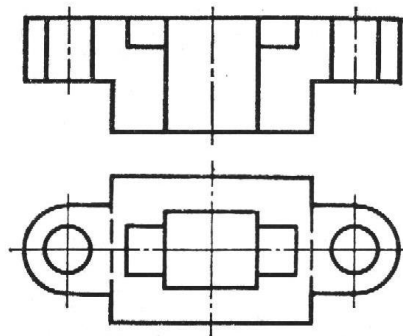


Рис. 4.

Вправа 2. Виконати креслення за алгоритмом:

1. Піддайте аналізу форму деталі (Рис. 5, б).
2. За аксонометричним зображенням деталі докресліть головний вигляд деталі (Рис. 5, а).
3. Визначте місце доцільного внесення січної площини.
4. Виконайте необхідний розріз. При необхідності позначте його.

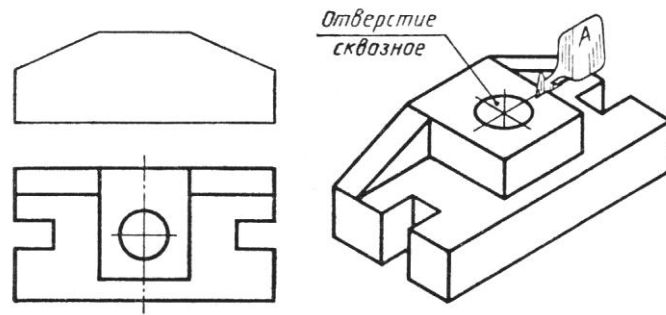


Рис. 5.

Тренувальні вправи
(мінімально-базовий рівень)

Вправа 1. Перетворіть фігуру перерізу в розріз (Рис. 6), тобто доповніть креслення лініями, яких недостатньо. Алгоритм виконання роботи:

1. Проаналізувати геометричну форму і визначити симетричність деталі.
2. Визначити напрям січної площини.
3. Перетворити переріз в розріз, доповнивши креслення лініями, яких недостатньо.
4. Перевірити правильність виконання.

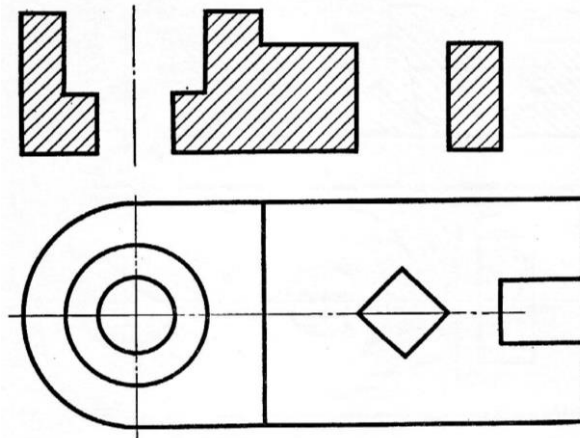


Рис. 6.

Вправа 2. За технічним рисунком проаналізуйте геометричну форму деталі (Рис.7, б). На рис.7(а) докресліть головний вигляд деталі, на місці вигляду зверху виконайте горизонтальний розріз. Отвори наскрізні.

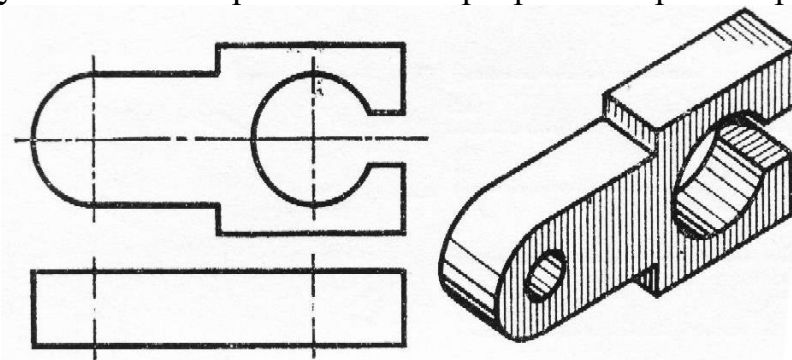


Рис. 7.

Вправа 3. За рис. 8 виконайте ескіз деталі з застосуванням необхідного розрізу. Кількість зображень визначте самостійно. Отвори наскрізні.

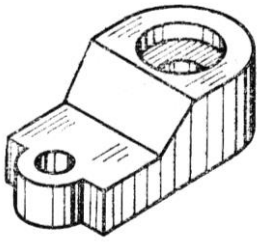


Рис. 8.

Творчі вправи
Базовий рівень

Вправа 1. Проаналізуйте геометричні форми деталей (Рис. 9). Виконайте доцільні розрізи та вкажіть їх назви. Приклад запису: ... – *простий горизонтальний розріз*.

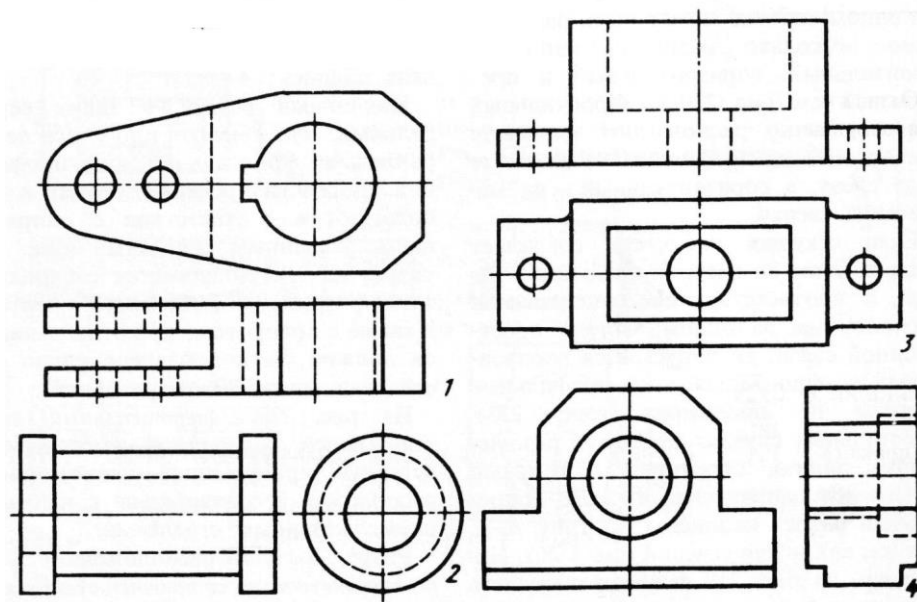


Рис. 9.

Вправа 2. Відтворіть головний вигляд деталі, доповнивши його лініями, яких недостатньо. Побудуйте доцільний розріз (Рис. 10).

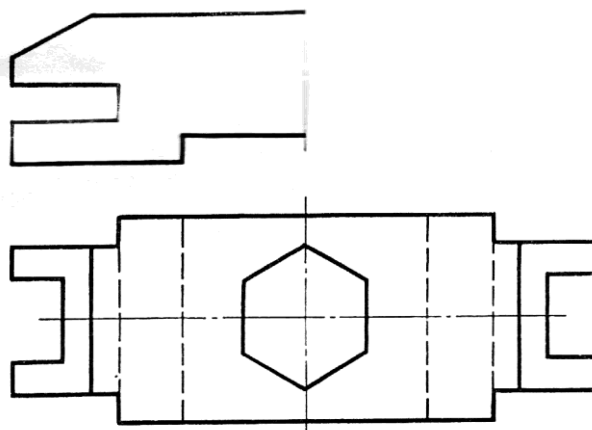


Рис. 10.

Підвищений рівень

Вправа 1. Креслення містить неповні зображення, які складаються із половини вигляду зверху і частин розрізів. Проаналізуйте ці зображення, доповніть креслення деталі, застосувавши поєднання вигляду з розрізом (Рис. 11).

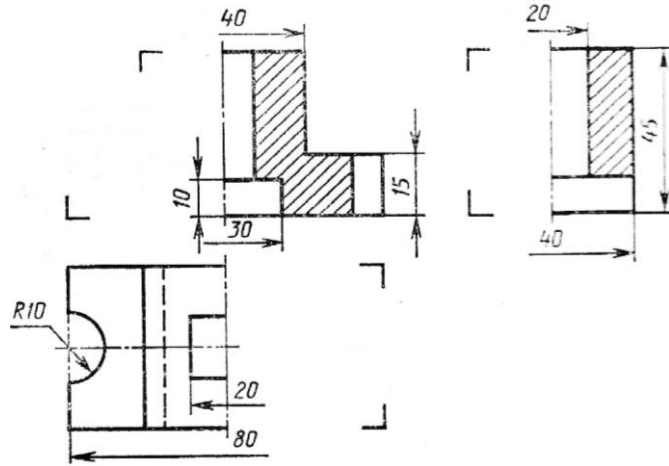


Рис. 11.

Вправа 2. Змодельуйте форму предмета за виглядами і габаритами інших зображень (Рис. 12). Алгоритм виконання:

1. Накресліть можливий вигляд зверху предмета.
2. Поєднайте половину головного вигляду з половиною відповідного розрізу.
3. Виконайте технічний рисунок предмета (з вирізом або без нього).

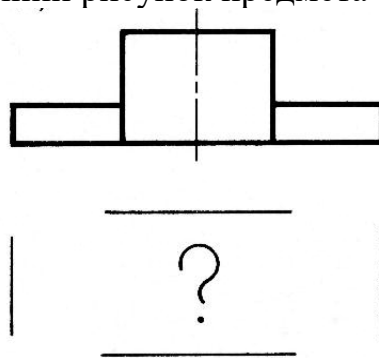


Рис. 12.

Вправа 3. Змодельуйте форму предмета за розрізом і габаритами вигляду зверху (Рис. 13). Алгоритм виконання:

1. За фронтальним розрізом і габаритами вигляду зверху виконайте креслення предмета, яке включатиме вигляди зверху і зліва.
2. Виконайте технічний рисунок предмета з вирізом.

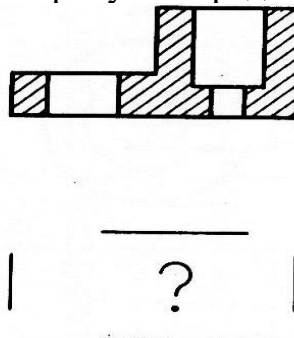


Рис. 13.

III. Рефлексивно-оціночний етап

Контролюючі вправи Мінімально-базовий рівень

Вправа 1. Проаналізуйте зображення подані на рис. 14. і дайте відповіді на запитання.

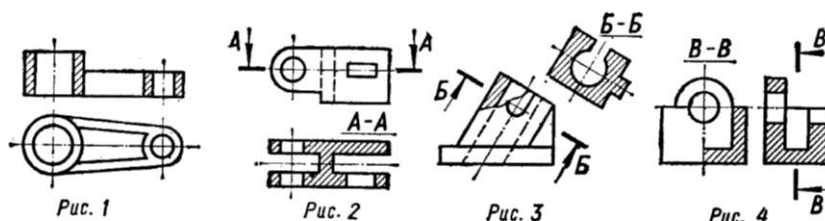


Рис. 14.

1. На яких рисунках зображено фронтальний розріз? _____
2. На якому рисунку зображено місцевий розріз? _____
3. На якому рисунку зображено горизонтальний розріз? _____
4. На якому рисунку зображено похилий розріз? _____
5. На якому рисунку розріз і переріз мають однакові зображення? _____

Вправа 2. Визначте і запишіть, які розрізи виконані на рис. 15, а – в. При необхідності нанесіть їх позначення. Приклад запису: ... – *простий горизонтальний розріз*.

- а – _____
 б – _____
 в – _____

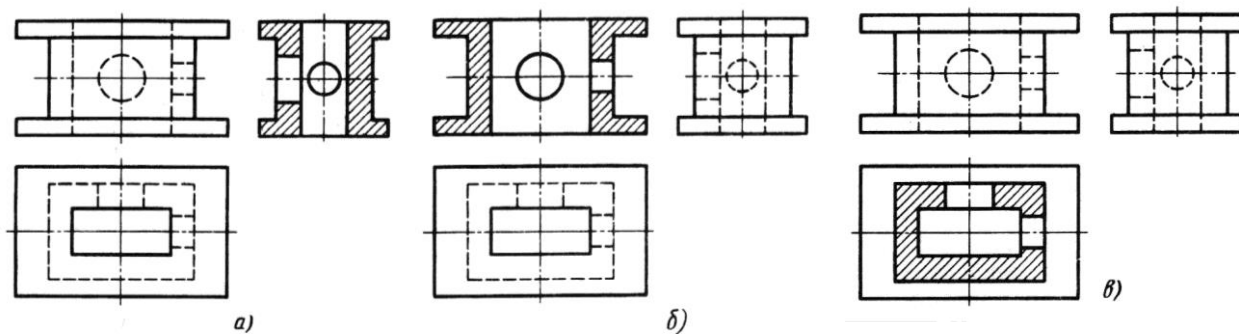


Рис. 15.

Базовий рівень

Вправа 1. Валик розсічений п'ятьма площинами (Рис. 16, а). В одній із площин виконано винесений переріз і поперечний розріз. Знайдіть цю площину _____ і відповідний їй переріз _____ і розріз _____.

Визначте, яким площинам відповідають наведені (Рис. 16, б) зображення перерізів _____ і розрізів _____:

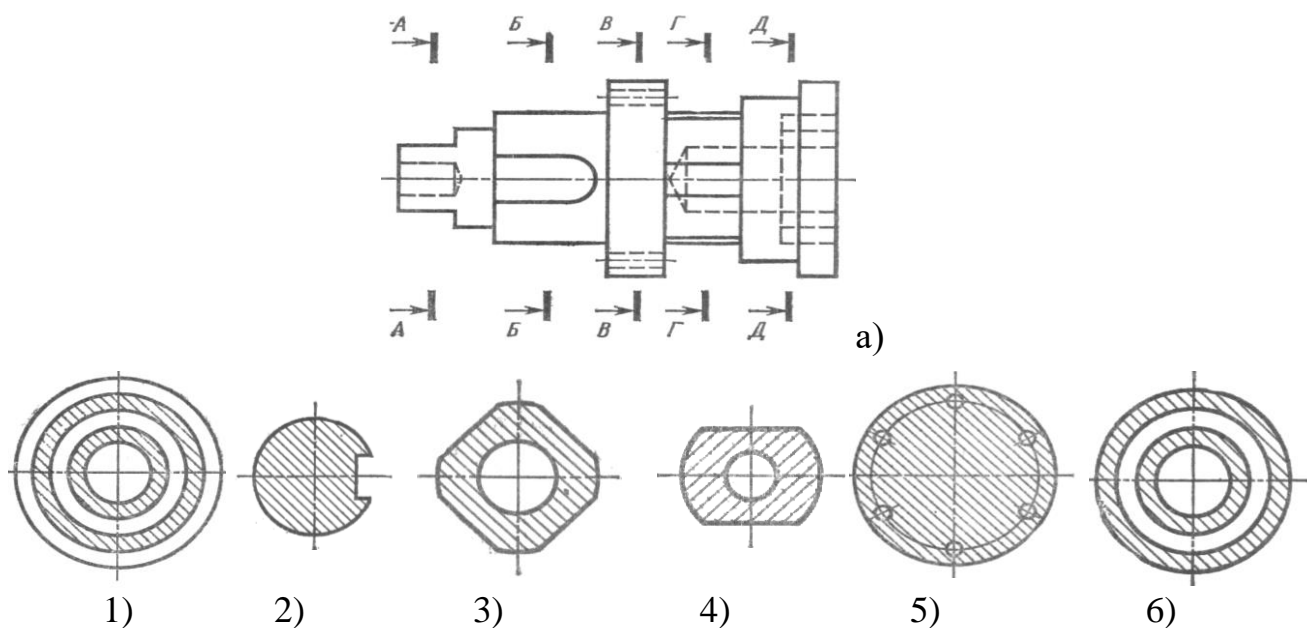


Рис. 16.
Підвищений рівень

Вправа 1. Знайдіть фронтальний і горизонтальний розрізи деталі (Рис. 17). Алгоритм виконання:

1. Проаналізуйте геометричну форму деталі за кресленням, яке містить фронтальну і профільну проекції.
2. Визначте фронтальний розріз деталі *A* - _____, потім *B* - _____.
3. Знайдіть горизонтальний розріз деталі *A* - _____, потім *B* - _____.
4. Перевірте правильність виконання.

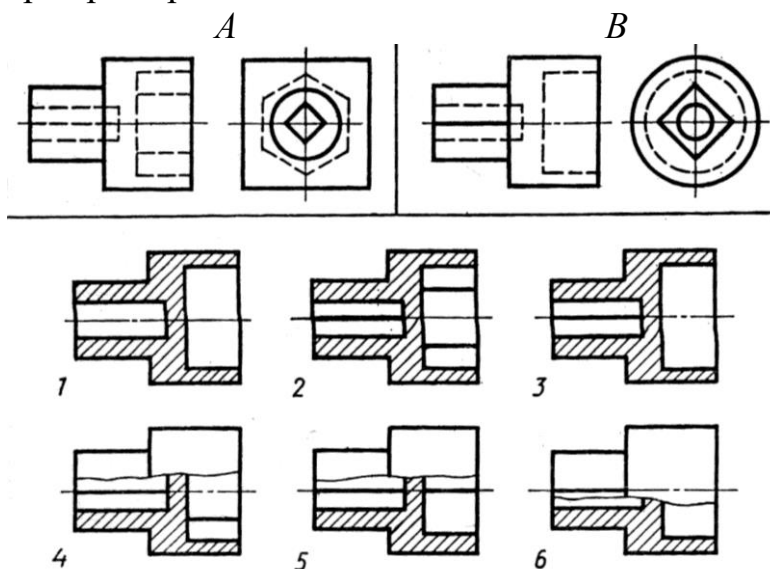


Рис. 17.

Коригуючі вправи

Вправа 1. Знайдіть відповідні кресленням наочні зображення предметів (Рис. 18). Відповіді запишіть в таблицю:

Креслення	1	2	3
Наочне зображення			

Нанесіть на креслення проєкції точок К і Л.

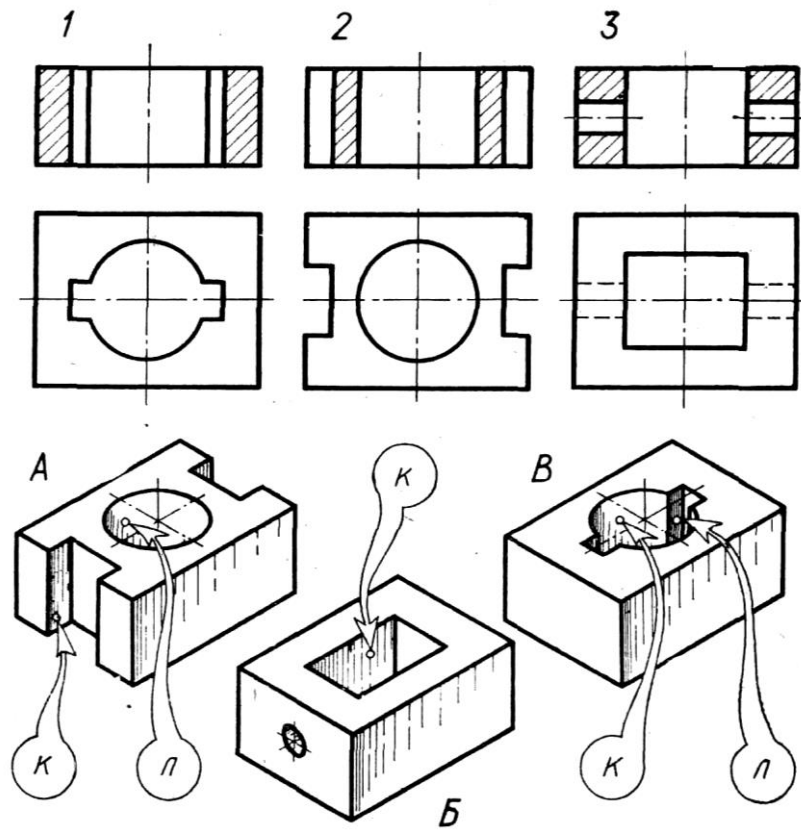


Рис. 18.

Вправа 2. За кресленням знайдіть відповідні їм наочні зображення і профільні розрізи предметів (Рис. 19). Відповіді запишіть у таблицю.

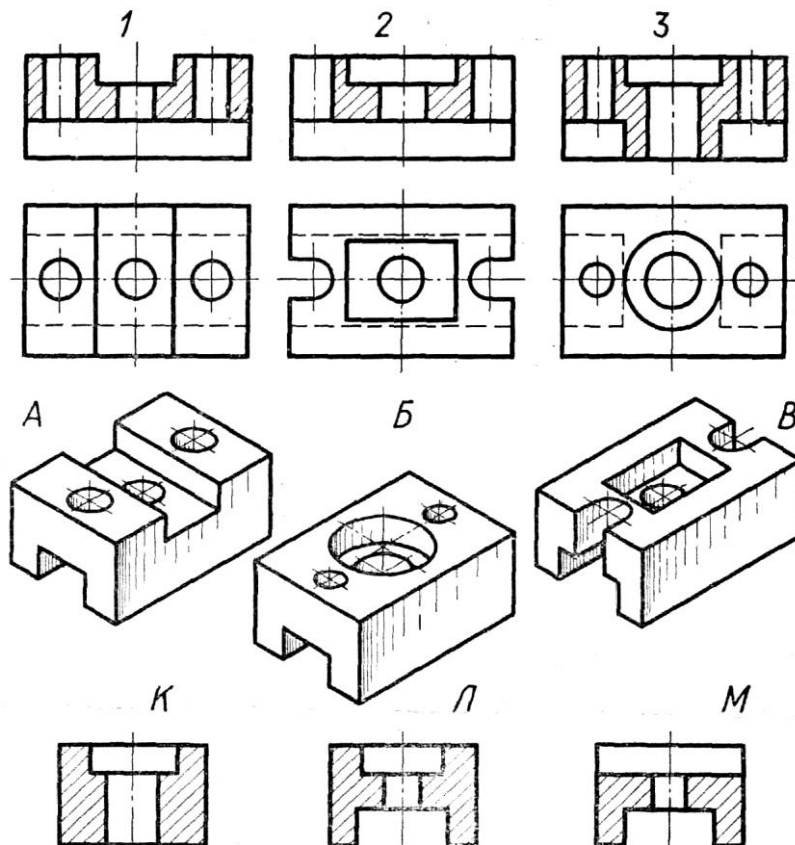


Рис. 19

Креслення	1	2	3
Наочне зображення			
Профільний розріз			

Вправа 3. Зображені види та незакінчені горизонтальні розрізи трьох деталей (Рис. 20). Прочитати креслення, порівняти їх з технічними малюнками та доповнити розрізи штриховою в тих місцях, де це необхідно. При необхідності нанесіть позначення розрізів.

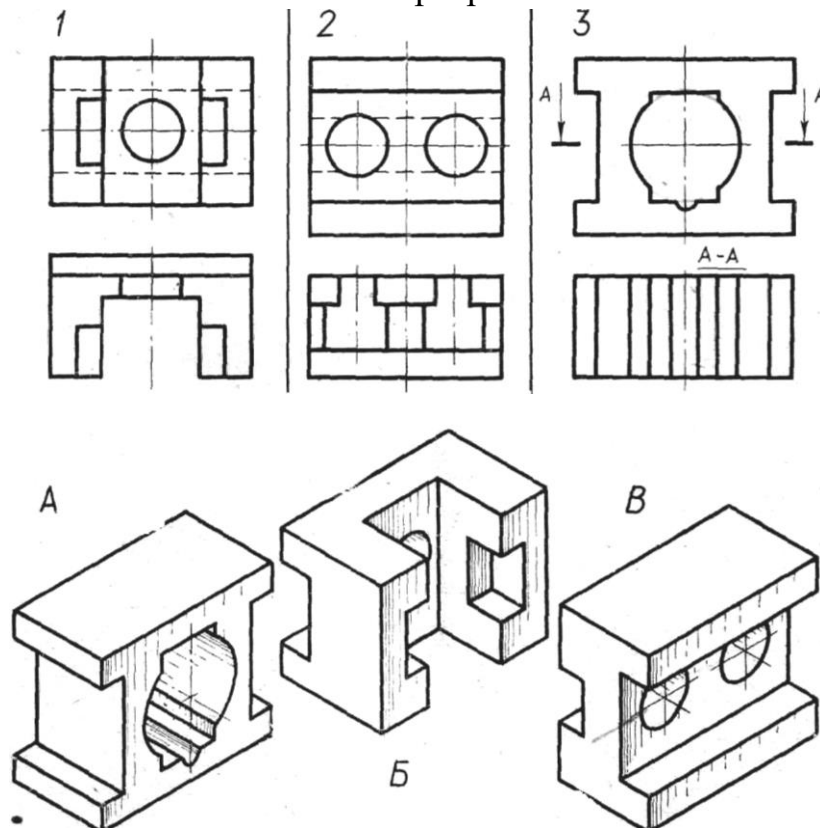


Рис. 20

Вправа 4. Задані фронтальний і профільний розріз та вигляд зверху (Рис. 21). Прочитайте креслення, порівняйте його з технічним малюнком, і доповніть розрізи штриховою в тих місцях, де це необхідно.

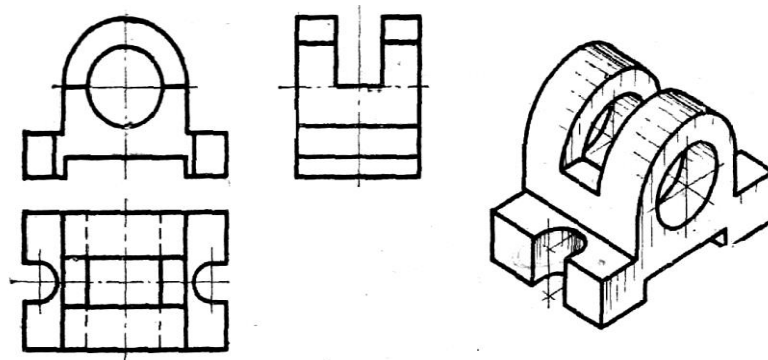


Рис. 21

Вправа 5. П'єднайте половину розрізу з половиною вигляду (Рис.22).

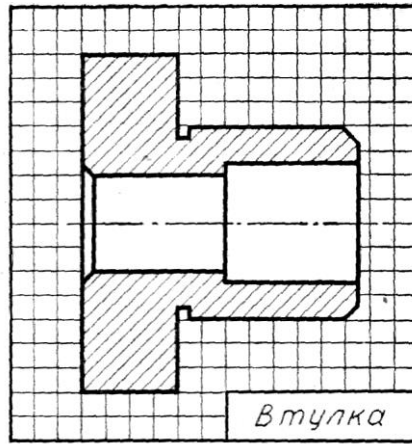


Рис. 22.

Контрольний тест на перевірку вмінь оперувати графічними поняттями в процесі навчення першою сукупністю методичних прийомів

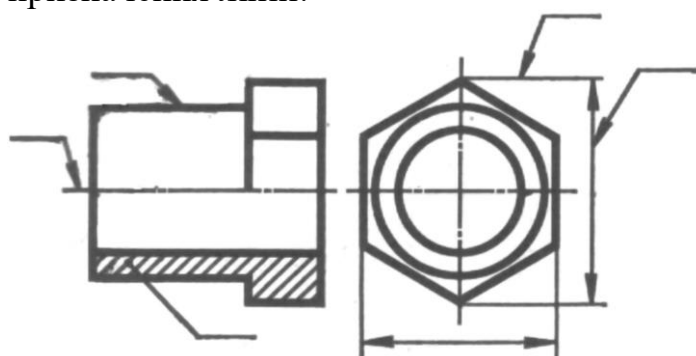
1. Які документи встановлюють правила виконання та оформлення креслень:

а) підручник; б) довідник; в) державні стандарти; г) креслення.

2. Які розміри має аркуш формату А 4?

а) 297x420; б) 297i420; в) 210x297; г) 210x420; д) 420x594.

3. Позначте на поличках ліній-виносок перераховані на рисунку 3.1 призначення ліній:



а) видимого контуру;

б) осьова;

в) штриховки;

г) розмірна;

д) виносна.

Рис. 3.1

4. На рисунку 3.2 виконано зображення предмета. На ньому цифрами позначено різні за призначенням лінії. Заповніть таблицю:

№ п.п.	Назва	Начертання	Основне призначення	Товщина обводки
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

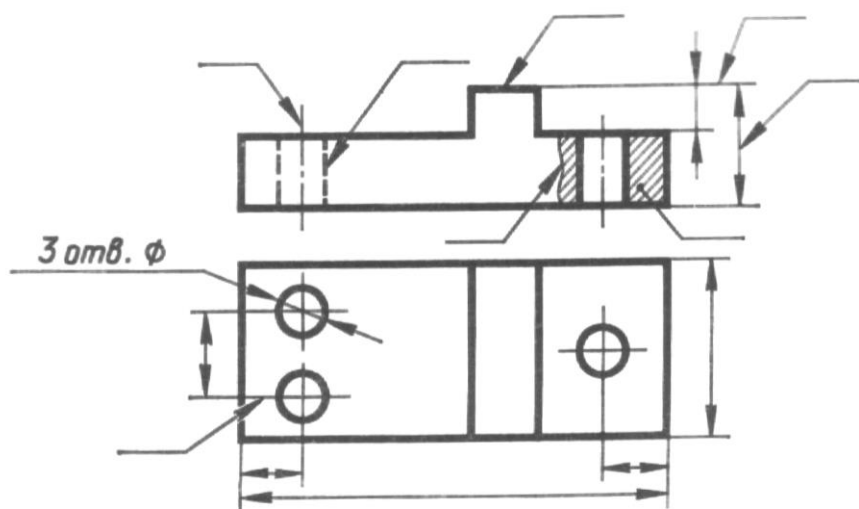


Рис. 3.2

5. Шрифтами яких розмірів користуються при заповненні основного напису (рис. 3.3)?

Креслив	Ткаченко М.	10.04.97	Прокладка		
Перевіриб					
Школа № 29 9А кл.			Гума	1:1	№ 3

Рис. 3.3

6. Які знаки-символи необхідно застосувати при зображенні даного предмета, щоб правильно розкрити його форму. Нанести їх у відповідних місцях на рисунку 3.4:

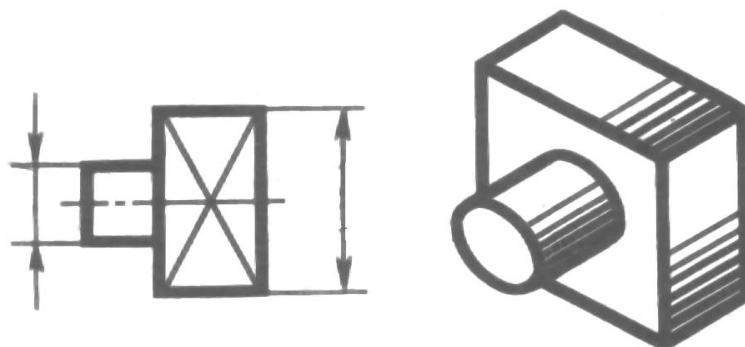


Рис. 3.4

7. Визначте та запишіть масштаби які застосовані при виконанні креслення деталі “вушко” на рисунку 3.5:

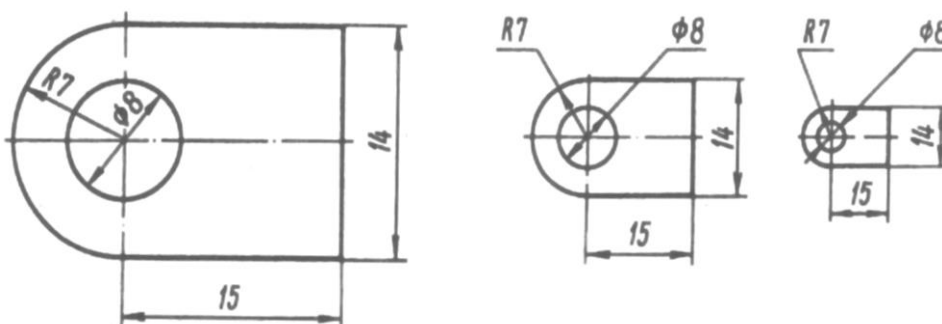


Рис. 3.5

1. _____ 2. _____ 3. _____

8. Перевірте креслення наведене на рисунку 3.6. Обведіть кружечками ті номери креслень, в яких допущені помилки в нанесенні розмірів:

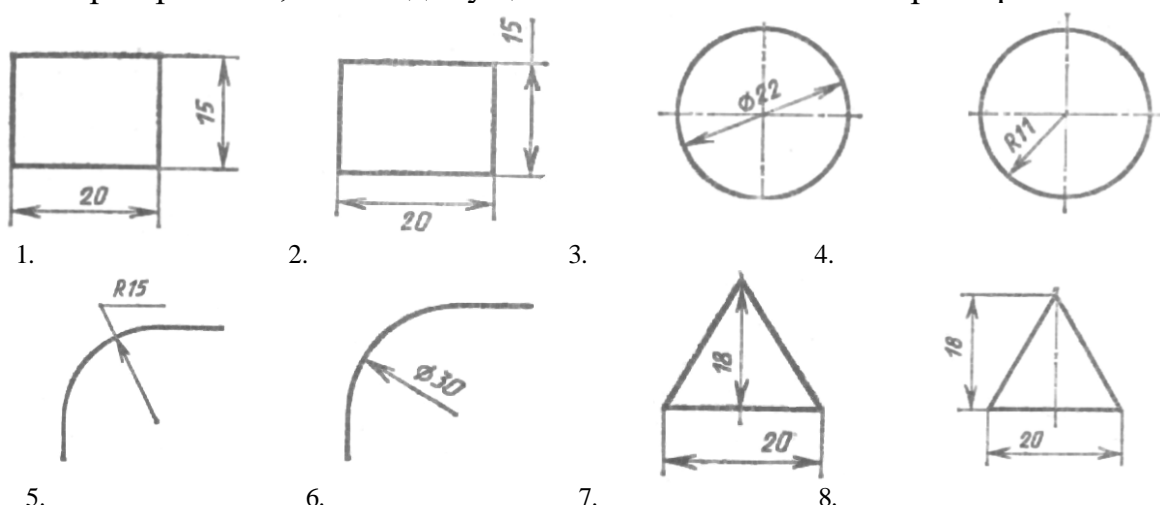


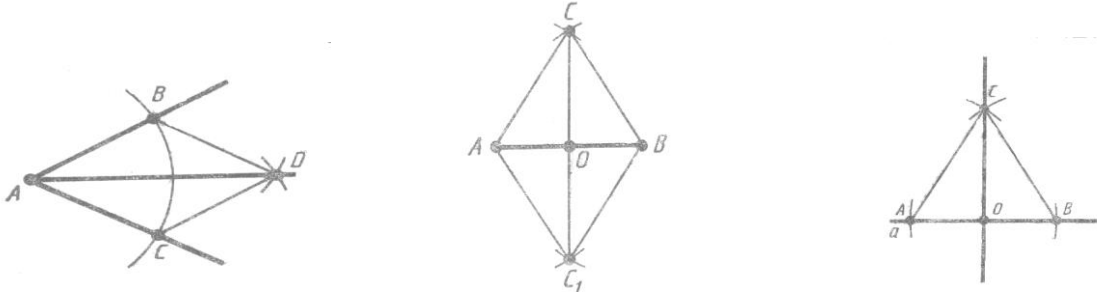
Рис. 3.6

**ДАНІ КОНТРОЛЬНИХ ТЕСТІВ, ОДЕРЖАНІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС НАВЧЕННЯ ПЕРШОЇ СУКУПНОСТІ
МЕТОДИЧНИХ ПРИЙОМІВ**

Номер учня	Номери завдань								Всього		Кількість
	1	2	3	4	5	6	7	8	правильні відповіді	неправильні відповіді	
1	п	н	п	п	н	н	н	н	3	5	8
2	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
3	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
4	н	п	п	п	п	п	п	п	7	1	8
5	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
6	п	п	п	п	п	н	п	н	6	2	8
7	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
8	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
9	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
10	н	н	п	н	н	н	н	н	1	7	8
Всього									65	15	80
Експериментальна група учнів											
1	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
2	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
3	п	п	п	н	п	п	п	н	6	2	8
4	н	п	п	п	н	п	п	п	6	2	8
5	п	п	п	п	н	н	н	н	4	4	8
6	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
7	п	п	п	п	п	п	п	н	7	1	8
8	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
9	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
10	п	п	п	п	п	п	п	п	8	-	8
Всього									71	9	80

Контрольний тест на перевірку вмінь оперувати графічними поняттями в процесі навчання другою сукупністю методичних прийомів

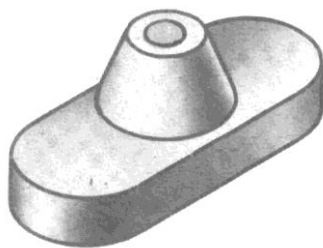
1. Вкажіть, які геометричні побудови виконані на рисунку Л. 1:



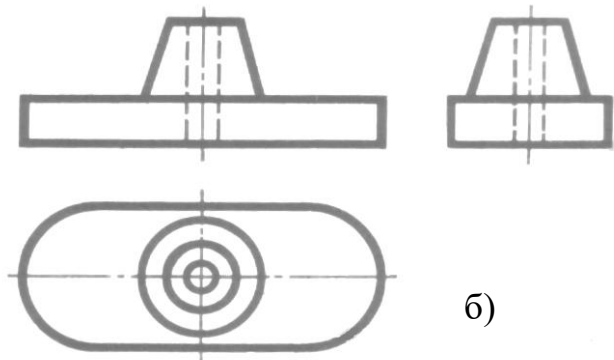
1. _____ 2. _____ 3. _____

Рис. Л. 1

2. На рисунку Л.2(б) наведено три проекції опори, наочне зображення якої подане на рисунку Л.2(а). Вкажіть, які графічні побудови треба виконати, щоб накреслити цей предмет?



а)



б)

Рис. Л.2

2. Користуючись розмірами клітинок (рис. Л.3), визначте яке графічне поняття зображене на рисунку Л.3, визначте масштаб та нанесіть його умовне позначення:

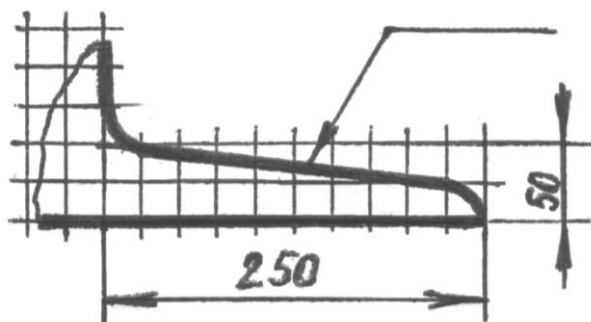
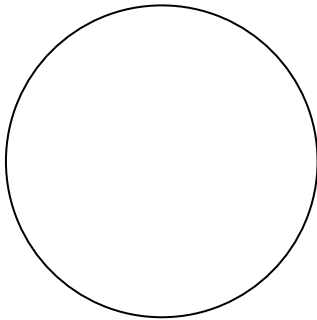


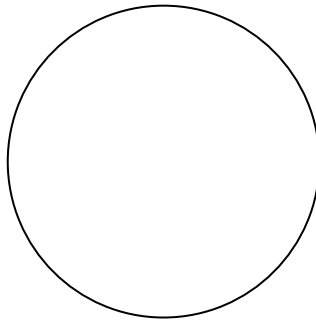
Рис. Л.3

3. Розділіть наведені кола на рівні частини:

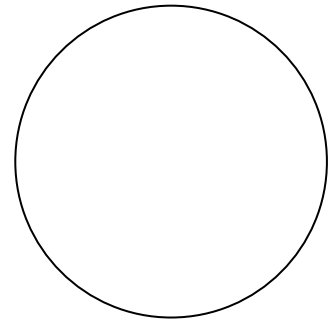
на три:



на п'ять:



на шість:



4. Чому дорівнює радіус спряження двох паралельних прямих: _____

5. Які види спряжень виконано на кресленні (рис. Л.4) радіусами:

R_1 - _____ ;

R_2 - _____ ;

R_3 - _____ ;

R_4 - _____ ;

R_5 - _____ ;

R_6 - _____

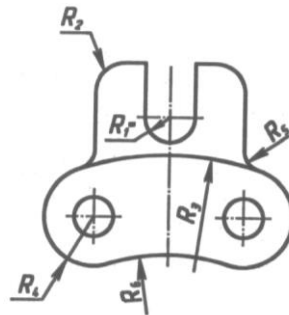
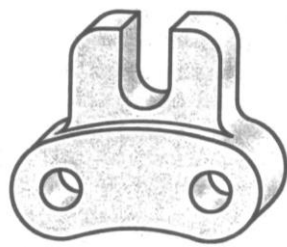


Рис. Л.4

**ДАНІ КОНТРОЛЬНИХ ТЕСТІВ, ОТРИМАНІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ДРУГОЇ СУКУПНОСТІ
МЕТОДИЧНИХ ПРИЙОМІВ**

Номер учня п/п	Номера завдань					Всього		Всього
	1	2	3	4	5	правильні відповіді	неправильні відповіді	
Контрольна група учнів								
1	п	п	п	п	н	4	1	5
2	п	п	н	п	н	3	2	5
3	п	н	п	п	н	3	2	5
4	п	п	п	п	н	4	1	5
5	п	п	п	п	н	4	1	5
6	п	п	п	н	п	4	1	5
7	п	п	п	п	п	5	-	5
8	п	н	п	п	н	3	2	5
9	п	п	п	н	н	3	2	5
10	п	п	п	н	н	3	2	5
Всього						36	14	50
Експериментальна група учнів								
1	п	п	п	п	п	5	-	5
2	п	п	п	п	п	5	-	5
3	п	н	п	п	н	3	2	5
4	п	п	п	п	н	4	1	5
5	п	п	п	п	п	5	-	5
6	п	п	п	п	п	5	-	5
7	п	п	п	п	н	4	1	5
8	п	н	п	п	н	3	2	5
9	п	н	н	н	п	2	3	5
10	п	п	п	п	п	5	-	5
Всього						41	9	50

Контрольний тест на перевірку вмінь оперувати графічними поняттями в процесі навчення третьою сукупністю методичних прийомів

1. Назвіть предмети, що мають форму кулі, циліндра, конуса, призми:

2. Проекції яких геометричних тіл утворюють форму предметів, зображених на рисунку Н. 1:

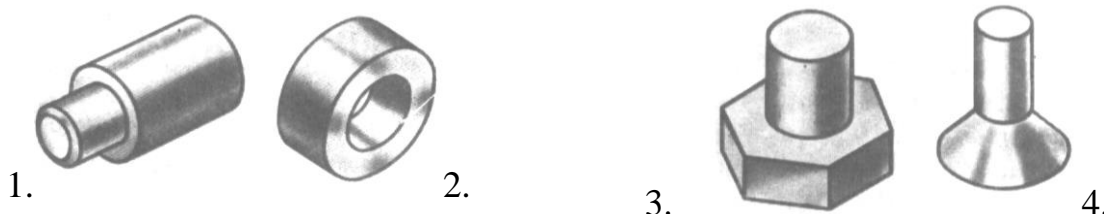


Рис. Н. 1

1. _____; 3. _____;
 2. _____; 4. _____

3. Проаналізуйте геометричну форму предмета (рис. Н. 2). Вкажіть з яких геометричних тіл вона складається:

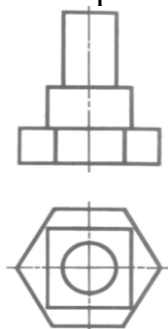
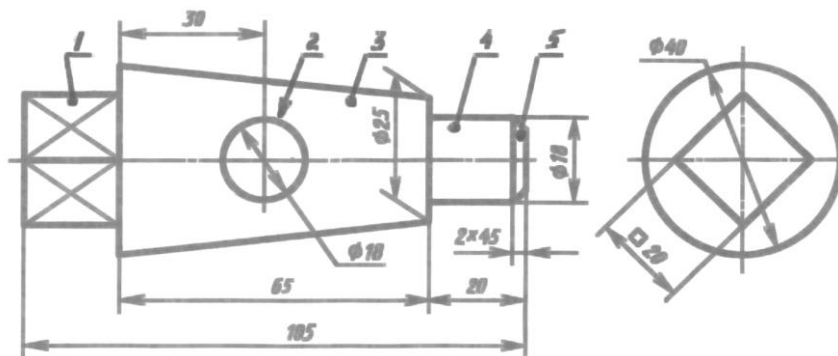


Рис. Н. 2

1) _____;
 2) _____;
 3) _____

4. Запишіть в таблицю назви і розміри геометричних тіл, на які можна розчленили форму деталі (рис. Н. 3):

№ на кресленні	Назва геометричного тіла
1	
2	
3	
4	
5	



Н. 3

**ДАНІ КОНТРОЛЬНИХ ТЕСТІВ, ОТРИ
МАНІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС НАВЧАННЯ
ТРЕТЬОЇ СУКУПНОСТІ МЕТОДИЧНИХ ПРИЙОМІВ**

Номер учня п/п	Номер завдань				Всього		Всього
	1	2	3	4	правильні відповіді	неправильні відповіді	
1	п	п	п	п	4	-	4
2	п	п	п	н	3	1	4
3	п	п	п	н	3	1	4
4	п	п	п	н	3	1	4
5	п	п	п	п	4	-	4
6	п	п	п	н	3	1	4
7	п	п	п	н	3	1	4
8	п	п	п	н	3	1	4
9	п	п	п	н	3	1	4
10	п	п	п	п	4	-	4
Всього					33	7	40
Експериментальна група учнів							
1	п	н	н	н	1	3	4
2	п	п	п	п	4	-	4
3	п	п	п	п	4	-	4
4	п	п	п	н	3	1	4
5	п	п	п	п	4	-	4
6	п	п	п	п	4	-	4
7	п	п	п	п	4	-	4
8	п	п	п	н	3	1	4
9	п	п	п	п	4	-	4
10	п	п	п	п	4	-	4
Всього					35	5	40

Додаток Р




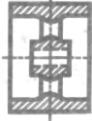
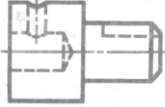
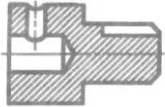
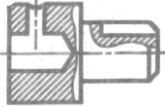
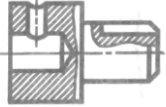
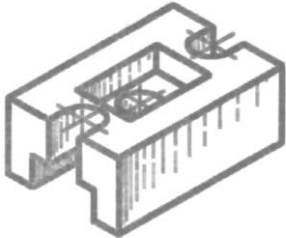






**Контрольний тест на перевірку вмінь оперувати графічними поняттями в процесі навчання
четвертою сукупністю методичних прийомів**

В таблиці Р. 1. наведено 6 завдань і по три відповіді на кожне з них. Із трьох відповідей тільки одна правильна. Визначте і запишіть в таблицю Р. 2. номери правильних відповідей:

Таблиця Р. 1.

№ п.п.	Умова завдання	Графічне зображення умови	Розрізи		
			<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>
1	Знайти правильно виконаний фронтальний розріз				
2	Знайти правильно виконаний розріз деталі, який має ребра жорсткості				
3	Знайти зображення деталі з правильно виконаним з'єднанням половини вигляду з половиною розрізу				

Додаток Р

4	Знайти правильно виконаний розріз шківів				
5	Де доцільно застосовані і правильно виконані розрізи?				
6	За наочним зображенням знайти відповідний фронтальний та профільний розрізи		а) 	б) 	в) 
			г) 	д) 	е) 

Таблиця Р. 2.

Завдання	1	2	3	4	5	6
Розріз						

**ДАНІ КОНТРОЛЬНИХ ТЕСТІВ, ОТРИМАНІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ЧЕТВЕРТОЇ СУКУПНОСТІ
МЕТОДИЧНИХ ПРИЙОМІВ**

Номер учня п/п	Номера завдань						Всього		Всього
	1	2	3	4	5	6	правильні відповіді	неправильні відповіді	
Контрольна група учнів									
1	п	п	п	п	н	п	5	1	6
2	п	н	п	н	п	п	4	2	6
3	п	п	п	н	п	п	5	1	6
4	п	п	п	н	п	п	5	1	6
5	п	п	п	п	п	н	5	1	6
6	п	п	н	п	н	п	4	2	6
7	п	н	н	п	п	п	4	2	6
8	п	п	п	н	н	н	3	3	6
9	п	н	н	п	п	п	4	2	6
10	п	п	п	п	п	п	6	-	6
Всього							44	16	60
Експериментальна група учнів									
1	п	н	н	н	н	п	2	4	6
2	п	п	п	п	п	п	6	-	6
3	п	п	п	п	п	п	6	-	6
4	п	п	п	н	п	п	5	1	6
5	п	п	п	п	п	п	6	-	6
6	п	п	п	п	п	п	6	-	6
7	п	п	п	п	п	п	6	-	6
8	п	п	п	п	п	н	5	1	6
9	п	п	п	н	п	п	5	1	6
10	п	п	н	н	п	п	4	2	6
Всього							51	9	60

ТЕСТ НА ВИЗНАЧЕННЯ ВХІДНОГО РІВНЯ СФОРМОВАНOSTI ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ 8-ГО КЛАСУ

*(вхідне тестування - на основі базових предметів природничо-
математичного циклу)*

ЗАВДАННЯ I

Доповніть поняття, так щоб твердження було істинним.

1. Прямокутник буде квадратом, якщо _____.
2. Якщо фігури при накладанні _____, то вони рівні.
3. Грань прямокутного паралелепіпеда має форму _____.
4. У кубі всі грані _____.
5. Всі точки кола _____ від центра.
6. Два променя, що виходять із однієї точки утворюють _____.
7. Правила виконання та вимоги до оформлення креслень, встановлені _____

8. Схеми і креслення, за якими конструюють машини, виконуються з урахуванням вимог _____

9. Аркуш паперу, на якому виконується креслення деталі або інша конструкторська документація, називається _____
10. Креслення деталі – це конструкторський документ, який містить _____

11. Визначити величину зображеної деталі можна тільки по _____

12. Розміри на кресленні проставляють _____, незалежно від того, в якому масштабі виконувалося зображення.
13. Всі розміри в техніці проставляють в _____.
14. Для побудови графічних зображень і предметів на кресленнях застосовують метод _____
15. Що Ви розумієте під поняттям “конструкторська документація”? _____

16.Виберіть деталі (підкресліть): коробка, готувальня, автомобіль, гвинт, комплект вимірювальної апаратури.

17.З точки зору використання та розповсюдження в машинах деталі можна поділити на типові та оригінальні. З вказаного переліку деталей виділіть типові деталі (підкресліть): кришка, підшипник, болт, важіль, корпус, шпонка, фланець, вал, шплінт, зубчасте колесо, траверса.

18.Якої форми виготовляють деталі на токарних верстатах для обробки деревини _____

19.Користуючись яким зображенням можна взяти з яких основних частин складається токарний верстат для обробки деревини? _____

20.Креслення деталі швейного виробу – це зображення деталі _____ на аркуші паперу.

ЗАВДАННЯ II

Обведіть кружечком правильну відповідь

1. Які із перелічених понять визначають креслення, як графічну мову техніки:

а) типи ліній; б) розміри; в) державні стандарти; г) формати; д) шрифти

2. Які з наведених типів ліній використані в зображенні (рис. Т.2.1), яке застовується в курсі фізики при розкритті сутності закону Паскаля:

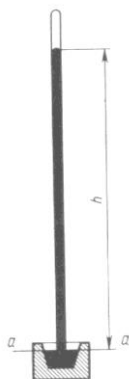


Рис. Т.2.1

- а) видимого контуру
- б) осьова
- в) штрихова
- г) невидимого контуру
- д) виносна
- е) розмірна
- ж) центрована

3. Застосування якого графічного поняття дає можливість розмістити контурне зображення географічного об'єкту на карті?

а) меридіан; б) паралель; в) масштаб; г) градус; д) розмір

4. При зображенні нерухомого блоку (рис. Т.2.2) в шкільному предметі фізики використані наступні геометричні фігури

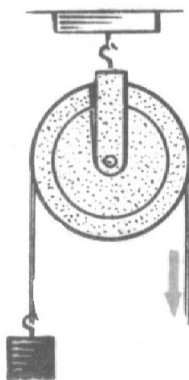


Рис. Т.2.2

- а) куб
- б) квадрат
- в) призма
- г) куля
- д) коло
- е) прямокутник

5. Основу форми деталей машин і механізмів становлять геометричні тіла. Вкажіть, з яких геометричних тіл складається наведена на рисунку Т.2.3 технічна деталь:

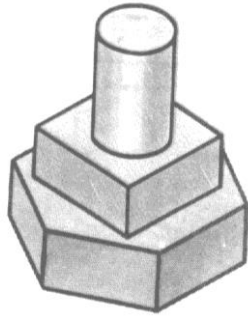


Рис. Т.2.3

- а) квадрат;
- б) паралелепіпед;
- в) шестигранна призма;
- г) коло;
- д) шестикутник;
- е) чотирикутник;
- ж) циліндр.

6. Які геометричні побудови (рис. Т.2.4) застосовані при створенні даного дорожнього знаку?



Рис. Т.2.4

Побудова:

- а) трикутника;
- б) ухилу;
- в) кута;
- г) гіпотенузи;
- д) паралельних прямих;
- е) перпендикулярних прямих.

7. Які з геометричних побудов виконані в наведених рисунках (відмітьте відповідні їм номери рисунків):

- а) ділення відрізка пополам _____
- б) побудова перпендикулярної прямої _____
- в) дотична до кола _____
- г) побудова бісектриси кута _____
- д) ділення кола пополам _____
- е) ділення кута _____

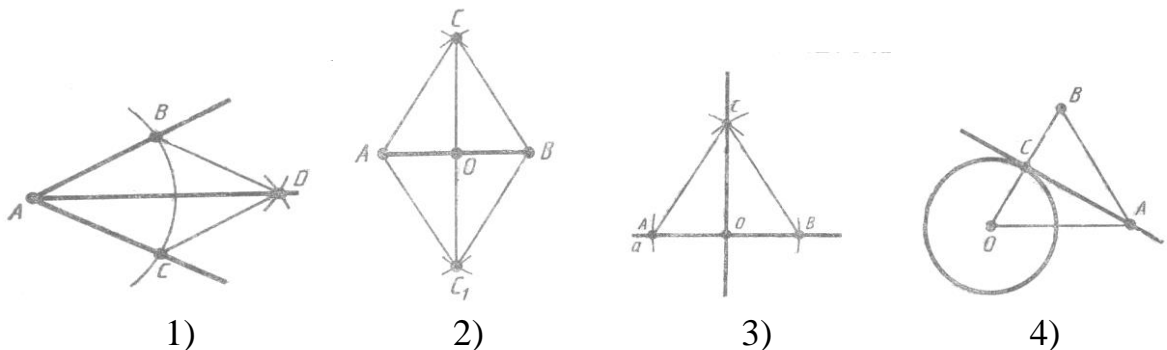


Рис.Т. 2.5

8. Якому з наведених графічних понять відповідає зображення наведено на рисунку Т. 2.6:

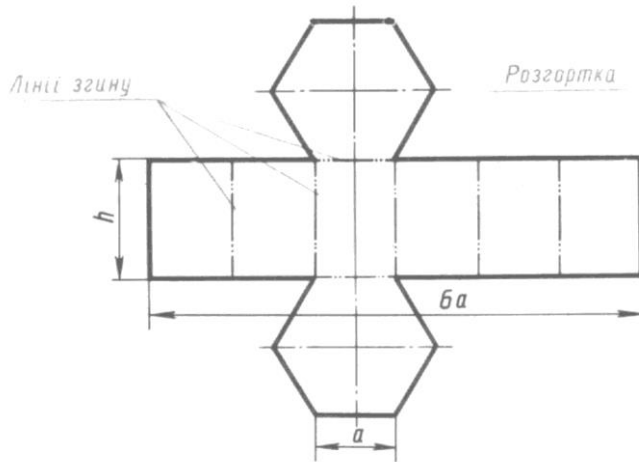


Рис.Т. 2.6

- а) креслення;
- б) вигляд;
- в) розгортка;
- г) геометричне тіло;
- д) предмет.

9. Який масштаб використано при виконанні наведеного на рис. Т. 2.7 креслення деталі:

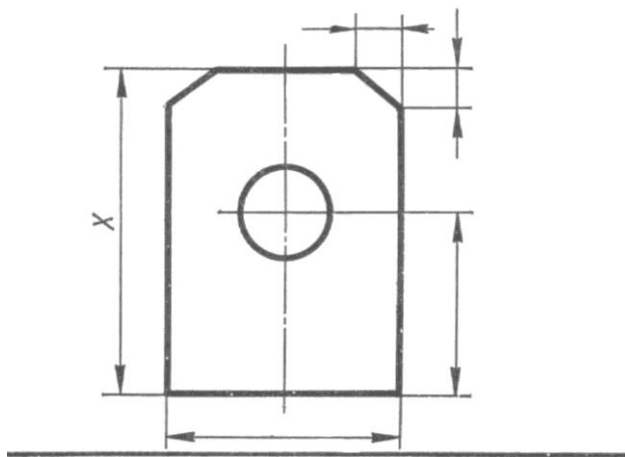


Рис.Т. 2.7

- а) М1:1
- б) М1:2
- в) М2:1
- г) М1:3
- д) М3:1

10. Якою цифрою на рисунку Т. 2.8 позначено:

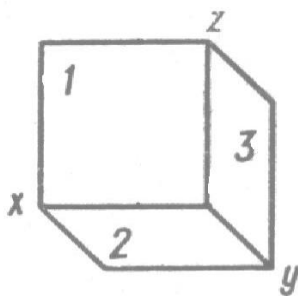
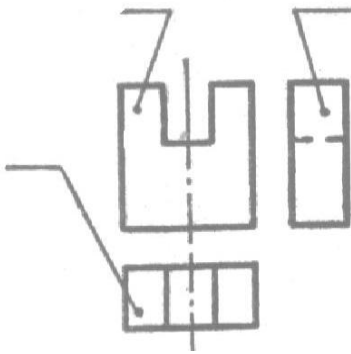


Рис.Т. 2.8

- а) горизонтальну площину проєкцій
- б) фронтальну площину проєкцій
- в) профільну площину проєкцій

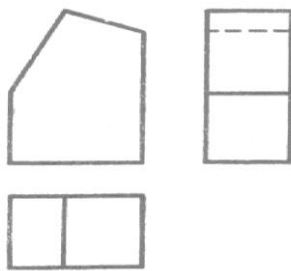
11. Якою цифрою на рисунку Т. 2.9 позначено:



- а) горизонтальну проекцію предмета
- б) фронтальну проекцію предмета
- в) профільну проекцію предмета

Рис. Т. 2.9

12. Скільки вершин, ребер, граней має зображене на рис. Т.2.10 геометричне тіло?



- а) вершин ____
- б) ребер ____
- в) граней ____

Рис. Т. 2.10

13. Знайдіть відповідність між кресленням і наочним зображенням (рис. Т. 2.11):

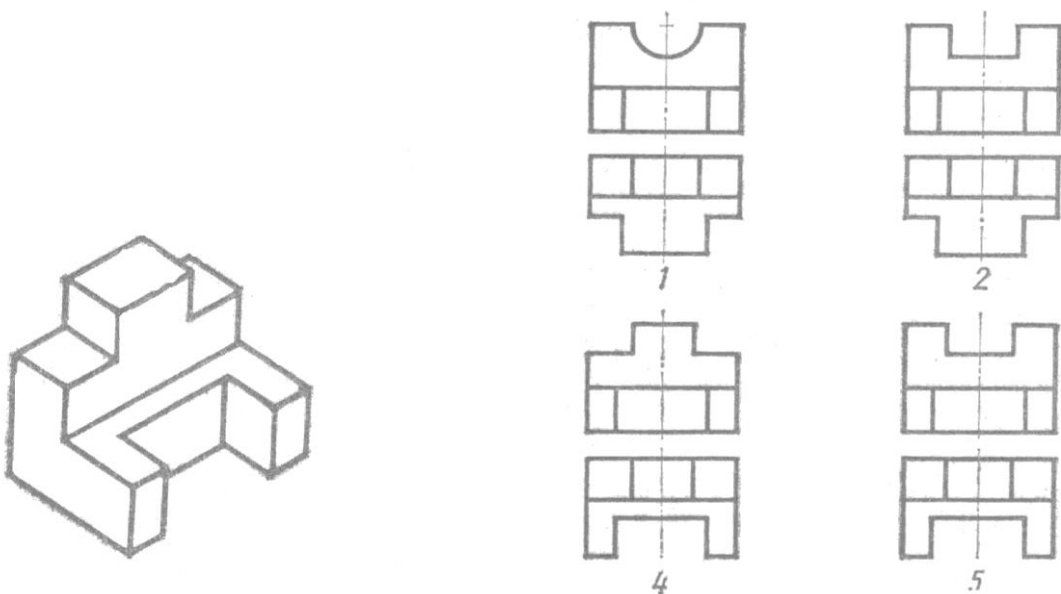
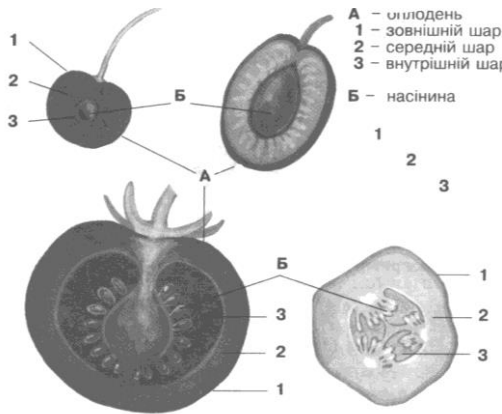


Рис. Т. 2.11

Наочному зображенню відповідає креслення під № _____

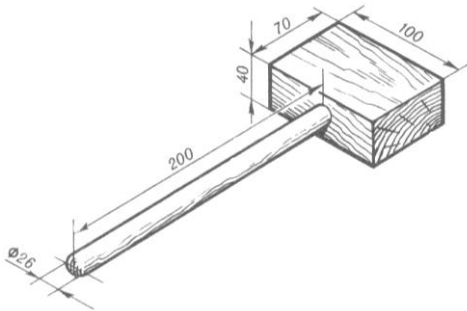
14. Як називається зображення, яке розкриває внутрішню будову зображеного плоду (рис. Т. 2.12):



- а) контур;
- б) лінія;
- в) малюнок;
- г) переріз;
- д) схема.

Т. 2.12

15. Яку назву має зображення подане на рисунку Т. 2.13?



- а) вигляд;
- б) переріз;
- в) аксонометрична проекція;
- г) креслення;
- д) технічний рисунок.

Рис.Т. 2.13

16. Як називаються зображення на основі яких в умовах виробництва виготовляються машини та їх складові:

- а) художні малюнки; б) схеми; в) технічні малюнки; г) креслення.

17. Які знаки-символи застосовані на кресленні (рис. Т. 2.14), що вони означають?

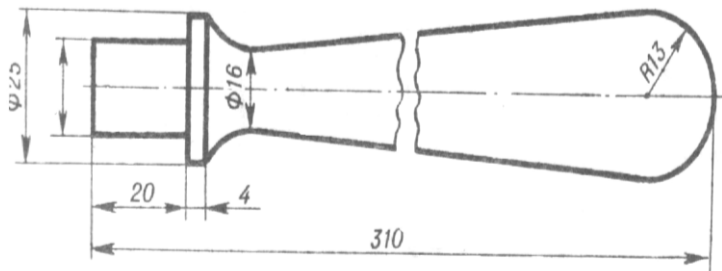


Рис. Т. 2.14

18. Який прийом використано при обмеженні простору наведеного на рис. Т. 2.15 об'єкта:



Рис. Т. 2.15

- а) нанесення лінії контуру зображення;
- б) обмеження площиною;
- в) нанесення штриховки

19. Які геометричні тіла відповідають наведеним на рис. Т.2.16 розгорткам?

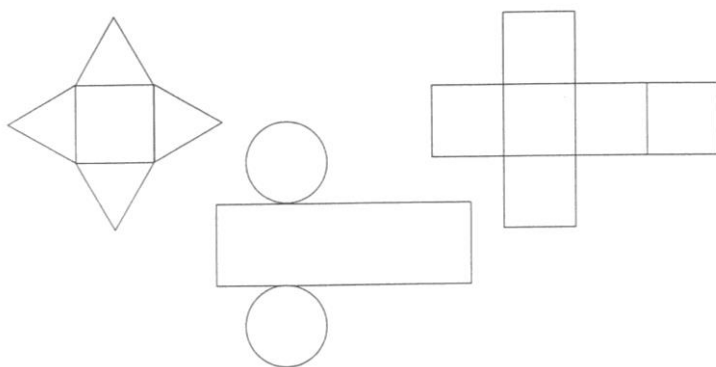


Рис. Т. 2.16

- а) піраміда;
- б) конус;
- в) циліндр;
- г) куб;
- д) паралелепіпед

20. На якому рисунку розміри нанесені вірно, згідно стандарту?

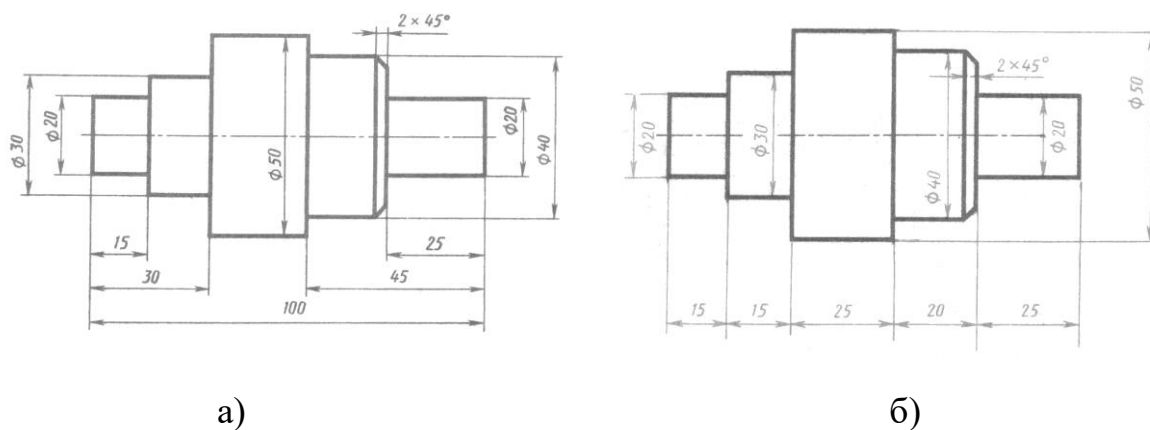


Рис. Т. 2.17

ЗАВДАННЯ ІІІ

1. Знайдіть помилки в означеннях понять і приведіть контрприклад:
 - а) ламана – це фігура складена з відрізків;
 - б) якщо провести два променя, то утвориться фігура, яка називається кутом;
 - в) прямокутник – це чотирикутник у якого протилежні сторони рівні;
 - г) квадрат – це фігура, у якої всі кути (сторони) рівні;
 - д) паралелограмом називається багатокутник, у якого протилежні сторони паралельні.
-

2. За наочним зображенням (рис. Т. 3.1) деталі:
 - а) знайдіть відповідне їй креслення, яке складається із головного вигляду і вигляду зверху;
 - б) визначте, якому із наочних зображень відповідає вигляд зверху.
 Відповіді запишіть в наведену таблицю.

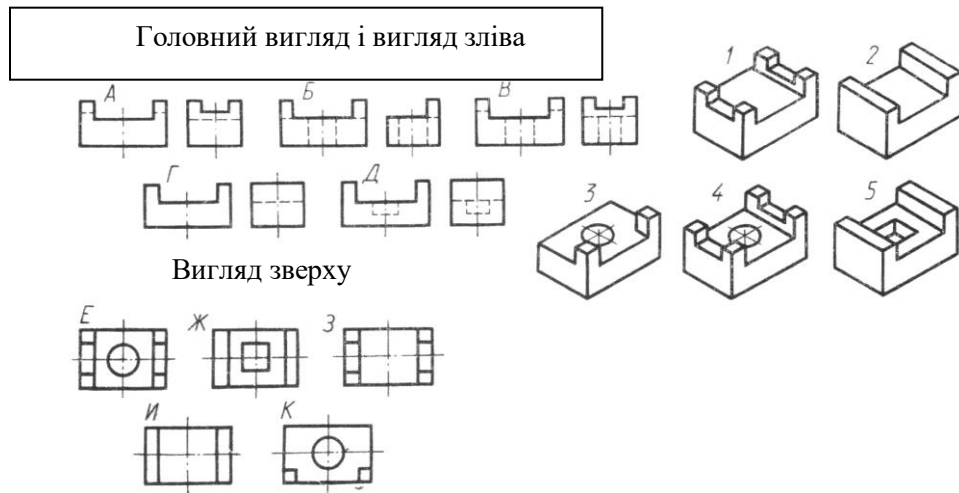


Рис. Т. 3.1

Наочне зображення	1	2	3	4	5
Головний вигляд і вигляд зверху					
Вигляд зверху					

ЗАВДАННЯ IV

1. Яку спільну назву можна дати фігурам на рисунку Т. 4.1?

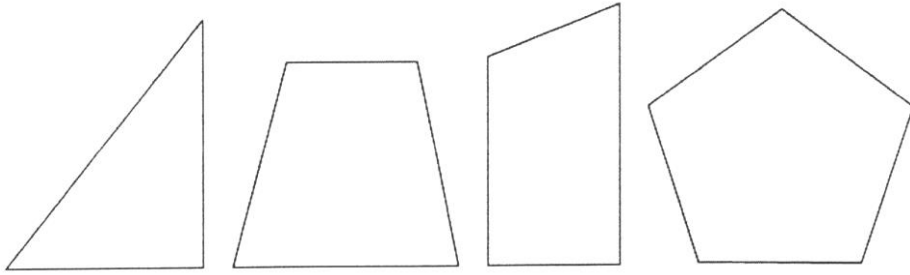


Рис. Т.4.1.

2. Яка фігура зайва (рис. Т. 4.2.)?

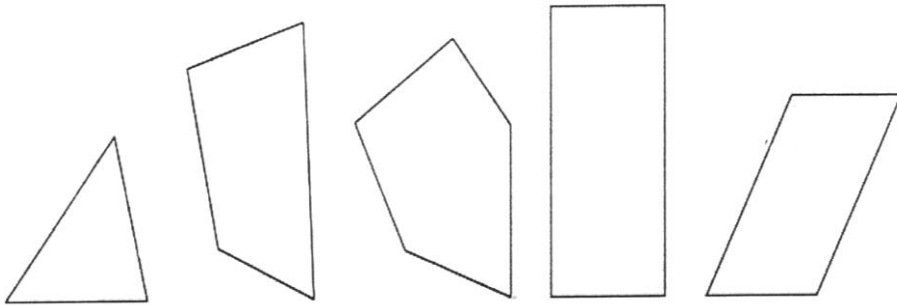


Рис. Т. 4.2.

3. На якому кресленні відношення між “многогранниками” і “призмами” вказано правильно (рис. Т. 4.3.)?

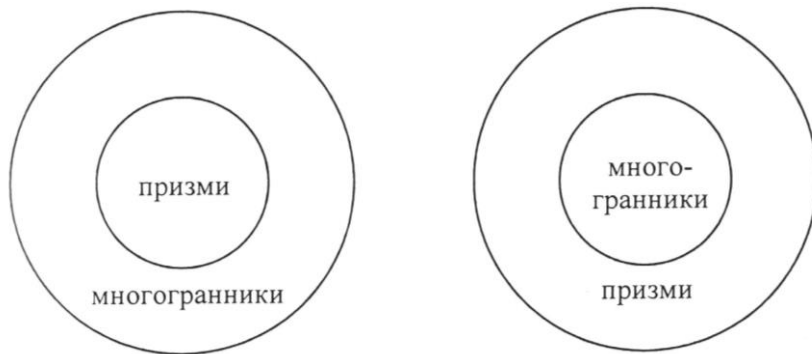


Рис. Т. 4.3.

4. Назвіть фігури, через які означаються “паралелограм”, “трапеція”, “квадрат”, “коло”:

5. Яку спільну властивість мають фігури на рисунку Т. 4.4.? Чи є властивості, притаманні тільки частині фігур? Які це властивості? _____

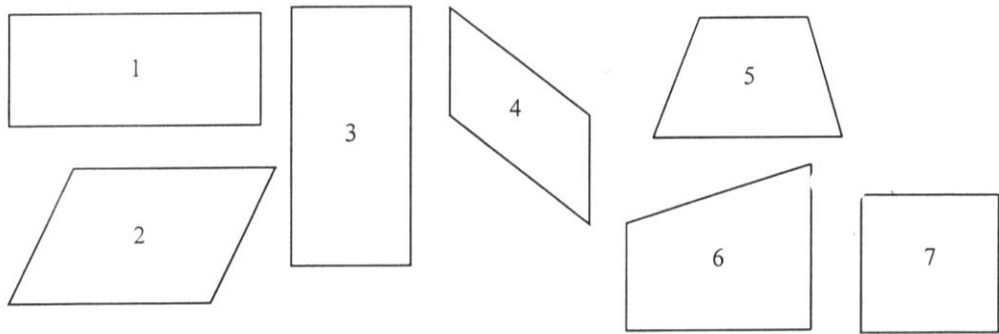


Рис. Т. 4.4.

6. Яким типом лінії вказується лінія розміщення деталей на кресленнях швейних виробів, який її розмір і товщина? _____

ПРИКЛАДИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольна робота №1

з теми: “ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ”

Дайте відповіді на наступні питання до рисунку Ф. 1.1:

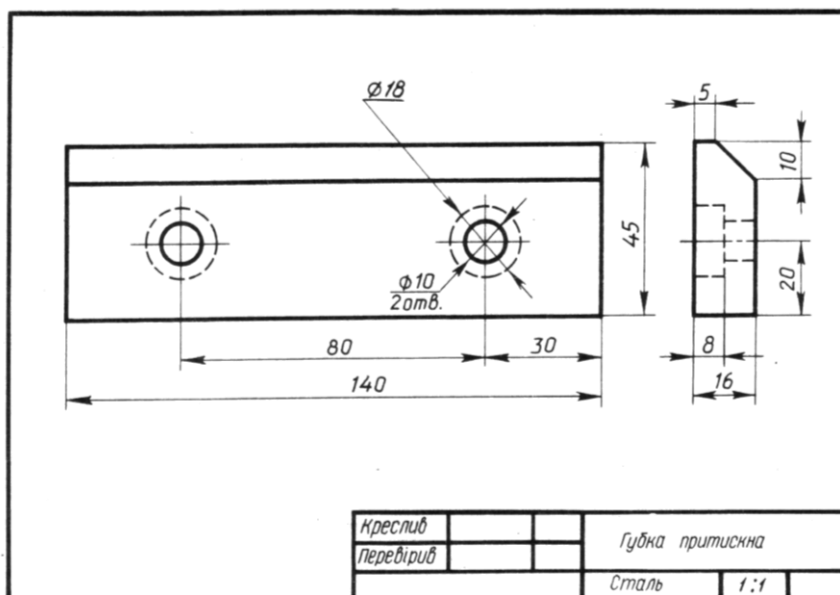


Рис. Ф.1.1

1. Як називається деталь? _____
2. З якого матеріалу її треба виготовити? _____

3. В якому масштабі виконано креслення? _____
4. Які типи ліній застосовані на кресленні, запишіть їх назву, призначення та товщину обводки _____

5. На основі чого судять про розміри деталі, зображеної на кресленні? _____

6. Чому кола діаметром 18 мм проведені на головному вигляді штриховими лініями? _____

Контрольна робота №2

з теми: “КРЕСЛЕННЯ В СИСТЕМІ ПРЯМОКУТНИХ ПРОЕКЦІЙ”

1. Назвіть основні методи проєкціювання і дайте їм характеристику? Який із способів проєкціювання прийнято за основний? _____

2. Як називаються проєкції, утворені внаслідок проєкціювання предмета на три площини проєкцій? Як повинні розміщуватися одна відносно одної ці площини? (Дайте розгортку). _____

3. На рисунку Ф.2.1, *a* вигляди розташовані без системи. Визначте, якою буквою помічений головний вигляд _____. Як відносно головного вигляду повинні бути розташовані інші вигляди? Як вони називаються? _____

Розв'язати задачу Вам допоможе наочне зображення, наведене на рис.Ф.2.1,б.

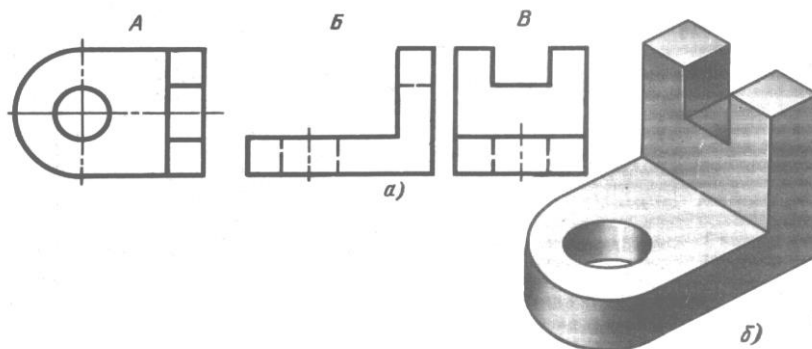


Рис. Ф.2.1.

4. На рисунку Ф.2.2 наведені аксонометричні проєкції п'яти деталей. В якому напрямі – *A*, *B* або *B* – треба дивитися на деталь, щоб правильно

вибрати її положення для головного вигляду.

Заповніть таблицю.

Аксонетрична проекція	1	2	3	4	5
Напря́м зору					

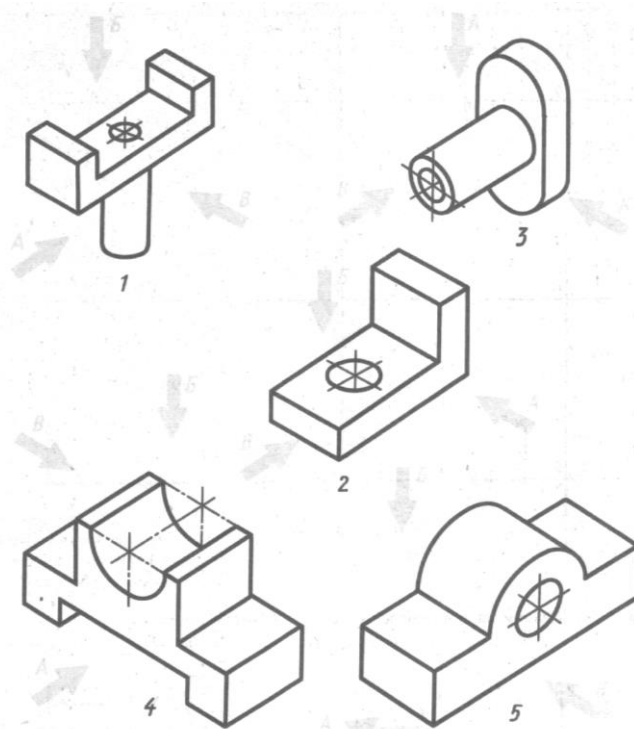


Рис. Ф.2.2.

5. Застосовуючи наочне зображення (Рис. Ф.2.3), побудуйте горизонтальну проекцію. Нанесіть розміри.

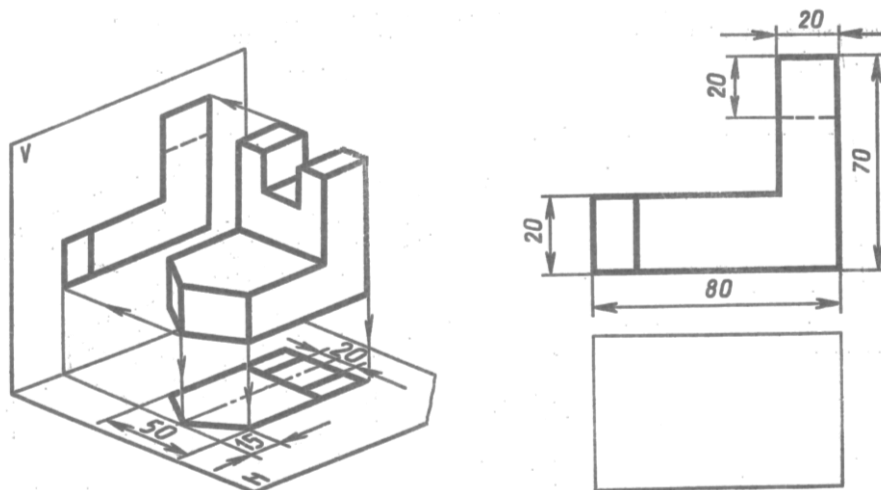


Рис. Ф.2.3.

6. Виконайте ескіз деталі за текстовим описом. Деталь (опора) складається з прямої призми і циліндра, поставленого в центрі основи призми. Вздовж осі деталі просвердлено наскрізний циліндричний отвір діаметром 20 мм. Розміри призми: основа 60х60 мм, висота 10 мм. Розміри циліндра: основа діаметром 40 мм, висота 60 мм.

Контрольна робота №3**з теми: “ПЕРЕРІЗИ ТА РОЗРІЗИ ПРИ ВИКОНАННІ КРЕСЛЕНЬ
ПРЕДМЕТІВ”**

1. Із запропонованих варіантів відповідей вкажіть правильну.

Переріз – це _____. Розріз – це _____.

а) зображення частини уявно перерізаного предмета січною площиною;

б) зображення фігури, утвореної уявним перерізуванням предмета січною площиною;

в) зображення фігури, утвореної уявним перерізуванням предмета однією або декількома січними площинами;

г) зображення предмета, уявно розрізаного січною площиною;

д) зображення внутрішньої будови предмета на кресленні.

2. За текстовим описом виконайте ескіз деталі з застосуванням перерізів. Вісь деталі розташуйте горизонтально.

Опора являє собою два співвісних циліндра з наскрізним отвором діаметром 26 мм, що проходить вздовж осі деталі. Діаметр нижнього циліндра 50 мм, верхнього 40 мм. Загальна висота деталі 40 мм, висота нижнього циліндра 15 мм. На бічній поверхні верхнього циліндра знято дві лиски, відстань між якими дорівнює 32 мм. Лиски мають висоту 10 мм і розташовані вони на відстані 10 мм від верхньої основи деталі.

3. На рис. Ф.3.1, *a* – *д* положення перерізу січних площин і перерізів не позначені. Запишіть в яких випадках необхідно вказати положення січних площин, напрям зору і дати написи над перерізами: _____

Нанесіть на рис. Ф.3.1, де це потрібно, розімкнуті лінії і позначення перерізів у відповідності до стандарту.

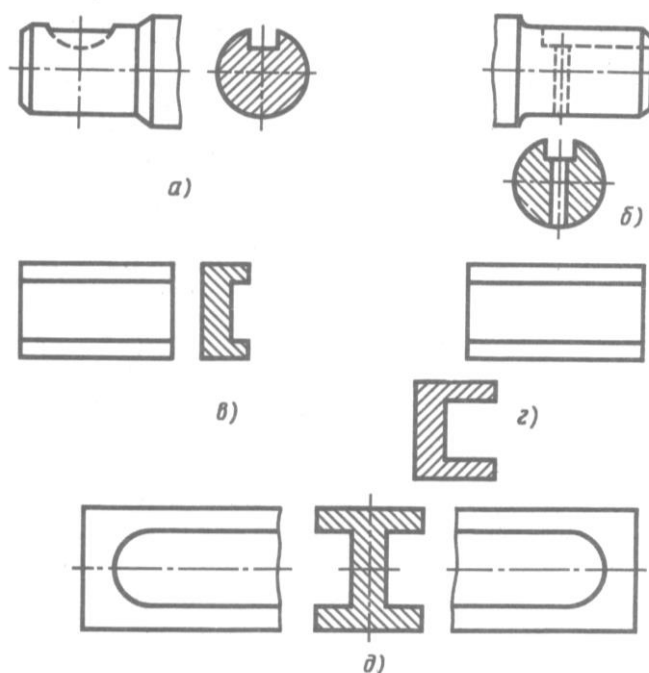


Рис. Ф.3.1.

4. Розріз відрізняється від перерізу тим, що на ньому зображується _____

5. На рисунку Ф.3.2 наведено головні вигляди, перерізи і розрізи предметів. Визначте, яким предметам відповідає кожний з перерізів і розрізів. Відповідь запишіть у таблицю:

Позначення лінії перерізу	Переріз	Розріз
А – А		
Б – Б		
В – В		
Г – Г		

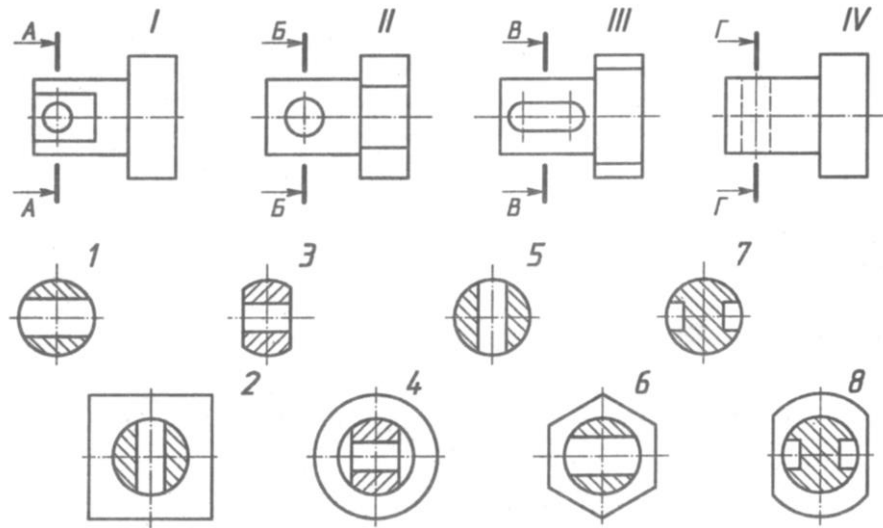


Рис. Ф.3.2.

6. Визначте і запишіть, які розрізи виконані на рис. Ф.3.3, *a* – *в*.

Приклад запису: ... – простий горизонтальний розріз.

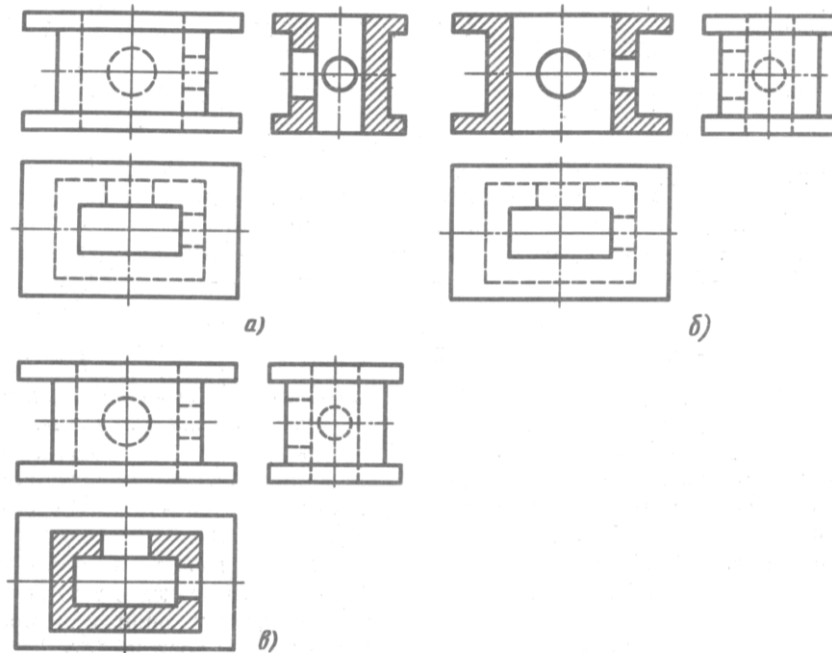


Рис. Ф.3.3.

Контрольна робота №4

з теми: “СКЛАДАЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ”

Із запропонованих варіантів відповідей вкажіть правильну.

1. Складальне креслення – це:
 - а) креслення, яке містить зображення виробу, що складається з декількох деталей і дані для його складання (виготовлення) та контролю;
 - б) креслення, яке містить зображення виробу, який складається з кількох деталей і призначене для виготовлення цих деталей;
 - в) креслення, яке містить зображення кількох деталей і всі дані необхідні для їх виготовлення та контролю.
2. Положення деталі на її кресленні при деталюванні визначається:
 - а) її положенням на складальному кресленні;
 - б) її положенням у виробі;
 - в) формою і будовою деталі.
3. Зображень на кресленні деталі при деталюванні повинно бути:
 - а) стільки, скільки їх є на складальному кресленні;
 - в) стільки, скільки необхідно, щоб показати зовнішню і внутрішню будову деталі;
 - г) три.
4. Прочитайте складальне креслення, наведене на рисунку: Ф.4.1 (а – в). Дайте письмові відповіді на запитання.

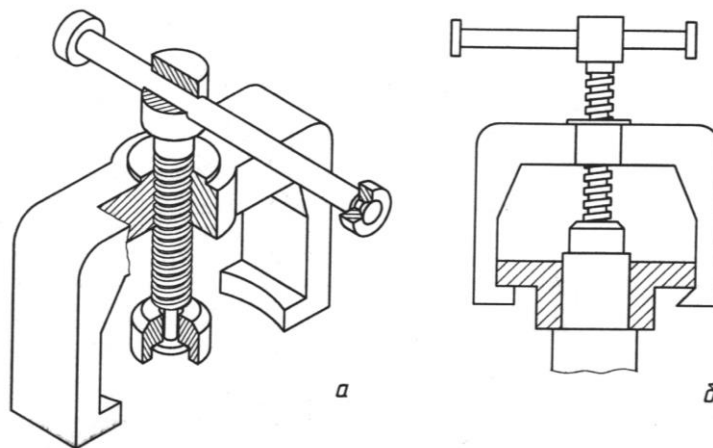
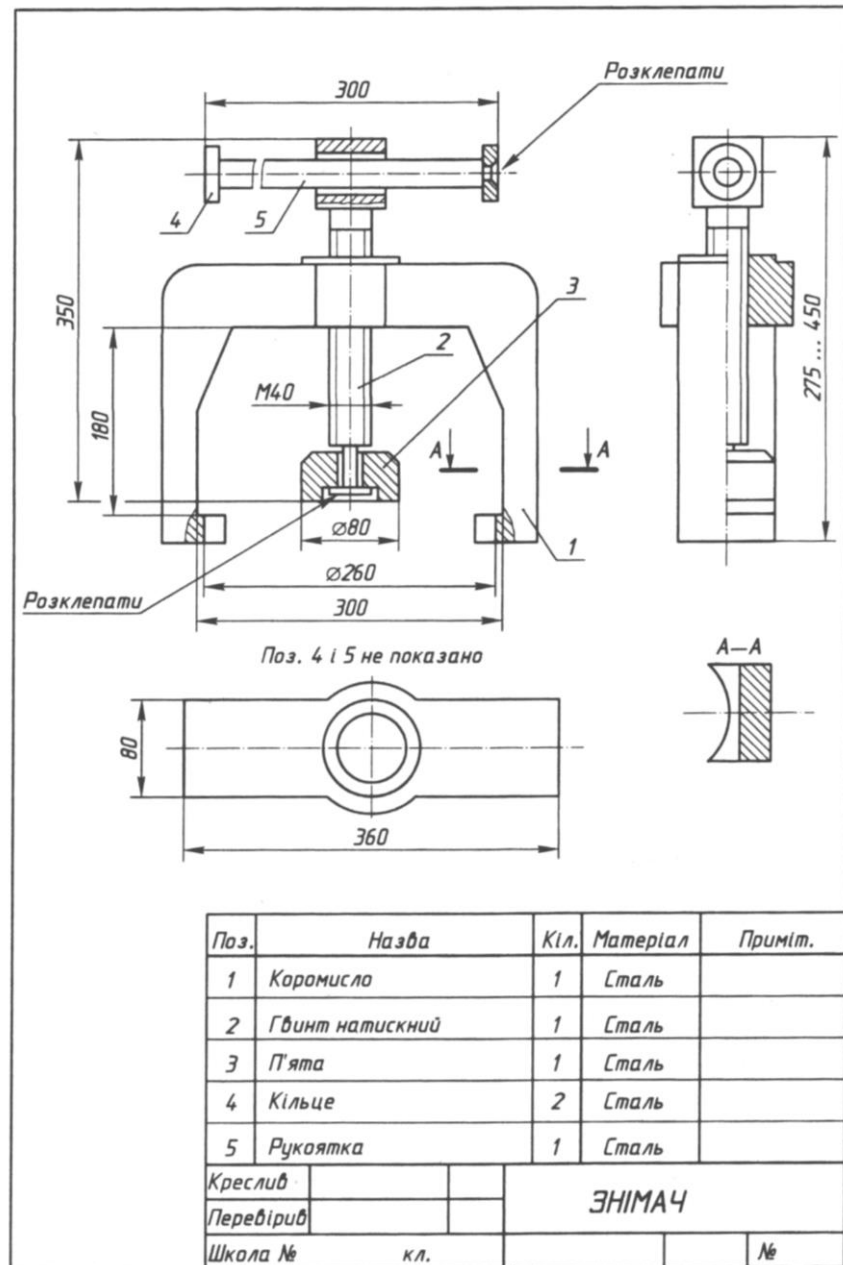


Рис.Ф.4.1 (а – б)



6

Рис. Ф.4.1. Загальний вигляд (а, б) та складальне креслення (в) знімача
Пояснення до складального креслення знімача (рис. Ф.4.1, в).

Знімач – пристрій для знімання дисків, шківів, коліс та інших деталей з валів.

Знімач складається з коромисла 1, натискного гвинта 2 і рукоятки 5 з кільцями 4. Натискний гвинт з'єднаний з коромислом на різьбі, а кільця закріплені на рукоятці розклепуванням її кінців. На нижньому кінці натискного гвинта є п'ята 3, з'єднана з ним рухомо.

Вузол, що демонтується, встановлюють на виступи коромисла (рис.

Ф.4.1, а, б). Вал з диска (чи іншої деталі) виштовхується гвинтом, який обертають рукояткою.

Запитання:

4.1. Скільки зображень виконано на кресленні? Які це зображення? __

4.2. Скільки місцевих розрізів виконано на кресленні? Покажіть та поясніть їх призначення. _____

4.3. З якою метою вигляд зліва суміщено з розрізом? Чому цей розріз не позначено? _____

4.4. Покажіть на кресленні переріз. Поясніть його призначення. _____

4.5. Чим з'єднано деталі 2 і 3, 4 і 5?

5. Вкажіть яким номером на специфікації складального креслення позначено деталі, зображені (у зміненому масштабі) на рис. Ф.4.2? Відповіді запишіть у таблицю:

Рисунок	1	2	3	4	5
Номер деталі на специфікації					

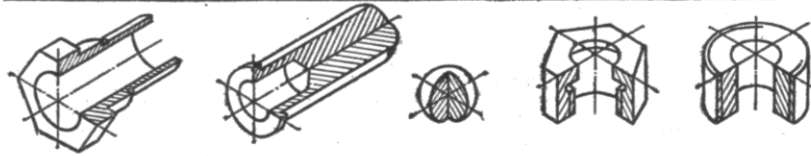
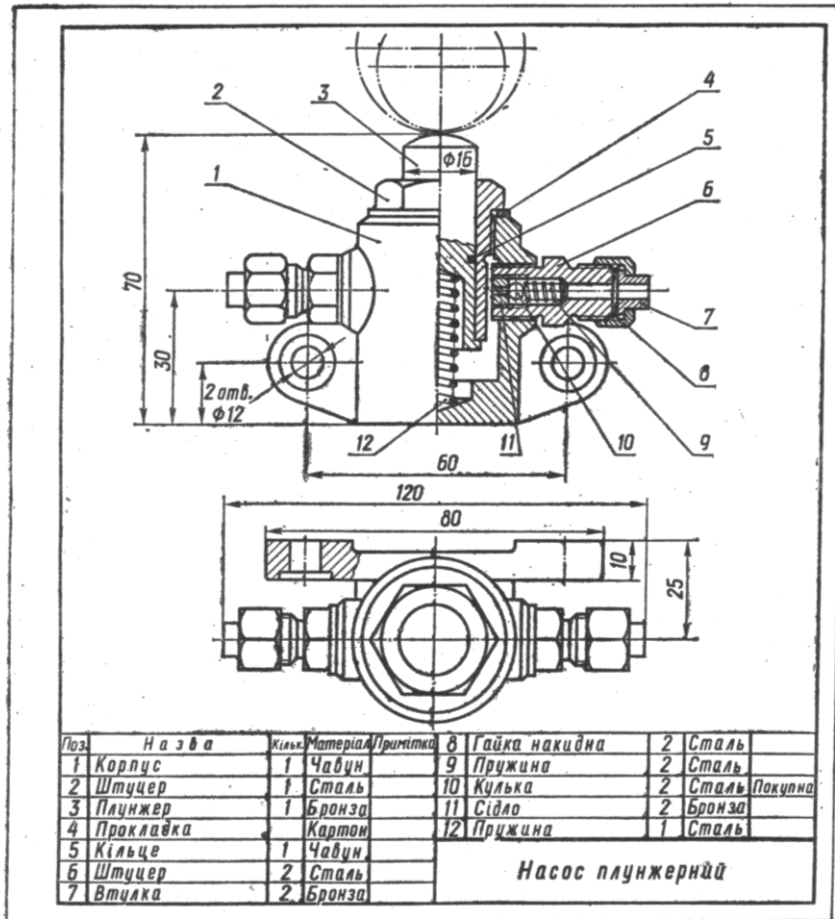


Рис. Ф.4.2.

АНКЕТА

Шановні колеги, з метою вдосконалення процесу формування понять в учнів 8 – 9-х класів на уроках креслення просимо Вас дати відповіді на запитання. Заздалегідь вдячні за Вашу щирість та співпрацю.

1. Як Ви вважаєте, чи підвищилася ефективність Вашої навчальної роботи з учнями при використанні методичної системи формування у учнів графічних понять на уроках креслення в 8-9 класах? _____

2. Які, на Вашу думку, завдання, що стоять перед вчителем креслення дозволяє вирішувати запропонована методична система формування графічних понять? _____

3. Які складові методичної системи формування в учнів графічних понять (цілі, зміст, організаційні форми, методи, методичні прийоми і засоби) виявилися під час дослідно-експериментальної роботи найбільш успішно розробленими? _____

4. На Вашу думку, які складові методичної системи формування в учнів графічних понять потребують вдосконалення? _____

5. Як, на Вашу думку, впливала на успішність навчання побудова методичної системи формування понять шкільного предмету “Креслення” на основі рівневої диференціації навчання? _____

6. Які психолого-методичні закономірності формування понять в розробленій системі виявилися найбільш ефективними? _____

7. Які методи і методичні прийоми, на Вашу думку, повинні входити до методичної системи формування понять? _____

8. Які принципи добору навчальних вправ сприяли підвищенню графічної підготовки учнів? _____

9. Як вплинули на успішність формування графічних понять запропоновані в методичній системі послідовності їх вивчення на уроках креслення? _____

10. Які з запропонованих в методичній системі дидактичних умов формування на уроках креслення виявилися найбільш дієвими? _____

11. Які види розумових та предметних дій, що здійснювали учні в ході засвоєння понять шкільного предмета “Креслення” виявилися найбільш ефективними? _____

12. Висловіть свої пропозиції щодо змісту і оформлення методичної системи формування у учнів графічних понять на уроках креслення в 8-9 класах? _____