ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА

На правах рукопису

БОНДАР НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 371.124:744(048)

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ АКТИВІЗАЦІЇ МИСЛИТЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ 8 – 9 КЛАСІВ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

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 Академії
педагогічних наук України
доктор педагогічних наук, професор

Чернігів – 2005

ЗМІСТ

ВСТУП.....3
РОЗДІЛ 1.
МИСЛИТЕЛЬНИЙ КОМПОНЕНТ У СТРУКТУРІ ГРАФІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ.....13
1.1. Психологічна характеристика навчально-пізнавальної діяльності школяра.....13
1.2. Мислительна діяльність у структурі сприйняття та оперування графічною інформацією.....45
1.3. Дидактичні умови управління мислительною діяльність учнів на уроках креслення.....74
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....97

РОЗДІЛ 2.
ПРОЦЕС АКТИВІЗАЦІЇ МИСЛИТЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ.....99
2.1. Методичні засоби активізації мислительної діяльності учнів у процесі розв’язування графічних задач.....99
2.2. Задачі, що сприяють активізації мислення учнів на уроках креслення.....129
2.3. Експериментальна оцінка динаміки розвитку мислительної діяльності учнів на уроках креслення 156
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....191
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....193
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 196
ДОДАТКИ.....214

ВСТУП

У сучасному світі дедалі поширенішим стає усвідомлення того, що освіта є основою економічного й суспільного добробуту як суспільства в цілому, так і кожної окремої людини зокрема. У той самий час в Україні існує розрив між якістю, яку забезпечує наявна система освіти, і тими вимогами, що постають перед освітою у зв'язку з проблемами розвитку українського суспільства. Нездатність забезпечити передачу наступним поколінням навичок життя й роботи в умовах ринкової економіки і громадянського суспільства особливо характерні для середньої загальної освіти.

Перехід від індустріального виробництва до масштабного використання науково – інформаційних технологій зумовив проникнення знаково-символічних способів передачі інформації в усі форми діяльності людини: життєво-практичну, навчальну та трудову. Відповідно, у цих сферах діяльності значно зросла питома вага операцій, пов'язаних із сприйняттям різноманітної візуальної інформації, її усвідомленням і уявним оперуванням. Для продуктивної праці з візуальною інформацією необхідні спеціальні знання, вміння та навички. Найширші можливості їх набуття відкриваються на уроках креслення.

Саме креслення є тією основою, на якій формуються вміння оперувати графічною інформацією будь-якого ступеня абстрагування, вміння сприймати і передавати інформацію загальноприйнятою в науці й техніці міжнародною графічною мовою, навички доцільного використання графічної мови у повсякденній діяльності.

Але, на жаль, курс креслення ще не зайняв належного місця в системі загальноосвітнього навчання. Однією з причин такого становища є нерозуміння, незнання більшістю вчителів, керівників шкіл, посадовців можливостей і значення курсу для учнів і як майбутніх працівників на сучасному ринку праці, і як сформованих, різнобічно розвинутих особистостей, здатних підвищувати свій професійний та інтелектуальний рівень, пристосовуватись до змінюваних соціально-економічних умов і орієнтуватись у швидкоплинному світі, тобто соціально мобільних.

Шляхом подолання стереотипів може бути зміна орієнтації графічної підготовки школярів. Упродовж тривалого часу назва курсу „Креслення" асоціювалась лише з набуттям учнями креслярських знань, умінь і навичок, більшість навчального часу відводилась на механічну роботу з креслярським інструментом і відпрацюванням техніки графічних побудов. Така ситуація призвела до формування в суспільстві стійкого уявлення, що курс креслення є певною передумовою для наступної професійної підготовки, пов'язаної з графічними знаннями й уміннями, а тим, хто не займається виробничою діяльністю, креслення не потрібне.

Дійсно, ще 20 – 30 років тому, коли основна маса випускників ішла працювати на виробництво, вміння читати й виконувати креслення, копіювати їх було виробничою необхідністю. Зараз прерогативи змінилися.

Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу призвів до різкого зменшення ручної праці та до підвищення попиту на інтелектуальну працю. Швидко виконати механічну роботу з побудови креслення людині допомагають технічні засоби, але створити креслення, уявити його, осмислити, вдосконалити може лише сама людина. Володіючи високим рівнем графічних знань і вмінь, школяр за кожним графічним зображенням, за кожною лінією чи графічною позначкою повинен „бачити" реальний просторовий образ, уміти пов'язати його з реальним об'єктом навколишньої дійсності. Він повинен вміти прогнозувати, планувати і корегувати свої дії, будувати процес діяльності в образах, а потім втілювати їх у реальні дії чи процеси. Важливою є також здатність довільно актуалізувати образи на основі заданої графічної інформації, видозмінювати їх і на цій основі створювати нові образи, що суттєво відрізняються від початкових.

Зміна орієнтації графічної підготовки в сторону збільшення мислительних компонентів діяльності і зменшення кількості механічних графічних побудов у процесі навчання необхідна і цілком виправдана.

У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті наголошено на необхідності забезпечення високої якості, конкурентоспроможності та мобільності сучасних фахівців, від ефективної роботи яких значною мірою залежить успіх соціально-економічних і політичних перетворень у країні. Мінливі умови ринкових відносин, глобальні процеси інтеграції, все більша інтелектуалізація праці, інформатизація суспільства вимагають від спеціалістів не лише відповідного обсягу фундаментальних знань, професійної компетенції, а й високого інтелектуального розвитку, певних особистісних якостей, нового типу мислительної діяльності, критичного стилю мислення. Такі ж підходи до організації освіти в загальноосвітній школі прослідковуються у Законі України „Про загальну середню освіту", Постанові Кабінету Міністрів України від 16.11.2000р. №1717 „Про перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання", Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа) [89, 131].

На сьогодні не існує жодної галузі суспільного життя, де не потрібно було б працювати з тривимірними об'єктами, продуктивна робота з якими засновується на вмінні прогнозувати, передбачати результат своєї діяльності, що вимагає розвинутої уяви і мислення, зокрема просторового.

Слід зазначити, що унікальні можливості для мислительної діяльності на основі сприйняття й оперування графічною інформацією розкриваються в процесі шкільного навчання лише на уроках креслення. Тому одним з напрямків вдосконалення методики викладання креслення в загальноосвітній школі повинна стати спрямованість на мислительний розвиток учнів, що досягається всебічною систематичною активізацією мислительної діяльності школярів у процесі сприйняття та оперування графічною інформацією, і яка базується на ґрунтовних дослідженнях психологічної та педагогічної науки.

В Україні досить швидкими темпами відбуваються зміни як у суспільстві, так і в економіці. В таких умовах освіта спрямовується не лише

на надання знань, а більшою мірою на вміння мислити, міркувати, думати. Ринок праці потребує робітників, здатних діяти гнучко, швидко реагувати на змінювані умови, мислити глибоко, всебічно, проявляти самостійність, продуктивність мислення, здатних до самоосвіти. Він же передбачає сформовані вміння швидко і точно сприймати, аналізувати, співставляти, порівнювати й класифікувати інформацію, представлену графічно. Тому рівень графічної підготовки людини вже не може визначатись лише ступенем опанування нею способами побудови графічних зображень. Отже, методика викладання всіх предметів, і креслення зокрема, повинна бути спрямована на максимальну активізацію мислення учнів у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Слід зазначити, що до недавнього часу досліджень із проблеми активізації мислительної діяльності учнів на уроках креслення фактично не проводилось. Психологічні проблеми розвитку мислительних здібностей особистості висвітлені в роботах П.Я.Гальперіна, Д.Б.Ельконіна, Г.С. Костюка, В.Ф.Паламарчук, М.Н.Шардакова й ін. Питання управління навчально-пізнавальною діяльністю школярів розглядали В.А.Козаков, Ю.І. Машбиць, Н.Ф.Тализіна. Дослідженнями просторового мислення займались І .Я.Каплунович, Н.Ф.Четверухін, І.С.Якиманська. Психологічні основи графічної діяльності учнів вивчали О.Д.Ботвінніков та Б.Ф.Ломов.

Над різними проблемами методики навчання креслення в Україні активно працювали В.М.Буринський, А.П.Верхола, О.М.Джеджула, В.Я. Науменко, В.К.Сидоренко, Д.О.Тхоржевський, З.М.Шаповал, Н.П.Щетина та ряд інших науковців. Проте вивчення чинників, що дієво впливають на мислительну діяльність учнів на уроках креслення, залишилось поза увагою дослідників.

Загальновідомо, що мислення активізується тоді, коли розв’язується певна задача, але не кожне розв’язання задачі буде сприяти мислительному розвитку учня. Цей процес залежить від багатьох факторів: формулювання задачі, ступеня її важкості й складності, мотивації учня, його базових знань, умінь і навичок, індивідуальних мислительних здібностей тощо.

Звідси витікає нагальна потреба управління процесом мислительного розвитку школяра в процесі розв’язування задач. Учитель може реалізувати таке управління шляхом різноманітних навчальних впливів.

Досвід викладання креслення, вивчений у різних регіонах України, свідчить, що часто вчителі намагаються керувати мислительними процесами учнів на уроках, інтуїтивно знаходячи засоби впливу, але таке управління проходить хаотично і не цілеспрямовано.

Особливості цієї діяльності ще не знайшли належного відображення в наукових дослідженнях. Тому виникла необхідність дидактично обґрунтувати та експериментально підтвердити умови активізації мислення учнів у процесі вивчення курсу „Креслення”.

Це і зумовило вибір теми дослідження **„Дидактичні умови активізації мислительної діяльності учнів 8 – 9 класів на уроках креслення”**, яка узгоджується із загальною проблемою кафедри

загальнотехнічних дисциплін Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка („Удосконалення методики викладання загально-технічних і спеціальних дисциплін у середній та вищій школі”) і спрямована на вдосконалення графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл. Тему дисертації затверджено Вченою радою Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (протокол № 4 від 24 листопада 2004 року) та узгоджено в бюро Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки й психології в Україні (протокол № 1 від 21 січня 2005 року).

Відповідно до теми **об’єктом дослідження** виступає процес навчання креслення учнів 8-9 класів, а **предметом дослідження** – дидактичні умови забезпечення мислительної діяльності учнів у процесі сприйняття та оперування графічною інформацією при розв’язуванні задач на уроках креслення.

Мета дослідження – розробити та експериментально перевірити дидактичні умови активізації мислительної діяльності учнів 8-9 класів на уроках креслення.

Гіпотеза дослідження полягала у припущенні, що мислительна діяльність учнів на уроках креслення буде результативнішою, якщо на процес сприйняття та оперування графічною інформацією учнів здійснювати цілеспрямований навчальний вплив на кожному етапі розв’язування графічної задачі за допомогою спеціально розроблених методичних засобів.

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

1)розкрити механізми мислительної діяльності учнів на уроках креслення з урахуванням специфіки сприйняття та оперування графічною інформацією;

2)виявити та обґрунтувати дидактичні умови активізації мислительної діяльності учнів 8 – 9 класів на уроках креслення;

3)розробити засоби діагностики й оцінки результатів розвитку мислительної діяльності учнів;

4)розробити та експериментально перевірити засоби активізації мислительної діяльності учнів.

Методологічна основа дослідження визначається науковими положеннями про творчу природу особистості та її різнобічний розвиток; про діяльнісну природу здібностей індивіда; про зв’язок теорії з практикою; про необхідність наукового пізнання взаємозв’язків у природі, суспільстві й мисленні; про закономірності психічного розвитку особистості.

Теоретичною основою дослідження є праці з розвитку мислительних здібностей особистості (Л.С.Виготський, Ю.З.Гільбух, Д.Б.Ельконін, О.В. Запорожець, В.П.Зінченко, Г.С.Костюк, Н.С.Лейтес, Н.О.Менчинська, В.Ф. Паламарчук, С.Л.Рубінштейн, В.О.Сухомлинський, Б.М.Теплов, О.К. Тихомиров, М.Н.Шардаков); з психологічних основ графічної діяльності (Б.Г .Ананьєв, О.М.Кабанова-Меллер, І.Я.Каплунович, Т.В.Кудрявцев, Б.Ф.Ломов , Р.Я.Пономарьов, Н.Ф.Четверухін, І.С.Якиманська), управління навчально-

пізнавальною діяльністю особистості (П.Я.Гальперін, В.А.Козаков, Ю.І. Машбиць, А.І.Раєв, Н.Ф.Тализіна), вдосконалення графічної підготовки школярів (О.Д.Ботвинніков, А.П.Верхола, В.О.Гервер, О.М.Джеджула, П.В. Дмитренко, В.К.Сидоренко, Н.П.Щетина).

Для вирішення поставлених завдань і перевірки вихідних припущень було використано комплекс **методів дослідження**:

теоретичних (вивчення й аналіз психолого-педагогічної й навчально-методичної літератури та обґрунтування на основі цього теоретичних положень дослідження);

емпіричних (спостереження навчального процесу в школі, аналіз уроків з креслення, тестування, спостереження за динамікою формування мислительних операцій та якостей мислення в процесі набуття графічних знань і практичних умінь учнів).

Провідним на всіх етапах дослідження був метод педагогічного експерименту (констатуючий, пошуковий і формуючий) та наступний аналіз і узагальнення його результатів із використанням статистичної обробки кількісних показників.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилась у середніх школах № 24, № 32 міста Чернігова, Полтавській гімназії № 30, Макишинській середній школі Городнянського району Чернігівської області.

Усього дослідженням було охоплено 228 учнів та 117 учителів.

Дослідження проводилось поетапно протягом 2001 – 2005 років.

На першому етапі (2001-2002 рр.) вивчався педагогічний досвід та стан графічної підготовки учнів у школах України, аналізувалась психолого-педагогічна та методична література, визначалась роль графічних задач та допоміжних навчальних впливів на мислительну діяльність школярів, визначалася експериментальна база, проводився констатуючий експеримент, формувалася робоча гіпотеза дослідження. На цьому етапі попередньо було сформульовано дидактичні умови для забезпечення активізації мислительної діяльності учнів на уроках креслення.

На другому етапі (2002-2003 рр.) продовжувалися теоретичні пошуки шляхів розв’язання обраної проблеми дослідження. За результатами проведеної роботи було розроблено пробну систему графічних задач, спрямованих на активізацію мислення учнів, та визначено основні види допоміжних навчальних впливів на мислення школяра в процесі розв’язання ним графічних задач. Розроблено методичне забезпечення для проведення дослідно-експериментальної роботи, здійснено планування, розроблено методику та розпочато на цій основі формуючий експеримент.

На третьому етапі (2003-2005 рр.) продовжувалося проведення, систематизація й узагальнення результатів експериментального дослідження. Проведено кількісну та якісну обробку отриманих експериментальних матеріалів. Здійснено теоретичні узагальнення за результатами проведеного дослідження. Сформульовано загальні висновки роботи та здійснено її літературне оформлення.

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження полягає в тому, що вперше визначено та обґрунтовано дидактичні умови забезпечення мислительної активності учнів на уроках креслення; розроблено методичні засоби (допоміжні навчальні впливи) активізації мислительної діяльності учнів на уроках креслення (допоміжні задачі, навідні запитання, вказівки, виконання вчителем етапу розв'язування задачі); розширено типологію графічних задач; подальшого розвитку набули підходи до діагностики мислительних процесів, необхідних для продуктивної графічної діяльності.

Практична значущість дослідження полягає у розробці та впровадженні системи графічних задач, що сприяють активізації мислительної діяльності учнів на уроках креслення. За результатами дослідження розроблено методичні рекомендації щодо активізації мислительною діяльності учнів на уроках креслення. Результати дослідження будуть корисні вчителям креслення, розробникам методики навчання креслення в загальноосвітніх навчальних закладах і можуть бути використані у процесі вивчення методики навчання креслення майбутніми вчителями у вищих педагогічних навчальних закладах.

Особистий внесок здобувача полягає в теоретичній розробці та обґрунтуванні основних ідей і положень досліджуваної проблеми; в організації та проведенні дослідно-експериментальної роботи, спрямованої на перевірку методики графічної підготовки учнів в умовах активізації мислительної діяльності засобами графічних задач та допоміжних навчальних впливів, в аналізі та узагальненні результатів проведеного дослідження.

У спільній роботі „Допоміжні навчальні впливи у процесі розв'язування графічних задач" з В.К.Сидоренком особистим внеском автора є розроблені види та характеристики основних допоміжних навчальних впливів.

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

Апробація та впровадження результатів дослідження. Основні положення і результати дослідження доповідались на всеукраїнських науково-практичних конференціях „Актуальні проблеми трудової й професійної підготовки учнів та студентів" (травень 2003 року, м.Чернігів), „Активізація пізнавальної діяльності учнів (студентів) при вивченні загальнотехнічних дисциплін" (травень 2004 року, м.Чернігів), звітно-науковій конференції кафедри трудового навчання і креслення Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (грудень

2003 року, м. Київ), обласному семінарі - практикумі викладачів креслення професійно-технічних навчальних закладів (січень 2004 року, м.Чернігів), обласному семінарі викладачів та вчителів креслення (жовтень 2004 року, м. Чернігів).

Результати дослідження знайшли впровадження в навчальному процесі загальноосвітніх шкіл м.Чернігова № 32 (довідка № 106 від 31.05. 2005р.), № 24 (довідка № 513 від 20.05.2005р.), Полтавської гімназії № 30 (довідка № 228 від 29.11.2005р.), Макишинської середної школи Городнянського району Чернігівської області (довідка № 52 від 15.11.2005р).

Публікації. Основні положення та результати дослідження викладені у 7 публікаціях, які являють собою наукові статті, 6 з яких опубліковані у фахових виданнях, затверджених ВАК України. Публікації одноосібні та у співавторстві з науковим керівником.

РОЗДІЛ 1
МИСЛИТЕЛЬНИЙ КОМПОНЕНТ У СТРУКТУРІ ГРАФІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

1.1Психологічна характеристика навчально-пізнавальної діяльності школяра

Навчально-пізнавальна діяльність стає провідною діяльністю більшості дітей, коли вони вступають до школи. Вона визначає статус дитини в сім'ї, у системі найближчих суспільних відносин, ставлення до неї навколишніх людей, розпорядок її дня.

Навчання не відразу стає справжньою діяльністю учня, а формується поступово, в міру того, як складаються його цілі, завдання, зміст, мотиви, способи дій та їх результати [153, с.22].

Як визначає Г.С. Костюк, залежно від змісту на різних його етапах та від віку тих, кого навчають, навчання здійснюється по різному, але всюди зберігає свої істотні риси, які виразно виявляються при системному підході до навчання як важливого виду суспільної предметної діяльності [91, с.421].

Навчально-пізнавальна діяльність учня характеризується діями й операціями, які являють собою способи досягнення її цілей. Вони виробляються в процесі самої діяльності, узагальнюються, переносяться на нові ситуації, об'єднуються в певні системи, які стають основою вмінь здобувати знання й ними користуватись, умінь учитися [153, с.23]. Наголошуючи на важливості формування в процесі навчання вмінь, які стосуються сприймання, пам'яті, уяви, мовлення тощо, слід водночас підкреслити, що головне в навчанні – вміння мислити, думати, бо саме мислення забезпечує навчальну діяльність найбільш адекватними й ефективними засобами.

Різнобічні дослідження багатьох педагогів: Ю.К.Бабанського, І.Я. Лернера, М.І.Махмутова, Л.В.Занкова та ін. - переконливо показали, що серед факторів, які активно впливають на процес навчання, провідна роль належить активному мисленню школяра, сформованим прийомам мислительної діяльності [9, 67, 68, 69, 74, 106,118, 175].

Увесь процес навчально-пізнавальної діяльності учнів насичений мислительними операціями. Кожен акт навчання включає сприймання й усвідомлення завдань, пов'язаних з ними об'єктів, у наочній і мовній формах. Мислення в цьому процесі відіграє подвійну роль.

І.С.Якиманська визначила: „З одного боку, мислення ставить задачі перед сприйманням, організовуючи й спрямовуючи його (що саме в об'єкті, який сприймається, треба знайти, виділити, розпізнати; чим для цього керуватися тощо). З іншого боку, мислення перетворює результати сприй мання, завдяки чому формуються знання про виучуваний об'єкт. На їх основі сприйманню відкриваються нові властивості об'єкта, раніше не виявлені" [207, с.83].

Сприймання є складним процесом, який протікає за принципом складної орієнтувальної діяльності, має ймовірнісну будову та включає аналіз і синтез ознак, які сприймаються, вибір однієї з багатьох можливих альтернатив і „прийняття рішення” [110, с.33].

На ролі мислення у сприйманні наголошує М.Н.Шардаков: „За допомогою сприймання пізнаються зовнішні, видимі суттєві й несуттєві властивості і якості предметів і явищ об’єктивного світу. Суттєві і загальні ознаки предметів, що сприймаються, визначаються шляхом використання наявних знань, спеціально організованого вивчення, у процесі якого постійно здійснюється мислительна діяльність: порівняння, аналіз і синтез, індукція, узагальнення тощо” [199, с.8].

Невід’ємним компонентом усякого навчання є, як відомо, пам'ять, що зберігає навчальні надбання і наступне їх відтворення, завдяки чому стає можливим подальше навчання й індивідуальний розвиток психіки учнів. Важливу роль у запам’ятовуванні відіграє мислення. Психологічними дослідженнями (О.О. Смирнов, П.І. Зінченко, Л.В. Занков та ін.) доведено переваги запам’ятовування, яке спирається на розуміння, осмислення, логічне групування навчального матеріалу [69, 72, 172].

Дослідженнями О.О.Смирнова доведено: „Те, що запам’ятовується хоча і мимовільно, але в процесі активної інтелектуальної діяльності, зберігається в пам’яті міцніше, ніж те, що запам’ятовувалось довільно, але у звичних умовах виконання мнемічного завдання” [172].

Мислительні дії відіграють провідну роль у засвоєнні учнями системи понять. Розуміння будь-якого навчального матеріалу вимагає від учнів, які його сприймають, певних логічних операцій, способів мислительної роботи по співвідношенню та зв’язуванню один з одним елементів отримуваної інформації.

Центральне місце в структурі навчання посідають мислительні задачі. На думку Г.С.Костюка, мислення активізується там, де перед учнями виникають запитання, на які відразу відповісти вони не можуть, там, де, сприймаючи об’єкт або згадуючи те, що їм відоме про нього, вони не можуть розкрити безпосередньо не дані зв’язки і відношення об’єктів, оперувати наявними у них знаннями з метою здобуття нових [91, с.194].

На особливу увагу заслуговує питання співвідношення знань і мислення. Воно досить неоднозначно висвітлюється в науково-педагогічній літературі. П.Я.Гальперін вважає, що важливо не мислити, але знати, що правильно організоване засвоєння знань – це і є мислення [47, с.236]. Ця точка зору виходить з того, що знання є результатом мислительної діяльності людства, а мислення окремого індивіда визначається досягнутими людськими знаннями.

І.С.Якиманська стверджує, що знання перетворюються мисленням, і в цьому значенні вони є знаряддям думки, засобом пізнання, виступають як видозмінені, трансформовані знання. Мислительна активність школяра проявляється в можливості перетворення заданих для засвоєння знань у відповідності з конкретними цілями й задачами засвоєння [205, с.8].

Навчання не зводиться лише до засвоєння знань, умінь і навичок. У цьому процесі розвиваються пізнавальні сили, в учнів формуються здібності свідомого, творчого ставлення до оволодіння знаннями, вони стають інтелектуально ініціативними.

Отже, мислительними процесами насичена вся навчально-пізнавальна діяльність учнів. На думку Я.А. Пономарьова, будь-який етап засвоєння життєво необхідних знань повинен вести до розвитку розумових здібностей і тим самим створювати нові можливості подальшого засвоєння й застосування знань [143, с.12].

Більшість психологів відзначає, що мислення людини проявляється у процесі розв'язування нею різного роду задач [104, 157, 158, 199, 205].

Аналізуючи цей процес, К.А.Славська [171, с.170] визначила, що від ходу мислительного процесу у розв'язуванні задачі залежить:

1.Момент використання знань (знання використовуються тоді, коли в ході аналізу задачі з'являється потреба, створюються реальні передумови для їх використання, а не тоді, коли вони пропонуються експериментатором).

2.Відбір знань. Досліджуваний використовує не все, що йому пропонує експериментатор, а тільки те, в чому виникає потреба в процесі аналізу задачі у самого досліджуваного.

3.Форма використання знань. В реальному мисленні знання використовуються не в тій формі, не в тій якості, в якій вони існують об'єктивно, скажімо, у підручнику, а в перетвореному у відповідності з ходом розв'язання задачі вигляді.

4.Характер використання знань. Залучення знань відбувається відразу або поступово, що визначається особливостями процесу узагальнення.

Тобто, реальний процес мислення, який немовби складається лише з використання старих знань і застосування їх до даних, конкретних умов, в дійсності виявляється значно багатшим. Якщо людина використовує готові, вироблені людством узагальнення, то це не замінює її власного мислення, а лише змінює умови останнього (наприклад, визначає спрямованість аналізу, полегшує вибір цього напрямку тощо).

На сучасному етапі психологія мислення існує у вигляді теорій, створених у межах певних напрямків психології. У вітчизняній психології найбільше визнання отримала діяльнісна концепція, серед її представників - В.В.Давидов, О.В.Запорожець, О.М.Леонтьєв, О.К. Тихомиров та інші. Згідно з діяльнісним підходом, розвиток особистості відбувається в процесі включення її у різні види діяльності [58, 59, 70, 104, 178].

До того ж, слід говорити про залежність розвитку психіки не від діяльності взагалі, а від провідної діяльності. Л.С.Виготський висунув положення про те, що для психічного розвитку дітей шкільного віку основне значення має навчання. Навчальна діяльність дітей, тобто та діяльність, в процесі якої відбувається засвоєння нових знань і вмінь, і управління якою складає основне завдання навчання, є провідною діяльністю в цей період. У процесі її здійснення дитиною відбувається інтенсивне формування інтелектуально-пізнавальної сфери [43, 44].

В окремих дослідженнях сучасних психологів та дидактів (Л.С. Виготського, С.Л.Рубінштейна, Г.С.Костюка, Н.О.Менчинської, В.Ф. Паламарчук, І.Я.Лернера, В.О.Сухомлинського, Д.Б.Ельконіна) розкриті основні процеси та рушійні сили мислительного розвитку, подаються загальні вимоги до шкільної освіти та навчальних програм [44, 91, 105, 122, 137, 158, 175, 203]. Автори довели, що мислительний розвиток здійснюється у навчанні, пізнавальній діяльності, під час гри, у різних життєвих ситуаціях. Однак, інтенсивніше цей процес проходить під час активного засвоєння та творчого використання знань, тобто в актах, що містять цінні операції для розвитку мислення.

Рушійними силами мислительного розвитку дитини, на думку Г.С. Костюка, є внутрішні протиріччя, що виникають в її житті, діяльності, взаємовідносинах із навколишнім середовищем. Протиріччя вирішуються через діяльність, призводять до утворення нових якостей і властивостей особистості. Детермінантою ж внутрішніх протиріч виступає навчання.

Автор визначає мислення як процес опосередкованого відображення людиною предметів і явищ об'єктивної дійсності в їх істотних властивостях, зв'язках і взаємовідносинах [91, с.195].

О.М.Леонтьєв [103, с.71] розглядає мислення як процес свідомого відображення дійсності в таких об'єктивних її властивостях, зв'язках і відношеннях, які недоступні чуттєвому сприйняттю.

За М.М.Шардаковим, мислення – взаємопов'язана діяльність сприйняття, уявлень і „чистого" мислення. В процесі все більш повного і глибокого пізнання предметів і явищ дійсності і у своїй творчій діяльності людина від сприйняття переходить до сприйняття в єдності з мисленням і власне до мислення [199, с.9].

Т.В.Кудрявцев визначає мислення як відображення загального в об'єктах (у широкому значенні слова) дійсності й застосування узагальнень до одиничних об'єктів. Узагальнене відображення дійсності – одна з двох головних ознак будь-якого мислення. Інша його головна ознака – так звана опосередкованість. Тобто набуття нових знань, успішне розв'язання тих чи інших мислительних задач відбувається на основі раніше отриманих знань, опосередковано [96, с.1].

У багатьох визначеннях відзначається пізнавальний аспект мислення [54, 152]: „Мислення – узагальнене та опосередковане пізнання світу в процесі практичної й теоретичної діяльності індивіда, засіб творчої особистості".

Сучасна психологія розглядає мислення як варіативний і досить неоднорідний процес, конкретні форми протікання якого залежать від багатьох чинників. Найпоширенішою класифікацією є виділення трьох видів мислення за його формою: наочно-дійове (практично-дійове), образне (наочно-образне) та словесно-логічне (або поняттєве, вербальне, дискурсивне, теоретичне). Ці види мислення в такій послідовності розвиваються в людини як у філогенезі, так і в онтогенезі.

Мислительна задача в наочно-дійовому мисленні розв'язується безпосередньо в процесі діяльності. З цього виду починається розвиток мислення в дитини і проходить у зв'язку з оволодінням нею предметною діяльністю. Засвоюючи способи використання предметів, дитина засвоює і відношення між предметами, можливості впливу одного предмета на інший. Коли дитина накопичує досвід практичних дій, її мислення відбувається за допомогою образів. Замість того щоб здійснювати реальні спроби, вона виконує їх подумки, уявляючи собі можливі дії й результати. Так виникає наочно-образне мислення. Дуже важливим у цьому процесі є виникнення в мисленні дитини так званої знакової функції – розуміння того, що певні речі та дії можуть використовуватися для визначення інших, слугувати їхніми замінниками [158, с. 341–379].

Основним і, як правило, найрозвиненішим типом мислення у дорослої людини є словесно-логічне. Це мислення, що втілюється в поняттях, логічних конструкціях (судженнях, умовиводах) і характеризується застосуванням мовних засобів [154, с.277-279].

З віком ці три форми мислення не змінюють одна одну, а розвиваються, вдосконалюються, і всі три наявні у мисленні дорослої людини. У дорослої людини образне мислення співіснує з наочно-дійовим і має досить важливе навантаження в системі інтелекту. Образ виявляється значно багатшим, аніж сконцентроване в понятті логізоване пізнання. Людина оперує за допомогою слова узагальненими поняттями, встановлює загальні закономірності, однак слово не може передати всього багатства образу.

Ґрунтовно їх дослідивши, М.М.Шардаков визначив, що практично-дійове мислення теж має свої особливості. По-перше, деяке домінування синтезу в єдиному аналітико-синтетичному процесі, що обумовлюється образом, кресленням чи наочним уявленням майбутнього результату практично-дійової мислительної діяльності. Усвідомлення ж учнем майбутнього результату його практично-дійового мислення дає йому перспективу в процесі розв'язання практично-дійових задач.

По-друге, у процесі практично-дійового мислення завжди існує в тому чи іншому виді оберненість, що виражається в постійному коригуванні кожного наступного етапу діяльності самою діяльністю. І дійсно, кожен етап практично-дійового мислення потребує його аналізу, співвідношення зі зразком, кресленням або кінцевою метою діяльності і, якщо з'явиться необхідність, введення змін в ході діяльності. Практично-дійове мислення безпосередньо пов'язане з практикою і тому знаходиться під її постійним контролем і коригуванням.

По-третє, практично-дійове мислення мало підлягає інерції, тому що шаблон та інерція в такій діяльності відразу ж призводять до видимих помилок. Отже, практично-дійове мислення – гнучка мислительна діяльність.

Наголошуючи на взаємопов'язаному розвитку трьох видів мислення, М.М.Шардаков зауважує, що кожен акт практично-дійового мислення учня містить в собі образний і понятійний, теоретичний компоненти.

Однак і в образне, і в теоретичне мислення часто вплітаються в тому чи в іншому об'ємі і формі деякі види практично-дійового мислення. Наприклад, читання креслень при виконанні виробничих завдань або творче конструювання успішно проходять лише за умови включення в практично-дійову мислительну діяльність образного компонента у вигляді уявлень пам'яті, образів уяви, а також відповідних понять. В цьому випадку вдумливість, винахідливість, критичність, швидкість залучення теоретичних знань, а також образів пам'яті та уяви в процесі практично-дійового мислення особливо помітно підвищують його якість [199].

Створення образів, оперування ними подумки, за уявленнями, є фундаментальною особливістю інтелекту людини [40, с.7]. І.С.Якиманська вбачає її у можливості довільно актуалізувати образи на основі заданого наочного матеріалу (у процесі розв'язування задач), видозмінювати їх під впливом різних умов (за власною ініціативою), вільно перетворювати і на цій основі створювати нові образи, суттєво відмінні від вихідних.

Психологічним механізмом образного мислення є діяльність „уявлювання" (рос. „представливания") – процес створення зорових (наочних) образів, що формуються на різній графічній основі. Уявлювання забезпечує створення образів, оперування ними, перекодування їх у заданому чи довільно вибраному напрямку, використання різних систем відліку для побудови образу, виділення в образі різних ознак і властивостей об'єктів.

Діяльність уявлювання детермінується, з одного боку, змістом, умовами і формою пред'явлення наочного матеріалу вимогами задачі, а, з іншого – суб'єктною вибірковістю.

Образне мислення оперує в основному не словами, а наочними образами: образи є для нього вихідним матеріалом, оперативною одиницею; в них фіксуються також результати мислительного процесу. На відміну від словесно-дискурсивної форми мислення, де слово є основним будівельним матеріалом, в образному мисленні воно застосовується лише як засіб вираження, інтерпретації вже виконаних в образах перетворень. В образному мисленні сам рух думки, пошуки й знаходження розв'язку задачі здійснюються у вигляді чергування образів, їх перетворення, виникнення нових.

Специфічним різновидом образного мислення є просторове мислення. Його ґрунтовним дослідженням займалась І.С.Якиманська. Автор визначила, що основною оперативною одиницею просторового мислення є образ, в якому представлені переважно просторові характеристики об'єкта: форма, величина, взаємне розташування складових його елементів, розташування їх на площині, у просторі відносно будь-якої заданої точки відліку. Цим просторове мислення відрізняється від інших форм образного мислення, де виділення просторових характеристик не є центральним моментом [208, с.29].

Просторове мислення учнів формується головним чином на графічній наочній основі, в умовах оперування образами в процесі розв'язування навчальних задач. Такі образи найчастіше виникають на основі сприймання

різноманітних графічних зображень.

В ході онтогенезу просторове мислення проходить ряд закономірних етапів свого становлення: спочатку воно вплетене в інші види мислення, а у своїх найрозвинутіших самостійних формах виступає у вигляді просторових образів. У своєму психологічному змісті просторове мислення виступає як діяльність по перекодуванню просторових образів різного ступеня умовності, наочності, узагальненості.

Безперечно, просторові властивості і відношення найбільш чітко виступають в геометричних об'єктах (у тому числі і поданих на кресленні), які є своєрідними абстракціями реальних предметів. Тому геометричні об'єкти (їх різні поєднання) слугують тим основним матеріалом, на якому створюються просторові образи і відбувається оперування ними.

У просторовому мисленні І.Я. Каплунович виділяє п'ять основних підструктур [82, 83]:

- топологічна, за допомогою якої людина виділяє й оперує такими гомоморфними просторовими характеристиками, як безперервність, компактність, зв'язаність, замкнутість образу;
- проективна, що дозволяє індивіду розпізнавати, уявляти, оперувати та орієнтуватись серед просторових об'єктів або їх графічних зображень з будь-якої точки відліку; встановлювати схожість (відповідність) між просторовим об'єктом і його різними проекціями;
- метрична підструктура акцентує увагу на кількісних перетвореннях і дозволяє визначити числові значення й величини довжин, кутів, відстаней;
- порядкова підструктура дозволяє виділяти властивості квазіпорядку, лінійного чи часткового впорядкування множини різних просторових об'єктів, встановлювати відношення ієрархії за різними основами: близько-далеко, справа-зліва і т.д.;
- за допомогою алгебраїчної підструктури витримуються закони композиції, встановлюється оберненість просторових перетворень, „згортання" їх, заміна декількох операцій однією.

За характером задач, які розв'язуються, та відповідних структурних і динамічних особливостей, психологи розрізняють теоретичне й практичне мислення. На думку П.А.М'ясоїда, практичне мислення спрямоване на розв'язання практичних задач або перетворення практичних ситуацій. Основна мета практичного мислення – підготовка фізичного перетворення дійсності: визначення мети, складання плану, проекту, схеми. Власне, йдеться про перевагу наочно-дійового мислення у практичному інтелекті, переважне використання матеріальних і матеріалізованих засобів розв'язування задач та відповідних дій з ними.

Теоретичне ж мислення виступає як процес пізнання й створення законів і правил. Таке мислення виявляє не лише зовнішню схожість або відмінність предметів і явищ, а й їхню внутрішню природу, суть. Основною метою теоретичного мислення є пояснення походження аналізованої системи [112, с.309-310].

Основними умовами формування теоретичного мислення О.З.Зак [66, с.126] називає: дослідження дітьми під керівництвом учителя умов походження понять, які вивчаються, теоретичних знань; широке використання різних символічних і знакових замісників реальних предметів, схем і моделей; постійне обговорення дітьми під керівництвом вчителя того, які з виділених умов походження понять, а також умов побудови проблемних ситуацій дійсно необхідні й суттєві, а які не є такими і можуть бути зміненими або взагалі відсутніми.

Для інтенсивнішого формування теоретичного мислення у своїх учнів учитель може використовувати в роботі елементи експериментального навчання. Так, спільне з дітьми з'ясування умов виникнення того чи іншого правила, необхідності його для розв'язання певного кола задач сприяє формуванню аналізу, аналітичного способу теоретичного мислення. Використання різних схематичних і умовних зображень реальних предметів чи конкретних даних умов задач дозволяє дітям побачити загальність задач, а також відмінності задач усередині одного й того самого класу. Це сприяє формуванню у дітей рефлексії, спостереження за своїми діями, пов'язаними з аналізом умов задач і їх розв'язанням.

Важливим моментом виступає також організація вчителем попереднього обговорення з дітьми різних способів розв'язування задач, коли способи співставляються за ступенем узагальненості.

Корисно з'ясувати, до одного чи різних типів належать розв'язувані задачі, наскільки схожі чи відмінні способи їх розв'язання, в чому співпадають чи не співпадають їх умови. Велике значення має складання задач за запропонованим зразком різного ступеня конкретності: від повної умови задачі у всій її одиничності і випадкових особливостях - до схематичної умови.

За ступенем розгорненості мислення поділяють на дискурсивне та інтуїтивне. Дискурсивне, аналітичне (або логічне) мислення відрізняють від інтуїтивного за такими трьома ознаками: часова (період протікання процесу), структурна (поділ на етапи) та рівень протікання (усвідомленість або неусвідомленість). Аналітичне мислення розгорнуте в часі, має чітко виражені етапи, значною мірою представлене у свідомості мислячої людини. Інтуїтивне мислення протікає досить швидко, згорнуто, не має чітко виражених меж, етапів, мінімально усвідомлене. Висока швидкість мислительних процесів інтуїтивного мислення принципово змінює і якісні його особливості, використовувані психологічні механізми.

За ступенем новизни одержуваного в ході мислительної діяльності продукту відносно вихідних знань суб'єкта розрізняють мислення творче (або продуктивне) та мислення репродуктивне.

Оскільки межа між продуктивним та репродуктивним мисленням досить умовна, існує думка, що механізми, які лежать в основі мислення, єдині: будь-яке мислення є творчим (О.В.Брушлинський, Л.Л.Гурова) [32,57]. На противагу такому погляду існує інший, прихильники якого розділяють продуктивне й непродуктивне мислення (Я.А.Пономарьов, О.Н.Тихомиров) [

143, 179]. Ними висувається думка про те, що механізми цих видів діяльності різні. Більш того, істинним мисленням, яке лежить в основі інтелектуальних здібностей, вони визнають творче мислення.

Експериментальні дослідження творчого мислення, наприклад, Я.А. Пономарьова, показують, між іншим, що в основі інтуїтивного рішення, інсайту, здогадки, лежить логічний аналіз, розмірковування, вибір варіантів. Крім того, хоча процес інтуїтивного пошуку не усвідомлюється, після отримання рішення його можна вербалізувати. А це засвідчує єдину природу двох видів мислення – творчого й нетворчого [143].

Мислення як процес відбувається завдяки мислительним діям та операціям.

На думку Г.С.Костюка, мислительні дії – це дії з об'єктами, що відображені в образах, уявленнях та поняттях про них. Результати мислительних дій складаються у формі суджень, понять, умовиводів. Кожна мислительна дія включає в себе операції, за допомогою яких вона здійснюється [91, с.207].

За С.Л.Рубінштейном, мислительні операції – це форми виявлення процесів мислення, тобто способи здійснення процесів аналізу, синтезу, узагальнення [158, с.377].

О.М.Леонтьєв визначає мислительні операції як способи виконання дій [104].

За визначенням М.М.Поспєлова, операції мислення – це окремі, завершені, стійкі та повторювані мислительні дії, завдяки яким мислення набуває вихідної інформації. Операції являють собою окремі одиниці в цілісному процесі мислення [145, с.40].

Основними мислительними операціями є порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизація й класифікація.

Порівняння. В роботах багатьох видатних педагогів і психологів показано: порівняння – одна з основних операцій мислення [5, 22, 114, 158].

У процесі порівняння людина встановлює схожі й відмінні ознаки у виучуваних об'єктах, тобто виявляє загальне й специфічне. В кінцевому рахунку всі операції мислення (аналіз, синтез, абстракція і узагальнення) розвиваються з порівняння.

У процесі графічної роботи учням доводиться постійно порівнювати ідеальні й матеріальні об'єкти. Дуже часто помилки школярів у виконанні завдань пов'язані з недостатньою сформованістю операції порівняння. Отже, виникає необхідність у проведенні систематичної роботи з формування і вдосконалення в учнів уміння порівнювати різні об'єкти.

Велике значення надавав порівнянню ще К.Д.Ушинський. "... В дидактиці, – писав він, – порівняння повинно бути основним прийомом. Якщо ви хочете, щоб якийсь предмет зовнішньої природи був чітко зрозумілим, то відрізняйте його від найсхожіших з ним предметів і знаходьте в ньому схожість з найбільш віддаленими від нього предметами: тоді лише ви поясните собі всі суттєві ознаки предмета, а це й означає зрозуміти предмет [183, с. 332].

Предметом порівняння можуть бути предмети і явища об'єктивної дійсності, що сприймаються безпосередньо, можуть бути їх зображення, уявлювані об'єкти. Порівнюватись також можуть факти, процеси, методи й прийоми роботи, способи розв'язання. До того ж, як доведено В.Ф. Паламарчук, нескладні об'єкти й факти порівнювати легше, ніж властивості, ознаки, процеси чи категорії [137, с.80].

Г.С.Костюк з'ясував: „Залежно від складності порівнюваних об'єктів, від мети порівняння, процес встановлення їх схожих і відмінних рис набуває більш або менш розгорненого характеру. Порівняння може мати мимовільний характер. Таким воно є в актах сприймання й упізнання різних предметів і явищ„[91, с.207]. У навчанні ж порівняння завжди підпорядковане певній пізнавальній меті, воно цілеспрямоване [137, с.83].

Дослідження М.М.Шардакова показують, що учні починають знаходити більше схожих ознак, коли при вивченні двох об'єктів вводиться для порівняння третій, різко відмінний від перших двох [199].

В роботі С.М.Бондаренка [22] досліджувався процес перебігу порівняння у дітей. Автор з'ясував - щоб порівняти предмети, явища або поняття, треба усвідомити, що це таке. Таке усвідомлення пов'язане з аналізом: мисленим виділенням ознак, властивостей, якостей об'єктів, мисленим їх розподіленням. До подальшого процесу співставлення залучаються не всі ознаки, які можна виділити, а лише ті, які можна співставити (наприклад, форму можна співставити лише з формою, величину з величиною, колір з кольором). Виділені ознаки повинні пройти мислену оцінку з точки зору їх значущості, бути розділені на суттєві і несуттєві, й суттєві включені в подальший розгляд. Виділення суттєвих ознак (основ для порівняння) є особливим процесом, що вимагає їх абстрагування від усіх інших.

За виділеними основами відбувається співставлення. В процесі співставлення необхідно утримувати в свідомості саме виділені основи, не „сповзаючи" ні на які інші. Результатом є встановлення схожого й відмінного . В ході виявлення схожого й відмінного в порівнюваних об'єктах виступають нові, не помічені раніше властивості, завдяки чому порівняння призводить не просто до виявлення схожого й відмінного, а й до більш повного пізнання порівнюваних об'єктів.

В ряді випадків порівняння може бути завершене не лише констатацією схожого й відмінного, а й поясненням причин того чи іншого явища (або і того, й іншого).

За твердженням Г.С.Костюка, при порівнюванні уявлюваних об'єктів їх образи ніби накладаються один на одного. За допомогою розумових дій в уявлюваних об'єктах виділяються окремі сторони, ознаки, властивості; зіставляючи їх між собою, можна зробити висновок про їх схожість і відмінність, тотожність і протилежність [91, с.208].

Разом з умінням порівнювати – „всередині" його і значною мірою завдяки йому – у школярів формуються й інші мислительні вміння. По-перше , розвивається вміння виявляти різноманітні ознаки виучуваного матеріалу і

розділяти їх на суттєві й несуттєві. З віком школяра змінюється й характер ознак, які виділяються при порівнянні: від зовнішніх – до тих, що відображають внутрішню сутність предметів; від ознак, які характеризують частини предмета, – до ознак цілого. Зростає здатність виділяти ознаки не лише ті, які безпосередньо сприймаються, а й ті, що усвідомлюються на основі вже наявних знань.

По-друге, відбувається розвиток здібності уловлювати все більш віддалену схожість і все більш тонкі відмінності.

По-третє, відбувається поступове переборювання одностороннього характеру порівняння. Чим менш розвинуте мислення школяра, тим важче йому одночасно охоплювати свідомістю протилежні відношення схожого й відмінного, рухаючись думкою у двох напрямках одночасно. І лише накопичуючи досвід порівняння, учень все більш вільно схоплює і відмінне, й загальне. Розуміння відношень схожого й відмінного лежить в основі переносу закономірностей і засвоєних способів діяльності на схожі за сутністю, але різні за конкретним змістом задачі.

По-четверте, у школярів розвивається вміння не лише встановлювати схоже й відмінне, а й з’ясовувати їх причину. Пізнання відношень схожого й відмінного, яке відбувається при порівнянні, стає вихідним моментом подальшого руху пізнання, тим ґрунтом, з якого виростає проблемна ситуація .

Однак усе це відбувається лише за умови правильно поставленого навчання, систематичного, цілеспрямованого управління з боку вчителя, школи.

Аналіз і синтез. Аналіз – мислене розподілення предмета, явища, ситуації й виявлення елементів, частин, моментів, сторін, які його складають.

Синтез - це мислене співвідношення, співставлення, встановлення зв’язку між різними елементами; мислене поєднання до єдиного цілого частин предмета або його ознак, отриманих у процесі аналізу [109, с.9].

Різні види аналізу і синтезу, а також закономірності їх розвитку досліджувались Н.Б.Богоявленським, З.І.Калмиковою, Н.А.Менчинською, С. Л.Рубінштейном у процесі вивчення школярами різноманітних навчальних предметів [20, 81, 123, 158, 159].

М.М.Шардаков [199,с.68] пише, що розвиток аналізуючої мислительної діяльності школярів іде від аналізу предметів у процесі дій з ними через чуттєвий аналіз предметів і явищ – до аналізу їх із усе більшим залученням попередніх знань.

Хоча практично-дійовий (чуттєвий) і розумовий аналіз здійснюються й розвиваються у взаємному зв’язку, в цілому у молодших школярів переважає практично-дійовий (чуттєвий) аналіз, а у старших – розумовий.

Аналітичне мислення школярів розвивається від початкового елементарного – до поглибленого аналізу. Так, часто мислительна діяльність учня на початку вивчення нового матеріалу полягає в пробному чи “орієнтовному” (З.І.Калмикова) аналізі, коли школярі в порядку “орієнтування” і “розвідки” аналітично розглядають різні окремі частини

матеріалу і в різних напрямках. У процесі такого пробного аналізу учні іноді на основі схожості деяких зовнішніх ознак зовсім різних предметів чи питань навчального матеріалу через синтез-змішування приходять до помилкових висновків або розв'язків.

Аналітичному розгляданню іноді підлягають лише деякі елементи предмета або явища. Це елементний, або частковий аналіз, в процесі якого частини цілого з його ознаками й відносинами між ними виділяються частково і рядоположно, без співвідношення одна з одною, внаслідок чого засвоєння поняття чи питання навчального матеріалу виявляється частковим, однобічним.

На більш високому ступені вивчення навчального матеріалу аналізується комплекс частин цілого. Це комплексний аналіз. Завдяки такому аналізу засвоєння навчального матеріалу виявляється досить багатим. Комплексний аналіз є, як правило, екстенсивним, але не всебічним. Крім того , він дає знання про предмет чи явище лише в деякій сумі ознак і властивостей, а не в певній їх системі.

Лише всебічне аналітичне вивчення предметів або явищ в певному напрямку, розглядання їхніх частин у властивій їм певній системі зв'язків і відносин дозволяє школяру досягти досить глибокого, повного і всебічного знання про предмет. Але воно досягається вже системним аналізом. Системний аналіз є разом з тим інтенсивним, концентрованим аналізом, в процесі якого предмети вивчаються в чіткій системі і певному напрямку.

Аналітичне вивчення предметів і явищ проходить успішно, якщо воно починається з дослідження більш віддалених і відмінних одна від одної частин і йде до розглядання все більш близьких і менш відмінних частин [199 , с.74].

Розвиток синтезу від практично-дійового до розумового протікає в тісному їх взаємному зв'язку, як і розвиток аналізу. У практично-дійовий синтез завжди вплетений певною мірою ще й розумовий синтез у зв'язку із залученням словесного мислення у вигляді деяких теоретичних знань, понять , правил і законів. З іншого боку, розумовий синтез завжди містить в собі образне й отримує практичну перевірку й коригування.

Мислительна діяльність школярів у процесі навчання розвивається від елементарного до складного і більш широкого за об'ємом синтезу.

При вивченні нового навчального матеріалу, розв'язуванні нової конструктивної задачі рух від незнання до знання здійснюється через перехід від часткового синтезу до повного. Так, читаючи один параграф підручника, школяр синтезує окремі положення, викладені в параграфі, і приходить до певних висновків або ідей лише у відношенні до прочитаного матеріалу. Синтез виявляється частковим, однобічним.

Синтез може бути і комплексним, коли отримується певний ряд, сума синтетично об'єднаних знань. Однак повний або вищий синтез виражається в тому, що характеристика елементів будь-якого матеріалу чи часткових даних осмислюється в певній системі, в певному напрямку. Це систематичний синтез.

М.М.Шардаков стверджує, що розвиток аналізу й синтезу взаємопов'язаний [199, с.76]. Пізнання завжди починається зі сприйняття й осмислення цілого, із синтезу, тому що конкретна дійсність існує в цілісних предметах і явищах. Але перше синтетичне сприйняття й осмислення дає людині лише сумарне, дифузне знання про предмети чи явища, загальне уявлення про них. І все-таки цей початковий синтез часто визначає напрямок аналітичного вивчення предметів або явищ. Початковий аналіз виходить із синтетичного знання, він набуває значення тільки у співвідношенні з синтезом.

Подальше аналітичне вивчення в певному напрямку частин цілого в їх якостях і властивостях, зв'язках і відносинах між ними веде і до більш повного й глибокого синтетичного пізнання цих предметів і явищ. Синтез, який удосконалюється, здійснює вплив на якість подальшого аналізу і допомагає повніше і глибше вивчати ціле в його частинах і зв'язках між ними.

В єдиному аналітично-синтетичному мисленні учнів, яке формується, відмічаються індивідуально-типологічні відмінності, особливо помітні у старшому шкільному віці. У одних школярів у єдиній аналітико-синтетичній мислительній діяльності домінує аналіз, що проявляється в них у детальних описах, у виділенні деталей. Це – аналітичний вид мислення. В учнів цього виду мислення формується сильний описовий аналітичний розум. В інших школярів у їх єдиній аналітико-синтетичній мислительній діяльності переважає синтез, що виражається в частішій побудові узагальнених висновків і положень. Це – синтезуючий вид мислення. У третіх - мислительна робота найчастіше здійснюється у злагодженій єдності аналізу й синтезу, при цьому спостерігається узгоджена побудова розповідей та узагальнень, описів і висновків. Це аналітично-синтетичний вид мислення.

Перевага аналізу чи синтезу в єдиній аналітико-синтетичній мислительній діяльності залежить не лише від індивідуально-типологічних особливостей мислення школярів, а й від змісту мислення, від мети мислительної діяльності. Домінування то аналізу, то синтезу, переходи від одного до іншого являють собою мислительну діяльність учнів, яка безперервно вдосконалюється, яка веде до багатшого, глибшого вивчення навчального матеріалу, правильного розв'язання поставлених перед ними задач.

Абстрагування. Розвиток абстрагування у школярів виражається у формуванні здатності виділяти і відокремлювати від одиничних предметів чи явищ загальні і суттєві ознаки, зв'язки і відношення, а також відрізняти несуттєві ознаки й зв'язки цих предметів і явищ і відволікатись від них.

Абстракція є конструюючим компонентом узагальнюючої мислительної діяльності учнів. У процесі вивчення одиничних предметів або явищ спочатку виділяються і відокремлюються, тобто абстрагуються від несуттєвих загальні, суттєві властивості і зв'язки; лише потім шляхом синтезу й узагальнення останніх отримують узагальнені, абстрактні знання у формі понять, законів чи правил.

У процесі абстрагуючої мислительної діяльності учням необхідно нейтралізувати і тим самим усунути чи хоча б зменшити вплив на них несуттєвих ознак і відносин виучуваних предметів або явищ. Це полегшує абстракцію й узагальнення суттєвих ознак і відношень, а внаслідок цього і якість узагальнених теоретичних знань [199, с.120-121].

О.М.Кабанова- Меллер виділяє три якісно відмінних види абстракції: ізолюючу, підкреслюючу, протиставляючу. Ізолююча полягає в повному абстрагуванні одних елементів від інших. Підкреслююча полягає в тому, що, виділяючи даний елемент, його не повністю абстрагують від інших - цей елемент мислено висувається на перший план, а решта елементів становлять загальний фон і чітко не усвідомлюються.

Як ізолююча, так і підкреслююча абстракції відіграють важливу роль у навчальній роботі, в розв'язуванні різноманітних задач.

Крім цих двох видів абстракції, в дослідженнях О.М.Кабанової-Меллер виділяється особливий вид абстракції, яка полягає у свідомому розчленуванні суттєвого й несуттєвого та їх протиставленні (на основі загальних знань про них). Цей вид отримав назву протиставляючої абстракції і може бути виражений в наступній послідовності дій: а) згадати суттєві й несуттєві ознаки поняття й механізм їхнього розрізнення; б) знайти в заданому матеріалі і протиставити ці ознаки (виділити суттєві ознаки предмета і при цьому помітити несуттєві ознаки) [76, с.60].

Залежно від характеру розв'язування задач, Н.О.Менчинська розрізняє два види абстракції – первинну й вторинну. Первинна абстракція пов'язана з узагальненнями, які призводять до формування нового поняття, тоді як вторинна – із застосуванням поняття чи іншого узагальнення в ході розв'язування нових задач [123, с.81].

Автор підкреслює, що вторинна абстракція легше виникає в учнів тоді , коли вони користуються схемами. Схема полегшує застосування узагальнень, бо вона поєднує риси наочного й абстрактного.

Узагальнення. Під узагальненням розуміють знаходження спільного в заданих предметах або явищах. Цим спільним можуть бути ознаки, частини , елементи і т.п.

На перших ступенях розвитку мислення узагальнення здійснюється за сильними ознаками об'єктів, що відразу впадають у вічі. Таке узагальнення Г .С.Костюк назвав генералізацією [91, с.212]. На подальших етапах свого розвитку воно набуває спеціалізованого характеру. Підготовлене попереднім аналізом і абстрагуванням істотних ознак і властивостей об'єктів, воно стає понятійним узагальненням. Таке узагальнення здійснюється за допомогою слова.

На узагальнюючому значенні слова наголошує М.М.Шардаков [199, с.121]. Він також зазначає, що вже у сприйманні присутня елементарна чуттєва діяльність узагальнення. Так, завдяки узагальнюючим мислительним процесам у сприйнятті, ми впізнаємо предмети за властивою для них формою незалежно від зміни їх величини, кольору, матеріалу виготовлення чи положення в просторі.

Узагальнення відношень дає можливість абстрагуватися від чисельних конкретних особливостей тих чи інших областей дійсності і вільно переносити виділене відношення на всі інші конкретні випадки, як би далеко вони не стояли один від одного [171, с.193].

О.М.Кабанова-Меллер виділяє два способи узагальнення: від часткового до загального і від загального до часткового. Різниця між ними визначається різним напрямком руху думки. Перший спосіб полягає в тому, що учень співставляє задані предмети, абстрагує й формулює їх спільні ознаки, об'єднуючи предмети за цими ознаками. В цьому випадку йому заздалегідь невідомо, яка ознака є спільною. Другий спосіб потребує іншого напрямку руху думки, оскільки учень заздалегідь знає, яку спільну ознаку треба знайти. В літературі розглядаються різні прийоми узагальнення в залежності від його характеру: несподіване узагальнення і поступове; узагальнення з опорою на наочний матеріал і в словесно-логічному плані та ін. [78].

Н.П.Антонов, який вивчав узагальнення учнів різного віку шляхом аналізу визначень різних об'єктів, які вони давали, встановив, що розвиток узагальнення проходить у школярів чотири різні ступені: "цільові" визначення предметів (за їх застосуванням); визначення шляхом називання суттєвих і несуттєвих ознак; логічне визначення шляхом указування на рід і видові відмінні ознаки; повне розгорнуте наукове визначення [7].

Дослідженнями С.Л.Рубінштейна та інших встановлено три рівні розвитку у дітей узагальнення ознак і властивостей різних предметів та явищ дійсності, зв'язків і відношень між ними: - чуттєве, практично-дійове, яке здійснюється в наочно-даній ситуації; - образно-понятійне; - понятійно-образне, наукове [104, 158].

Узагальнення розвивається у дітей від чуттєвого через образно-понятійне до понятійно-образного. У процесі такого розвитку, стверджує М. М.Шардаков, весь час збільшується роль словесно-понятійних компонентів [199, с.121].

В.Ф.Паламарчук зазначає, що визначення мислення як узагальненого опосередкованого відображення дійсності вказує на провідну роль узагальнення в пізнавальній діяльності людини [137, с.93].

Дидактична сутність узагальнення – виділення найбільш загальних, суттєвих ознак, характеристик, формування й формулювання понять, законів, провідних ідей виучуваного предмета.

Це складний прийом мислительної діяльності, який передбачає вміння аналізувати явища, виділяти головне, абстрагувати, порівнювати. Тому в практиці навчання спочатку відпрацьовуються структурні компоненти прийому узагальнення: операція аналізу, вміння виділяти головне, порівнювати, оцінювати, визначати поняття.

За особливостями пізнавальної діяльності В.Ф.Паламарчук [137, с.96] розрізняє два типи узагальнення: емпіричне – полягає у порівнянні зовнішніх , безпосередньо даних ознак з метою виділення загальної ознаки, і теоретичне - здійснюється на основі аналізу, синтезу і руху від абстрактного

до конкретного.

Обидва типи узагальнень доцільно використовувати у навчальному процесі, але кожен з них має свою область застосування – залежно від особливостей навчального матеріалу, віку і можливостей учнів. Якщо об’єкти нескладні, їх можна вважати статичними, доцільно формувати узагальнення емпірично, формально-логічним шляхом. Якщо предметом вивчення є складні динамічні об’єкти, узагальнення формуються теоретичним шляхом, який дає можливість розкрити діалектику розвитку, взаємні зв’язки в явищах.

Конкретизація. Практика роботи в школі показує, що найбільші труднощі в навчанні не тільки молодших учнів, а й старшокласників, пов’язані з конкретизацією узагальнень, з умінням пов’язати теоретичні знання з конкретною дійсністю.

На першому етапі формування вміння застосовувати набуті знання на практиці основні труднощі становить конкретизація узагальнень у нових пізнавальних ситуаціях. Учні шукають і часто не знаходять спільного між відомими їм узагальненнями, способами розв’язування задач і новими конкретними ситуаціями, оскільки їм важко переходити від абстрактного до конкретного. Такий хід думок часом буває важчий, ніж той, що веде від розгляду поодиноких предметів та явищ до усвідомлення правил, законів, визначень.

У розвитку процесу конкретизації О.В.Скрипченко пропонує спиратись на результати узагальнень, до яких учні приходять під час розв’язування задач [170, с.63].

Конкретизація веде школярів до більш повного і глибокого розуміння й засвоєння узагальнених знань, понять, правил, законів. Як показали дослідження Н.О.Менчинської, чим більше різноманітних за будовою задач із знаходженням кратних відношень розв’язує учень, тим краще він знає загальні принципи побудови й розв’язання подібних задач [122, 123].

У процесі розвитку мислення школярів співвідношення узагальнення і конкретизації у мислительній діяльності проявляється в різних формах. Це обумовлено характером змісту навчального матеріалу, методами навчання, рівнем розвитку мислення учнів.

Взаємний зв'язок узагальнення й конкретизації може бути неповним. На цьому етапі розвитку узагальнення школярі знаходять лише частину загальних зв’язків між ними. Їх узагальнення носить ще частковий характер. Частковою виявляється і конкретизація.

Поступово, в процесі розвитку і навчання мислительна діяльність узагальнення й конкретизації починає відбуватись у єдності. Загальні й суттєві властивості предметів і явищ, зв’язки між ними, які учні засвоюють, стають теорією, необхідною для ефективної практичної діяльності.

Класифікація. Класифікація – це поєднання, групування об’єктів на основі окремої ознаки (основи), виявлення належності об’єктів, явищ до певного класу, категорії.

Одне з центральних завдань навчання полягає в тому, щоб дати школярам знання класифікаційних схем. Система знань не може бути просто перенесеною в голову учня: потрібен доцільно організований навчальний процес, що забезпечує перехід від одиничних знань до їх все більшого узагальнення, систематизації й класифікації.

В основі класифікації лежить операція ділення поняття – предметів роду на види – за ознакою, що виражає властивості предметів роду. Зміст поняття розкривається шляхом описання або за допомогою визначення, а об'єм поняття – за допомогою класифікації [199].

Роль систематизації в узагальненні знань і способів діяльності дуже велика. Систематизація – мислительна діяльність, у процесі якої виучувані об 'єкти організуються в певну систему. Найважливішим її видом є класифікація , тобто розподілення об'єктів по групах на основі встановлення схожого й відмінного між ними.

З операцією класифікації учні зустрічаються на всіх щаблях навчання, однак увага учнів спрямована майже в цілому на осмислення самого явища чи запам'ятовування фактів і закономірностей, але не на логічний бік питання.

Отже, операції, як окремі завершені мислительні дії, не ізольовані одна від одної, а тісно пов'язані. Так, порівняння не можна здійснити без аналізу, узагальнення – без абстрагування, класифікацію – без порівняння і т. п.

Одностайні психологи і педагоги в думці, що значний вплив на ефективність навчально-пізнавальної діяльності учнів чинить також ступінь сформованості ***якостей мислення***.

Мислення учня проявляється не там, де він засвоює певні знання в результаті детального, розгорнутого пояснення, а у відносно самостійних здобутках, у процесі розв'язування нестандартних, нових для нього задач.

Глибина мислення проявляється як у ступені суттєвості ознак, які людина може абстрагувати в процесі оволодіння новим матеріалом, так і в рівні їх узагальненості.

Найбільш явно, як показано у працях З.І.Калмикової, ця якість мислення виступає, коли людина відкриває нові для неї знання, причому такі, що не можуть бути отримані як прямий наслідок логічно обґрунтованого застосування вже наявних знань, способів дій. Тут передбачається пошук рішень в умовах невизначеності, коли людина не знає ознак, суттєвих для рішення проблеми, і характеру відносин між ними, а рішення на основі простого перебору можливих дій потребує незчисленних ходів думки. В цих умовах глибина мислення проявляється в знаходженні короткого шляху до абстрагування суттєвого (ознак, відношень між ними) і в висоті їх узагальнення, що визначає широту переносу знань у нові ситуації [81, с.7].

Г.С.Костюк глибину мислення людини характеризує її вмінням проникати в суть пізнаваних явищ, розкривати їх причини, дошукуватися їх основ, всебічно з'ясовувати їх зв'язки з іншими явищами об'єктивної дійсності, передбачати хід подій. Людина з проникливим мисленням бачить

неясність там, де іншій людині все здається цілком виразним і зрозумілим [91 , с.234].

Ю.Н.Кулюткін з'ясував, що зі збільшенням віку людини відбувається поступова стереотипізація способів дій. Особливо вона проявляється в зростанні інертності тих процесів, які безпосередньо визначаються природними нейродинамічними властивостями і які найбільше автоматизуються у людини. Але освіта і розумовий розвиток людини значною мірою компенсують процеси стереотипізації, підвищуючи гнучкість вищих мислительний дій. Завдяки цьому люди отримують можливість більш точно й рухливо адаптуватися до змінних умов діяльності. В них складається своєрідна установка на відкриття й утримання все нових способів рішення, а старі способи до кінця не стереотипізуються [98, с.42]

Протилежна якість – **поверховість мислення.** Вона проявляється у виділенні зовнішніх, одиничних ознак, у встановленні випадкових зв'язків між ними, що відображає низький рівень їх узагальненості. Людина вдовольняється частковим з'ясуванням зв'язків тих чи інших явищ, залишає в них багато незрозумілих сторін, недостатньо диференціює зрозуміле і незрозуміле, доведене й недоведене.

Одні учні, сприймаючи одиничні факти, відразу схоплюють їх внутрішні сторони, суттєві з точки зору поставленої мети, бачать в одиничному загальне. Це дає їм можливості виявляти взаємовідносини між зовні різними фактами, розкривати закономірності, що лежать в їх основі.

Ознайомившись з розв'язками однієї-двох задач нового для них типу, учні потім вільно розв'язують інші задачі такого ж типу, незважаючи на суттєву різницю в їх конкретному змісті. Широта прояву цієї особливості мислення свідчить про те, що в даної групи школярів сформувалась така важлива якість, як глибина мислення.

Інші школярі перш за все виділяють зовнішні, поверхневі ознаки деталі, що затіняють сутність пізнаваних явищ. Для них характерна поверховість мислення. Лише поступово, на основі багатьох спроб, із зовнішньою допомогою, ці школярі впевнюються у випадковості виділених ними ознак і знаходять ті, які вимагаються поставленою задачею. Потрібно докласти чимало зусиль, щоб такі учні почали орієнтуватись на більш суттєві ознаки в процесі розв'язування задач, щоб вони навчились проникати в сутність пізнаваних явищ [80, с.8].

Гнучкість у психологічній літературі розглядається як одна з властивостей розвинутого мислення. Закордонні автори розуміють під гнучкістю мислення здатність до переосмислення функцій об'єкта, використання його в новій якості (Е.Торренс, П.Андерсон), а також – уміння знаходити інший, відмінний від використаного раніше, підхід до задачі (К. Шайе), швидкий перехід від одного класу предметів і явищ до іншого (С. Рубеновиц, Дж.Гілфорд), швидкість переходу усвідомлюваних дій у сферу підсвідомості (Р.Кеттел).

Дослідження, проведені раніше гештальтпсихологами, показали, що творче розв'язання проблемної задачі визначається вмінням суб'єкта

переосмислити ситуацію, переконструювати гештальт. При цьому процес рішення проблеми являє собою перетворення дечого вихідного, яке пов'язане з перебудовою образу ситуації, виділення в об'єкті його властивостей, не виявлених до цього суб'єктом. У роботах К.Дункера виділені умови, що перешкоджають розв'язанню проблемної задачі, однією з яких є жорстке, стереотипне використання способів дій, яке заважає сприйняти скриті властивості об'єкта. Було показано, що здатність переоцінити, перебудувати ситуацію, виділити нове, пов'язана як з оволодінням минулим досвідом рішення проблеми, так і з можливістю його перетворення.

У вітчизняній психології для позначення гнучкості мислення використовуються різні терміни: переключання (Т.В.Кудрявцев), рухомість (В.І.Зикова), динамічність (А.П.Шеварьов). У дослідженнях Н.О.Менчинської було показано, що гнучкість мислення проявляється у доцільному варіюванні способів дій, в легкості перебудови вже наявних знань і переходу від однієї до іншої дії, в переборюванні інерції попередньої дії, у формуванні зворотних зв'язків. Більшість авторів у якості основного критерію гнучкості мислення виділяють доцільне варіювання способів дій [122].

На думку З.І.Калмикової, гнучкість мислення проявляється в ступені змінюваності мислительної діяльності, що відповідає умовам вирішуваної проблеми, які постійно змінюються [81, с.8].

При гнучкому мисленні людина легко переходить від прямих зв'язків до зворотних, від однієї системи дій до іншої, якщо цього вимагає задача. Вона може відмовитись від звичних дій, перебороти "бар'єр минулого досвіду", якщо спроба розв'язати задачу на його основі не призводить до успіху, і шукати інший, оригінальний шлях розв'язання.

Підхід до психологічної сутності гнучкості мислительної діяльності намічений у дослідженнях, присвячених розвитку творчого мислення, в яких гнучкість розглядається як його відмінна ознака, хоча яка й не вивчається спеціально. В цих роботах показана наявність особливої властивості мислення, яка полягає у виділенні досліджуваними в проблемній ситуації інших, нових властивостей і відношень об'єкта, які раніше не аналізувались [63].

Вагомими для розуміння сутності гнучкості мислення є ідеї С.Л. Рубінштейна про те, що творчий характер мислення проявляється у здатності бачити проблему в новому світлі, розглянути її з різних точок зору, співвіднести з уже відомими знаннями [157].

В гнучкості мислення проявляється вміння людини змінювати спосіб розв'язання проблеми, якщо він виявляється невідповідним, знаходити нові шляхи її розв'язання, бути вільною від шаблону в з'ясуванні питань, враховувати при цьому конкретні обставини, за яких відбуваються ті чи інші явища й події.

Гнучкість мислення пов'язана в першу чергу з умінням людини своєчасно й самостійно відмовитись від старих способів, які виявились недійовими в новій ситуації, і перейти до активного пошуку нових способів.

Проявляється гнучкість мислення і в здатності варіювати способи вираження думки, підкреслювати ті чи інші її відтінки й нюанси [98, с. 52].

В основі цієї властивості, на думку З.Н.Калмикової, лежить ще більш узагальнена здатність бачити явища в багатьох зв'язках і опосередкуваннях, виділяти головні і другорядні ознаки й відношення [98, с. 41].

Найвидатніші вчені світу (А.Ейнштейн, Ф.Гальтон та ін.), будучи представниками різних областей науки, відмічають одну загальну особливість свого мислення – здатність до переходу на більш гнучку, менш стандартну систему прийомів і способів аналізу.

Дані педагогічної психології (дослідження С.Л.Рубінштейна, П.Я. Гальперіна, Н.О. Менчинської, Ю.А.Самаріна та ін.) дають можливість зробити висновок про значний вплив процесу навчання на характер прийомів , які складаються. Прийоми аналізу, як одиничні, так і загальні – це певною мірою стереотипні дії: людина використовує систему дій, яка у неї склалась і в нових умовах досвіду. Без цього неможливе швидке засвоєння нової інформації. Питання в тому, наскільки легко вона відмовляється чи переробляє сформовані прийоми в ситуаціях, які вимагають іншого підходу. В цьому і проявляється гнучкість як властивість, що характеризує якість інтелектуальних дій, які використовує людина.

Інертність мислення проявляється в протилежному: в схильності до шаблону, до звичних ходів думки, у труднощах переключення від однієї системи до іншої.

У школярів із гнучким мисленням легко формуються зворотні зв'язки. Такі учні не потребують додаткових пояснень для доведення теореми, зворотної до вже відомої. Інертність мислення може виражатись в упертому "чіплянні" за висунуту гіпотезу, не зважаючи на те, що на її основі учень приходить до помилкового рішення.

Гнучкість мислення, таким чином, передбачає доцільну змінюваність, яка відповідає змінюваним умовам ситуації, а інертність, навпаки, пов'язана з необґрунтованою затримкою на тому, що вже не відповідає умовам, які змінились.

Часто в процесі пояснення наукових понять, принципів, правил учитель іде лише шляхом словесного їх розкриття і вимагає від учнів тільки визначень і формулювань. Якщо в навчанні замість аналізу і виділення суттєвих ознак береться все явище в цілому, без чіткого виділення принципу, якщо не забезпечується достатня варіативність даного феномена в різних об'єктах і ситуаціях, багато учнів не можуть самостійно виявити узагальнений підхід до виучуваних явищ.

У таких випадках нове засвоюється досить поверхово, принцип немов „прив'язується" учнем до ряду конкретних ситуацій; раніше створений стереотип пояснення подібних явищ досить міцний, стійкий, емоційно значимий. Звідси і характерна негнучкість, інертність у використанні вивчених принципів, законів, правил [98, с. 49].

Для успішного оволодіння новими знаннями й оперування ними важливо не лише виділити потрібні суттєві ознаки, але й, утримуючи

мислено всю їх сукупність, діяти у відповідності з цими ознаками, не піддаючись на “провокаційний вплив зовнішніх, випадкових рис”, які можуть відвести в сторону від правильного шляху, призвести до помилкових рішень. В цьому проявляється **стійкість** мислення. Вона полягає у відповідній задачі орієнтації на сукупність виділених раніше значимих ознак, на вже відомі закономірності.

Нестійкість мислення проявляється в труднощах орієнтації на ознаки, які входять у зміст нового поняття чи закономірності, в необґрунтованій зміні орієнтації, в переході від однієї системи дій до іншої під впливом випадкових асоціацій.

Стійкість мислення дозволяє людині мислено розв’язувати задачі, утримуючи в мисленні і по-різному комбінуючи цілий ряд їх ознак. Досить явно ця якість проявляється в процесі розв’язування задач на класифікацію. Учні, в яких сформувалась стійкість мислення, легко справляються із задачами, які потребують орієнтації на дві-три і більше ознак.

Самостійність мислення проявляється в активному пошуку нових знань, нових шляхів розв’язування задач, в особливій легкості сприйняття допомоги там, де людина сама не може знайти рішення, в урахуванні помилок і т.д. На високому рівні прояву самостійності мислення людина шукає не лише правильний, а й оптимальний розв’язок, без зовнішньої стимуляції виходячи за рамки безпосередньо поставленої задачі [80, с.11].

Під самостійністю мислення розуміють уміння людини ставити нові запитання, знаходити нові підходи до їх з’ясування, виявляти ініціативу в розв’язанні завдань, які висуває життя. Враховуючи наявні знання, людина з таким мисленням не просто спирається на них, а творчо підходить до пізнання дійсності, висуває нові пояснення, висловлює свої судження про явища цієї дійсності.

Як показано в роботах Г.С.Костюка, із самостійністю мислення тісно пов’язана його **критичність**, яка характеризується тим, що людина строго оцінює свої й чужі думки, виявляє наявні в них сильні й слабкі сторони, не приймає за істину кожну виниклу у неї здогадку, гіпотезу, а намагається довести її істинність. Критичність мислення людини полягає і в здатності переглядати погляди, теорії, що вже склалися, змінювати їх, якщо вони вступають в суперечність з новими даними науки й практики [91, с.235].

Критичність мислення – уміння об’єктивно оцінювати власні й чужі судження, свою й чиюсь діяльність. Критичність думки включає також уміння доводити судження і знаходити шляхи подолання недоліків.

Некритичне ж мислення характеризується тим, що людина сліпо підпадає під вплив думок інших людей, належно їх не аналізуючи. Вона поквапливо приймає кожну свою думку за істину, не дбаючи про її перевірку й обґрунтування.

Наведені відомості переконливо засвідчують, що будь-яка навчально-пізнавальна діяльність учнів ґрунтується на різноманітних мислительних операціях, а ефективність цієї діяльності залежить від розвиненості цих операцій і ступеня сформованості основних мислительних якостей. Це

твердження відноситься і до графічної діяльності, пов’язаної із засвоєнням змісту курсу креслення. Адже будь-яка графічна дія спочатку здійснюється подумки, на основі чого в уяві учня створюється графічний образ, а вже потім він утілюється у реальних графічних побудовах.

1.2 Мислительна діяльність у структурі сприйняття та оперування графічною інформацією

У роботах багатьох психологів стверджується, що будь-який мислительний процес за своєю внутрішньою будовою є дією або актом діяльності, спрямованим на розв'язання певної задачі [19, 44, 91, 158]. Таким чином, мислення неможливе поза виконанням певних дій. Основою ж цієї діяльності, початковим моментом досягнення мети (вирішення протиріччя) є сприйняття необхідної інформації.

Розв'язування будь-якої графічної задачі починається зі сприйняття наочних зображень. Ефективне сприйняття відбувається, коли учні включаються в діяльність спостереження, що є дуже важливою для виконання креслярських робіт.

На думку І.С.Якиманської, спостереження не є пасивним спогляданням, фотографічним відображенням сприйнятого. Воно являє собою складну діяльність, що забезпечує повноту й точність сприймання [207, с.82].

Відомий психолог П.П.Блонський визначив спостереження як "мисляче сприймання". Мислення, з одного боку, ставить задачі перед сприйманням, організовуючи й спрямовуючи його (що саме в об'єкті, який сприймається, потрібно знайти, виділити, розпізнати; чим при цьому керуватися і т.п.). З іншого боку, переробляє результати сприймання, завдяки чому формуються знання про виучуваний об'єкт. На їх основі сприйманню відкриваються нові властивості об'єкта, раніше не виявлені [19].

О.В.Скрипченко називає спостерігання вищою формою сприймання. На його думку, воно характеризується цілеспрямованістю, планомірністю й тривалістю. Навчання спостеріганню передбачає формування в дітей здатності помічати й знаходити істотні деталі в предметах, явищах, встановлювати взаємозв'язки та взаємозумовленість деталей і ознак [170, с.34].

У роботах Б.Ф.Ломова зазначається, що спостереження є діяльністю цілеспрямованого сприймання. Воно виступає як ланцюг послідовних суджень про ті чи інші властивості предметів, що сприймаються. Сам хід і організація спостереження визначаються тією задачею, заради якої воно проводиться. В залежності від задачі ми можемо виділити в одному й тому ж предметі різні властивості й ознаки, послідовність спостереження також може бути різною [108, с. 159].

Н.О.Менчинська зауважує, що оволодіння прийомами організованого сприймання передбачає вироблення у школярів уміння підпорядковувати власне сприймання певній задачі, виділяючи найбільш суттєві моменти, групуючи їх певним чином [123, с. 110].

Проблемою сприймання різних видів наочності займались Б.Ф.Ломов, І.С.Якиманська, Т.В.Кудрявцев, О.М.Кабанова-Меллер, Г.І.Лернер, Н.Г. Салміна, Н.О.Менчинська, С.Л.Рубінштейн та ін [76, 77, 78, 97, 106, 107, 123,

159, 207].

Найчастіше основні види наочності, які доводиться сприймати учням у школі, поділяють на три групи (О.Д.Ботвінніков, О.М.Кабанова-Меллер, І. С.Якиманська):

- натуральні речові моделі (реальні предмети, муляжі, геометричні тіла, технічні зразки, макети різних об'єктів і т.п.); до цієї ж групи відносяться їх перспективні зображення (фотографії, художні репродукції);
- умовні графічні зображення, що відрізняються різноманітністю форм і змісту (креслення, наочні зображення в системі аксонометричних, ізометричних проекцій, розрізи, перерізи, ескізи, різні технічні й технологічні схеми і т.п.);
- знакові моделі (графіки, діаграми, математичні символи та інші інтерпретовані знакові системи).

І.С.Якиманська підкреслює, що будучи наочними, всі ці види наочності, однак, суттєво різняться за своїм змістом і створюють різні умови для створення адекватних образів [206, 207].

Враховуючи великий діапазон абстрагування зображень другої групи від реальних об'єктів, В.К.Сидоренко у своїй дисертації розширив дану класифікацію, поділивши їх на реальні об'єкти та наочні зображення, технічні креслення, технічні схеми, графіки й діаграми, знакові моделі. Кожен з цих видів графічних засобів характеризується різним співвідношенням у них наочних і понятійних елементів, поступовим підсиленням одних і послабленням інших [165, с.230].

В аспекті нашого дослідження особливої уваги набувають відмінності у процесі створення образів на різній наочній основі, тому що на уроках креслення учні стикаються з необхідністю працювати з усіма цими видами наочності.

1. Реальні об'єкти та їх наочні зображення.

Реальні об’єкти та їх наочні зображення передають, як правило, конкретні властивості окремих об'єктів у всій повноті та різноманітності. Сприймаються вони безпосередньо: цілісно, об'ємно, тобто у натуральному вигляді.

У процесі засвоєння на уроці нового матеріалу натуральні моделі та їх перспективні зображення є наочною опорою для формування в учнів конкретних образів виучуваних об'єктів, на основі яких формуються наукові поняття. Вони є також засобом активізації мислення учнів, оскільки за їх допомогою можуть бути наочно виділені ті властивості виучуваного об'єкта, які не виражені словесно. Вони створюють той емоційний фон засвоєння, без якого знання не можуть бути зрозумілими і досить міцно засвоєними [208, с. 33].

Психологічні дослідження показують, що формування чуттєвого образу предмета не є одномоментним актом, а носить фазовий характер зорового сприйняття, на що вказував ще В.М.Бехтєрєв [16]. Динаміка формування зорового образу розглядається у дослідженнях Б.Г.Ананьєва [4, 5], М.Д.Александрової [3], В.П.Зінченка [71], Б.Ф.Ломова [107], М.А.Гузевої

, Б.В.Варського [35] та ін. Вченими було виділено п’ять фаз: перша – грубе, не досить точно розчленоване розрізнення меж предмета, його загальних пропорцій і розміщення у просторі; друга – “мерехтіння” форми: форма предмета здається нестійкою, мінливою; третя - виділяються різкі перепади контуру предмета і його найбільші деталі, причому, якщо деталі приблизно рівні за величиною, то, насамперед, сприймаються ті з них, які розташовані зверху й праворуч; важче розрізнюються деталі, розташовані внизу; четверта - характерне глобальне адекватне сприйняття форми предмета, однак його дрібні деталі розрізнюються нечітко; п’ята - адекватне і диференційоване сприйняття предмета, предмет відбивається у всій повноті його деталей з тією мірою точності, яка допускається пороговими характеристиками зорової системи.

Провідна роль у формуванні зорового образу цілісного предмета належить його формі, контуру. Б.Г.Ананьєв [6, с.9] встановив, що контур не є ознакою самої речі, а перш за все є ознакою взаємодії речі і її оточення, тобто для людини окремий предмет і оточуючий простір одночасно стають об’єктом розрізнення й сприйняття. У дослідженнях В.Д.Глезера та І.І. Цукермана констатовано, що у процесі спостереження зображень елементами зорового сприймання є лінії, а не площини: „Основна частина інформації про зображення закладена у контурах, а не на площинах між контурами.” [53, с. 56]. Послідовність сприймання контурних зображень фігур різної складності розглядалась у роботах Р.М.Грановської та В.А.Ганзера [55]. Дослідженнями М.Д.Александрової [3] встановлено, що права сторона фігури розпізнається і сприймається раніше ніж ліва, а вертикальна вісь фігури - раніше горизонтальної.

Розв’язуючи графічні задачі, учень найчастіше повинен з опорою на реальний предмет створити певне абстрактне уявлення, або образ.

Б.Ф.Ломов відмічав: „Спостереження, що виконується з метою побудови креслення, спрямоване на виявлення просторових ознак предмета, перш за все його форми. У процесі спостереження ми відволікаємось від кольору предмета, його фактури, його положення в полі зору, виділяючи лише форму, розміри й пропорції. Зате ці особливості підлягають спеціальному детальному аналізу. В процесі спостереження з метою побудови креслення необхідно вийти за межі єдиної точки зору і подумки розглядати предмет із різних позицій, одночасно відволікаючись від кольору, освітленості, перспективних скорочень. Уявлення, що формується, повинно бути більш абстрактним і диференційованим” [108, с. 159].

У процесі створення даного образу за наочним зображенням ефективно проявляється така операція мислення, як абстрагування.

О.М.Кабанова-Меллер зазначає, що першим етапом у побудові проекцій геометричного тіла є розглядання його з трьох різних точок зору, тобто з'ясування форми предмета та його елементів [75, с.77].

Б.Ф.Ломов, трактуючи спостереження як послідовний ряд зорових актів та суджень, одним із головних питань формування вміння спостерігати називає навчання послідовності спостереження. Як правило, спочатку

виявляється загальна форма предмета, потім її основні конструктивні елементи. Після цього переходять до аналізу пропорцій, потім до розгляду частин, у процесі якого намічаються і всі інші конструктивні елементи, необхідні для побудови креслення кожної частини [108, с.161].

Для ефективного аналізу геометричної форми об'єктів, представлених в натурі і наочними зображеннями, учні повинні мати міцні й узагальнені знання про геометричні фігури і тіла - знати їх класифікацію, вміти виділяти суттєві й несуттєві ознаки, самостійно формулювати визначення геометричних тіл на основі встановлених ними суттєвих ознак, вміти співвідносити терміни, що визначають геометричні тіла й фігури.

Як відмічає І.С.Якиманська, будь-яке спостереження базується на знаннях: чим більше у людини знань відносно об'єкта, який підлягає спостереженню, тим більш повно, всебічно й змістовно вона його сприймає [207, с. 83].

Одним з основних моментів графічної діяльності є виділення просторових властивостей предметів, їх форми, величини, розташування. В процесі розв’язування подібних задач сприймання виявляється нерозривно пов'язаним із мисленням [27, с.69]. Важливими умовами такої діяльності О.Д. Ботвинніков називає оволодіння словесними означеннями властивостей предметів та оволодіння способами геометричних побудов. Людина, що володіє цими способами, аналізує просторові властивості предметів по-іншому, ніж людина, що не володіє цими способами. У процесі зорового сприймання вона виділяє ті елементи предметів, які можуть слугувати конструктивними точками під час їх графічної побудови.

Виявити конструктивні елементи, на думку Б.Ф.Ломова – значить зрозуміти геометрію предмета і визначити прийоми, необхідні для побудови креслення. Найчастіше ними є вісі симетрії, точки перетину ребер (вершини кутів), точки спряження, центри кіл тощо [108, с. 160].

У процесі з’ясування форми предметів на перший план виступає така мислительна операція, як аналіз.

Як відомо, на початку навчання побудові креслення багато учнів відчувають труднощі, пов’язані з невмінням розчленовувати види спереду, зліва й зверху, тобто уявляти один і той самий предмет у трьох різних положеннях, а також співвідносити його видимі частини. Велике значення для такої діяльності має гарно розвинута уява [108, с.159]. Мислення тут важливе в тому аспекті, щоб правильно виділити потрібні види.

2. Технічні креслення.

Технічні креслення, як один з видів зображень, сприяють передачі більш прихованих від безпосереднього сприймання властивостей виучуваного об'єкта. Вивільнені від конкретних “тілесних” особливостей об’єкта, вони передають, головним чином, конструкцію (будову) об’єкта, його геометричну форму, пропорції [208, с.34].

У процесі створення образу за кресленням необхідно вміти подумки об’єднувати окремі зображення (види, розрізи, перерізи) між собою,

“переводити” площинне зображення в об’ємне. І лише після цього утвориться образ зображеного на кресленні об’єкта.

Особливістю креслень В.К.Сидоренко називає те, що об’єкти на них зображуються однаково віддаленими від спостерігача, незалежно від того, як вони насправді розміщені у просторі. На кресленнях завжди відсутній адекватний реальному образу ракурс, тому що у зображеного об’єкта віддалені частини не мають зменшених розмірів. Іноді буває так, що пропорції елементів контуру зображення не відповідають зображенню реального предмета [165, с. 232].

Щоб уявити предмет за його ортогональними проекціями, потрібна складна аналітико-синтетична діяльність. Уявлення про предмет у цьому випадку складається не в результаті безпосереднього впізнавання чи припам’ятовування, а в результаті цілої системи мислительних дій, спрямованих на перетворення даних сприйняття та мислене відтворення форми предмета.

Докладно дослідивши дане питання, Б.Ф.Ломов виділив послідовність створення образу за ортогональними проекціями. Спочатку з’ясовується кількість зображень та їх призначення, потім визначається загальна форма предмета. Потім предмет подумки розчленовується на частини і розглядається форма кожної з них; далі встановлюються розміри предмета і метричні співвідношення його елементів [27].

Отже, читання креслення передбачає значне мислительне напруження. Учень постійно порівнює зображення і виділяє на цій основі особливості конструкції предмета, а також його розміри.

Щоб виникло цілісне уявлення, необхідно провести аналіз кожного зображення, співвіднести зображення одних і тих самих елементів і мислено поєднати різні зображення, тобто провести синтез. Дослідження Б.Г. Ананьєва показують, що утворення цілісного уявлення є фазним процесом, в якому моменти аналізу й синтезу чергуються [5]. Якщо говорити про креслення з трьома видами, то спочатку аналізуються загальні контури кожного з них і формується уявлення загальної форми предмета. Таким чином, вихідне цілісне уявлення поступово деталізується й уточнюється.

М.Ф.Четверухін визначив три способи виконання учнями такого складного мислительного процесу, як синтез двох площинних зображень фігури в одному просторовому образі [195, с. 14]:

- Спосіб зворотного проектування. Через точки обох проекцій проводять проектуючі лінії, які у своїй сукупності утворюють певні проектуючі поверхні. Точки перетину обох поверхонь утворюють форму оригіналу.
- Спосіб коригування. Сприйняття однієї з проекцій сприяє створенню певного образу об’ємного предмета. Інша проекція дозволяє внести корективи в уявлення форми оригіналу.
- Спосіб відповідності. Він полягає в тому, що на проекціях комплексного креслення знаходяться точки, яким у натурі відповідають точки оригіналу.

Відповідність, встановлена для проекцій окремих точок фігури, дозволяє з'ясувати її форму. Особливо важливо цю відповідність встановити для проекцій вершин зображеного многогранника, тоді форма многогранника легко визначається.

Автор зауважує, що на практиці використовуються всі згадані способи реконструкції оригіналу за його кресленням і часто ними користуються одночасно.

О.М.Кабанова-Меллер зазначає, що створення образу на основі проекцій складається з двох взаємопов'язаних процесів. По-перше, учень мислено поєднує три проекції, тобто синтезує їх, і, по-друге, він мислено "наповнює" проекції третім виміром, що являє собою своєрідний процес "конкретизації". Ці два процеси є протилежними тим процесам аналізу й абстракції, які мають місце при уявлянні проекцій і які також здійснюються уявою [75, с. 80].

І.С.Якиманська зауважує, що створення образу деталі засноване не лише на сприйманні даних, представлених на кресленні, але й на переосмисленні цих даних, їх розширенні. Відтворення образу тут нерозривно пов'язане із залученням знань, із виконанням ряду логічних операцій. Такий аналіз графічних вихідних даних, де тісно переплітаються чуттєві й логічні компоненти мислительної діяльності, призводить не лише до відтворення образу, але й до створення нового образу, відмінного від вихідного, зображеного на кресленні, що особливо важливо для розв'язування виробничо-технічних задач. Так, наприклад, в результаті осмислення креслення готової деталі можна відтворити образ заготовки [206, с.100].

У процесі читання креслення в трьох проекціях образ об'єкта, що виникає, не є простим синтезом сприйняття цих зображень. Він виникає в результаті складної діяльності, спрямованої на мислене наповнення кожного виду третім виміром, встановлення взаємовідносин між елементами креслення на основі знань проекційного зв'язку, шляхом утримання в пам'яті вже створених конструкцій, їх мисленого перетворення, доповнення недостатніми елементами тощо.

Експериментально встановлено, що вже в момент пред'явлення креслення воно підлягає активній мислительній переробці, в результаті якої виділяються найбільш значимі для розв'язування задачі елементи. Вони включаються в різні фігури, зображені на кресленні, підлягають переосмисленню, при цьому фіксуються зором семантично найбільш значимі елементи (точки й лінії перетину).

Виділяються різні способи сприймання креслення учнями, що носять стійкий характер і проявляються не тільки у швидкості виконання завдання, але і в якісній своєрідності використаних інтелектуальних операцій.

Навичка читання ортогональних проекцій дозволяє бачити об'ємне в плоскому, автоматично здійснювати у своїй уяві необхідні масштабні перетворення. При цьому немов відновлюється реальна об'ємна структура представленого на кресленні предмета, до площинного зображення

приєднується третій вимір, тобто глибина.

Залежно від ступеня сформованості навичок читання ортогональних проекцій, процес створення об’ємного образу деталі за її проекціями набуває різного психологічного змісту. У людини, яка ще тільки оволодіває ними, побудова об’ємного образу носить розгорнутий, розчленований характер і засновується на свідомому застосуванні операцій логічного мислення. Спочатку аналізуються контур і пропорції кожної окремої проекції. На основі такого аналізу здійснюється синтез (об’єднання) елементів в об’ємний образ загальної форми предмета. Потім на цій базі аналізуються вже окремі деталі креслення. В результаті створюється цілісне і деталізоване уявлення про той предмет, який повинен отриматись у результаті.

Зовсім по-іншому читаються ортогональні проекції, за твердженням Ю.З.Гільбуха, коли навичка повністю сформована. В такому випадку замість розгорнутої мислительної побудови об’ємного образу відбувається майже миттєвий автоматичний його синтез. Поглянувши на площинне зображення предмета на кресленні, спеціаліст неначе безпосередньо бачить цей предмет у натурі, причому, на відміну від натурального сприймання, він отримує одночасно й точну інформацію про його розміри [52, с.85].

3. Схеми.

На схемах за допомогою умовних графічних зображень показують тільки складові частини об'єкта та зв'язки між ними. За технічною схемою, знаючи умовності виконання на ній зображень, можна з'ясувати основну ідею конкретного об'єкта (машини, приладу) і взаємодію його складових частин.

Умовні зображення на схемах утворюються не на проекційній основі, і тому вони ніяк не пов'язані з геометричними властивостями (формою й величиною) зображуваних частин об'єкта, вони є суто умовними, символічними. В основу таких зображень покладені конструктивні ознаки або ознаки, які відображають характерні властивості елементів. Для побудови умовних графічних зображень на схемах використовують порівняно невелику кількість простих геометричних образів. Щоб відрізняти схожі зображення різних за призначенням та конструктивними особливостями елементів схем, їх доповнюють позиційними буквено-цифровими позначеннями, в яких буква визначає вид елемента, а цифра – його номер.

У роботах В.К.Сидоренка відмічається, що усі існуючі схеми за ступенем наочності можна поділити на три групи: -схеми об'єктів або пояснюючі схеми; -кодовані схеми; -логічні схеми.

Схеми першої групи – це спрощені малюнки, які на практиці називають схематичними. У загальних рисах вони схожі на оригінали, хоч і не зображують конкретну марку виробу.

У кодованих схемах основні елементи позначають умовними знаками. До них відносяться електричні, кінематичні, пневматичні та інші схеми.

Логічні схеми, на відміну від попередніх, відображають не конкретні речові об'єкти, а відношення загального, іноді теоретичного чи навіть

гіпотетичного характеру. Застосовують їх переважно в суспільних науках та для унаочнення формалізованих відношень [165, с. 285].

На уроках креслення, зауважує І.С.Якиманська, учні найчастіше стикаються з кодованими схемами. Такі схеми можуть передавати різний стан об'єктів – статичний або ж динамічний. Наприклад, кінематичні схеми передають умовними зображеннями не лише конструктивні особливості об’єктів, але й характер їх руху, зміни, оскільки діючі об’єкти завжди рухомі, взаємодіючі, постійно змінюють своє просторове розміщення [208, с.34].

Символічні графічні зображення дозволяють моделювати на площині процеси і явища, що не піддаються безпосередньому спостереженню. Ці зображення не є зворотними, але дозволяють користуватись ними для розв’язання динамічних задач і дослідження просторових відношень елементів пристрою.

***4*. Графіки й діаграми.**

Являють собою графічні зображення існуючих співвідношень або кількісних залежностей між різними величинами. Якщо на малюнках і кресленнях зображуються, головним чином, просторові відношення предметів, то на графіку має місце зображення не предметів, а явищ і процесів. Специфіка взаємовідносин між просторовими, часовими, кількісними та ін. уявленнями при побудові та читанні графіка визначається тим, що всі характеристики на ньому передаються у вигляді просторової фігури. Такі “переключення” різних видів уявлень у просторову схему, вважв Б.Ф.Ломов, опосередковуються складним процесом мислення [108, с.212].

На думку Н.О.Менчинської, уміння читати графік відіграє велику роль в мислительній діяльності учнів, зокрема старших класів, тому що в графіку дається своєрідне поєднання абстрактного й наочного [123].

5.Знакові моделі.

Знакові моделі являють собою системи знаків і символів, що сприймаються як носії інформації певного змісту й значення про реальні об’єкти.

На кресленнях широко використовується система певних графічних знаків, знання яких допомагає учням у створенні цілісного образу предмета.

У процесі спостереження увага учня спрямовується залежно від конкретної задачі, поставленої вчителем, інакше спостереження може перетворитись в просте “розглядання”, що неминуче призведе до поверхових , взаємно не пов'язаних уявлень, які не мають пізнавального значення. Найкращим способом уникнення таких небажаних явищ може бути порівняння, яке надає спостереженню цілеспрямованого характеру.

Зазначене вище доводить, що вже сприймання різних видів інформації вимагає значного мислительного напруження, але сприймання і навіть оперування інформацією не є самоціллю. Сприйнята інформація в навчально-пізнавальній діяльності завжди включена в розв’язання конкретної задачі і підпорядкована її умовам.

У процесі шкільного навчання задачні ситуації створюються вчителем на уроках креслення за допомогою постановки перед учнями різноманітних графічних завдань. У психолого-педагогічній літературі завдання найчастіше поділяються на такі види: вправи, запитання і задачі. Усі вони можуть певним чином впливати на активізацію мислення учнів, але по-різному, тому що відрізняються за своєю сутністю. До того ж, за такого, здавалося б, очевидного змісту цих термінів, їх трактування в науково-методичній літературі неоднозначне.

Л.М.Фрідман визначає, наприклад, **вправу** як завдання, запропоноване в будь-якій формі, але спрямоване лише на відпрацювання в учнів певних умінь і навичок [188, с.51].

В.А.Козаков ширше розглядає дане поняття: “Вправа – це завдання, що вимагає повторного виконання дії з метою її засвоєння. Дії, на які орієнтують вправи, можуть бути мислительними, психомоторними, мнемічними, орієнтувальними, виконавчими та ін.

У процесі виконання вправ відбувається усвідомлення змісту дії, її закріплення, узагальнення. За своєю сутністю, вправи – це завдання, які дозволяють домогтися певної сукупності характеристик присвоєння дій: диференційованості, автоматизованості, міцності, швидкості, легкості і т.д. Дія, засвоєна у вправах до автоматизму, стає навичкою „ [88, с.64-65].

Але все таки головна властивість вправ полягає в тому, що під час виконання дій відбувається і їх засвоєння. Це положення було зафіксоване ще С.Л.Рубінштейном. Автор підкреслював, що вправи спричиняють далеко не лише закріплення знань, але й повніше та глибше їх осмислення. Застосування правила чи принципу призводить до його розвитку, зміни, збагачення. Вправа, призначена для відпрацювання автоматичних вмінь, разом з тим може підвищувати свідомість; призначена для закріплення вже засвоєних знань, вона разом із тим і збагачує, і поглиблює ці знання [157].

Головна мета вправ – формування окремих психічних актів для засвоєння навичок і вмінь шляхом самоконтролю, оцінки і уточнення кожної повторюваної дії. Для досягнення мети необхідна система вправ. Саме за рахунок чисельності виконання вправ досягають певних нормативів правильності дій, далі – точності, а потім – швидкості.

Існують певні вимоги до використання вправ:

1.Визначеність конкретної мети кожної вправи (чому навчитись).

2.Наявність критеріїв, показників правильності, точності й швидкості дій.

3.Знання про послідовність і техніку виконання майбутніх дій.

4.Чітке уявлення (додатково до знань) про послідовність і техніку виконання майбутніх дій.

5.Попереднє засвоєння правил виконання засвоюваних дій.

6.Багаторазове виконання засвоюваних дій.

7.Постійний самоконтроль ходу й результатів дій.

8.Контроль за ходом і результатами дій з боку вчителя.

Як зазначає В.Г.Бейлінсон, формуванню оптимальної системи вправ для кожного курсу заважає відсутність їх класифікації, визначення видів і співвідношення між ними [13, с.106].

В науково-методичній літературі висвітлені деякі аспекти цього питання. За призначенням вправи можна поділити на дві основні групи:

1)вправи для організації різних робіт і оволодіння способами їх виконання, необхідними для повного засвоєння (розуміння, запам'ятовування і використання) навчального матеріалу;

2)вправи для формування вмінь логічного наукового мислення (співставлення, доведення, класифікації, систематизації та ін.)

В залежності від специфіки змісту вправ, В.А.Козаков виділяє три їх види: - сам матеріал вправи вимагає її виконання в заданому підручником вигляді (послідовності операцій, вказаними способами і в певній формі); - вправи, що вимагають самостійного перетворення навчального матеріалу у відповідності з установленими підручником параметрами; - вправи, для виконання яких необхідно самостійно перетворити навчальний матеріал, застосувавши при цьому власноруч вибрані параметри (правила, способи та ін.) [88, с.64].

Автор виділяє також форми вправ, вельми корисних, але які рідко зустрічаються в навчальних виданнях: - вправи у використанні різних джерел, в яких можна знайти засоби для виконання вправи (наприклад, в довідниках, наукових і нормативних виданнях); - вправи з перевірки спостережень; - вправи, матеріал і способи здійснення яких містяться в навчальних книгах з інших предметів для даного ступеня освіти; - вправи з оволодіння ефективними способами роботи з підсистемами структури і елементами даного підручника (в тому числі з документальними текстами, таблицями, схемами, діаграмами, графіками); - вправи на співставлення та складання характеристик, правил, визначень, понять; - вправи на співставлення та складання формулювань; - вправи на виділення та ранжування ознак, властивостей виучуваних об'єктів; - вправи, що вимагають логічних та наочно-образних способів виконання роботи і отримання рішення; - вправи у використанні способів формування й аналізу логічної схеми навчального матеріалу; - вправи з планування роботи.

Необхідним правилом відбору вправ є дотримання послідовності і поступового ускладнення їх видів, форм і поєднань [88, с.65].

Термін "**запитання**", як одна з форм завдання, теж трактується авторами по-різному.

Запитання – це форма завдання, виконання якого передбачає відтворюючу діяльність учнів [88, с. 66]. Там же: "Запитання – це звернення, яке вимагає відповіді".

Засобами вираження й формами запитань можуть бути запитальні та розповідні речення. Призначення запитання – усунути сумніви, невизначеності знань чи підкреслити прагнення до отримання нового, більш повного, точного знання.

В цьому питанні ми погоджуємось з Л.М.Фрідман, яка виводить визначення із порівняння із задачею: “Запитання – це завдання, сформульоване у запитальній формі і таке, що на відміну від задачі, не містить специфічної інформації, необхідної для його виконання” [188, с.51].

Логічна структура запитання повинна містити:

1)деяке невідоме вихідне (за іншої умови запитання марне, даремне); 2) неповну, невизначену, незавершену характеристику знання про невідоме (який? коли? і т.п.); 3) досить визначене знання, що становить логічні основи запитання; вихідну інформацію, необхідну не лише для постановки запитання, але й для його вирішення.

Запитання такої структури створює передумови виконання вимоги, вказує на необхідність переходу від незнання до знання.

Розглядаються дві основні пізнавальні функції запитання: а) інформаційна, коли мета запитання – отримати чи повідомити певну інформацію; б) інтерпретаційна, коли мета запитання полягає в поясненні накопичуваної й повідомлюваної інформації.

Залежно від пізнавальної мети, запитання поділяють на відкриті й закриті. До закритого запитання додається повний набір варіантів відповідей. Це ставить учня в умови жорстко алгоритмізованої й цілком визначеної відповіді.

Відкриті запитання не містять підказок, не нав’язують варіантів відповідей, дозволяючи їх формулювати у довільній формі. Відкриті запитання відрізняються значною невизначеністю своїх вимог, структури й змісту відповідей.

Дослідження різних типів запитань показує, що вони можуть активно використовуватись для розвитку психічних актів практично всіх дій – емоційних, мислительних, мнемічних тощо, до того ж сукупність цих дій можна спроектувати, але, на відміну від вправ, проект буде носити можливісний характер, тобто вчитель може лише передбачати, до яких дій удасться учень.

Використовуючи запитання, вчителю слід враховувати, що психологічна основа відповідей на закриті й відкриті запитання різна. Коли учень відповідає на відкрите запитання, він керується лише власними уявленнями про предмет запитання. Отже, його відповідь індивідуалізована і дає уявлення про рівень його підготовки чи вміння знаходити відповідь. Крім отриманих вчителем даних про структуру уявлень учня стосовно виучуваної проблеми, за умови застосування відкритого запитання з’являється можливість дізнатись про словниковий запас, мовлення, розвиненість асоціативних уявлень, вербальні навички школяра, пов’язані зі здатністю формулювати й аргументувати відповідь.

Застосовуючи закриті запитання, необхідно пам’ятати, що набір відповідей на такі запитання належить вчителю. А це звільняє учня від необхідності самостійного пошуку можливого варіанта відповіді, тобто учень фактично звільняється від самостійної мислительної роботи. За структурою психічних дій закриті запитання можна віднести до вправ, тобто завдань на

відпрацювання вказаних дій.

Докладніше різні види запитань розглянуті нами в статті „Запитання як засіб активізації мислення школярів на уроках креслення” [21].

У своїй роботі ми спирались на так званий задачнісний підхід до побудови навчальної діяльності учнів. Базуючись на ідеях, висунутих С.Л. Рубінштейном, О.М.Леонтьєвим, Г.С.Костюком та іншими психологами, цей підхід полягає в тому, що діяльність учня проектується як система процесів розв’язування ним різноманітних задач.

За умови такого підходу використовується широке тлумачення поняття **задачі**. Як зазначає Г.О.Балл, воно охоплює, з одного боку, описове визначення, відповідно до якого задача – то сукупність мети суб’єкта чи поставленої перед ним вимоги, та умов, в яких ця мета чи вимога подана. З іншого, - в межах згаданого широкого тлумачення запропоноване визначення задачі як системи, обов’язковими компонентами якої є, по-перше, якийсь предмет, що перебуває в певному вихідному стані, і, по-друге, модель потрібного стану цього предмета (вимогу чи мету якраз і можна вважати такою моделлю). Останній може бути матеріальним (наприклад, заготовка, із якої планується виточити деталь) або ідеальним (скажімо, знання учнів, що потребують удосконалення). Розв’язання задачі полягає в приведенні зазначеного предмета у відповідність із його моделлю [10, с.22].

Найчастіше учням доводиться працювати з різноплановими **навчальними задачами.**

Широкого вжитку отримало трактування поняття “навчальна задача” Д.Б.Ельконіна. Він протиставляє навчальну задачу практичній. Ключова різниця між ними полягає в тому, що навчальна задача спрямована на засвоєння певного способу дій, а практична (конкретно-практична) – на отримання результату, який міститься в умові задачі (наприклад, визначити те-то, довести те-то) [203].

Враховуючи все викладене вище, ми в своїй роботі, погоджуючись із багатьма авторами [78, 162, 121, 186], будемо вважати навчальною будь-яку задачу, що пред’являється учню (або висувається ним самим) і спрямована на досягнення цілей навчання.

Як зауважує Є.І.Машбіц, слід розрізняти поняття “задача” і “задачна ситуація”. Те, що в шкільній практиці і в методичній літературі прийнято називати задачами, в дійсності є задачними ситуаціями. Щоб задачна ситуація стала задачею, вона повинна, по-перше, відобразитись у свідомості того, хто її розв’язує, і, по-друге, бути прийнятою ним [119].

Зараз існують різноманітні підходи до аналізу структури задачі взагалі і навчальної задачі зокрема. На думку П.А.Шеварьова [201], задача, як правило, містить у собі два компоненти: а) характеристику даних, або того , що слугує відправним пунктом при розв’язуванні задачі; б) характеристику завдання, тобто процесу, який необхідно виконати, чи того результату, який необхідно отримати.

Г.А.Балл обов’язковими компонентами задачі вважає, по-перше, „предмет задачі”, що знаходиться в актуальному (вихідному) стані, і, по-друге, „вимогу задачі” (модель стану предмета задачі, який необхідно отримати) [10].

Л.М.Фридман виділяє наступні компоненти задачі: а) предметна область – тобто клас об’єктів (предметів), про які йде мова в задачі; б) відносини, що пов'язують об’єкти предметної області; в) вимога задачі, тобто те, що необхідно встановити в результаті розв’язання задачі; г) оператор, тобто сукупність тих дій (операцій), які слід виконати над умовою задачі, щоб задовольнити її вимогам [188, с.52].

Є.І.Машбіц в кожній навчальній задачі виділяє: а)вимогу задачі, виконання якої забезпечує її розв’язання; б)об’єкти, які входять до складу умови задачі; в)їх функції (здатність об’єктів до виконання певних дій); г) вказівки про способи й засоби розв’язання [121, с.61].

Щоб визначити дидактичні умови активізації мислення учнів за умови задачносного підходу до навчання, необхідно передусім класифікувати навчальні задачі, що використовуються в школі взагалі і на уроках креслення зокрема. Незважаючи на те, що в цьому напрямку вже робились цікаві спроби, на сьогодні ще немає загальноприйнятої класифікації.

Залежно від умов і вимог задач взагалі, вони поділяються на інтерполяційні й екстраполяційні. Для перших характерні точні дані і чіткі цілі, для других – або визначеність цілі, або конкретність умови. Прикладами таких задач можуть бути наступні: а) визначити всі властивості геометричної фігури (засоби відомі, але ціль не визначена); б) довести, що фігура, яка має певну властивість, має також і іншу властивість (засоби відомі і ціль точно вказана); в) побудувати фігуру, яка має ті чи інші властивості (ціль визначена , засоби вказані); г) якою повинна бути фігура, що має певну властивість (ціль невідома).

Задачі вказаних типів Г.І.Саранцев та О.Ю.Миганова називають відповідно стандартними, навчальними, пошуковими, проблемними. Ця класифікація охоплює багато типів задач, виділених у різній методичній літературі. Кожна з них у даному контексті може бути віднесена до певного типу лише при співвідношенні її зі знаннями того, хто розв’язує задачу [162, с.20].

Друга лінія класифікації бере до уваги психічні процеси, необхідні насамперед для розв’язування задач – мислення, сприймання, пам'ять та ін.

Визначну роль мислительних задач у процесі навчання не раз підкреслював у своїх працях Г.С.Костюк. При цьому він звертав увагу на необхідність розв’язування учнями також задач, які переважно активізують інші психічні процеси. Однак усі ці задачі, на його думку, мають тісно поєднуватись з мислительними [91, 93].

Зокрема, у навчальному процесі неможливо обійтися без мнемічних задач, що потребують запам’ятовування або відтворення певної інформації.

Але вони мають бути справді необхідними для учнів, свідомо використовуватись ними у їхній подальшій діяльності.

Задачі, що активізують сприймання (їх називають перцептивними), учні повинні розв’язувати тоді, коли вимагається, скажімо, розглянути малюнок, визначити, що на ньому зображено, знайти головні частини об’єкта тощо. Якщо ж треба ще й порівняти об'єкти або процеси, зробити певні висновки, то має відбутися перехід до мислительної задачі. Такі переходи бажано передбачати, керуючи навчальною діяльністю школярів.

Із задачами, спрямованими на активізацію уяви (імажинативними), учні стикаються, коли мусять щось наочно уявити й описати. Якщо ж учень повинен не тільки уявити щось, а й розповісти про це іншим, він фактично розв’язує комунікативні задачі. Недостатня увага вчителя до насичення діяльності школярів комунікативними задачами знижує її мотивацію й результативність.

Третя лінія аналізу враховує, яка саме частина способу дій (орієнтувальна, виконавча або контрольна) виступає як прямий продукт розв’язання тієї чи іншої задачі. Аналіз шкільних підручників (задачників) [30, 38, 94, 95, 147, 163] показує, що переважна більшість навчальних задач сформульована так, що прямому продукту їх розв’язання відповідає виконавча частина способу дій. Що ж до орієнтувальної (особливо власне орієнтування) і контрольної частин способу дій, то вони здебільшого є побічним продуктом розв’язання навчальних задач. Тим часом кожна з них має педагогічні переваги у залученні школярів до творчої діяльності. Так, заключний етап може служити полігоном для складання на базі даної задачної ситуації нових задач, зокрема таких, як задача-аналог, задача-узагальнення, задача-конкретизація, задач, які вирішуються тим самим способом, що й основна та ін. Зміст задач може бути складено з врахуванням таких положень: в умові наступної задачі використовується результат розв’язання попередньої; в розв’язку задачі використовується результат розв’язання попередньої; умови задач однакові, а вимоги різні; вимоги задач однакові, а умови задач залежать від умови вихідної задачі; задачі мають одну й ту сам графічну модель (креслення).

Залежно від числа об’єктів, наявних в умові, і зв’язків між ними, розрізняють складні і прості задачі. Крім того, виділяють задачі стандартні і нестандартні, теоретичні і практичні, усні й письмові.

Поряд з якісними характеристиками задач заслуговують на увагу їх кількісні характеристики, такі як: рівень трудності задачі, рівень складності, рівень проблемності, рівень нечіткості.

Наступна характеристика полягає в тому, що формулюється задача стосовно учня (наприклад, „вивчити щось”) або в термінах об’єктів, що входять до складу умови (наприклад, знайти числове значення якоїсь величини, довести, що деякий об’єкт має певні ознаки і т.п.). Є.І.Машбіц за цією характеристикою розрізняє власне завдання (перший тип) і задачі (

другий тип) [120].

Безперечно, на класифікацію задач накладає відбиток і специфіка методики вивчення предмета. На уроках креслення учні працюють над розв'язуванням переважно графічних задач.

У найбільш узагальненому випадку графічною називають таку задачу, яка пов'язана з необхідністю застосування графічних зображень (ортогональні проекції, аксонометричні проекції, схематичні умовні зображення тощо).

Стосовно графічних задач, найчастіше вони в посібниках з креслення об'єднувались між собою за належністю до певної навчальної теми предмета.

Були спроби класифікувати їх і за іншими ознаками. Так, наприклад, О.Д.Ботвінніков поділяє задачі за впливом на активізацію мислення школярів на три види: які не сприяють активізації мислення учнів, які сприяють активізації мислення учнів, і ті, що особливо позитивно впливають на активізацію мислення учнів [29, с.15].

В.М.Буринський у своїй монографії наводить розширену класифікацію графічних задач, критерії якої підпорядковано загальній ідеї – перетворенню. Критерієм поділу задач на типи служить відношення натури, слова і знакових моделей в ситуаціях взаємного заміщення об'єктів, образів, зображень. Поділ на підтипи залежить від рівня абстрагування зображень від реальних властивостей об'єктів. Критерієм взаємного обмеження класів є виділення узагальненого змісту діяльності, яка лежить в основі розв'язування всіх задач певного ряду. Ця діяльність по своїй суті відображає склад перетворень, які здійснюються під час розв'язування певної сукупності задач [33, с.36-44].

О.М.Джеджула [61] виділила три типи графічних задач з креслення. Задачі першого типу сприяють формуванню в уяві студентів двовимірних графічних образів, пов'язаних головним чином із графічними побудовами при викреслюванні контурів зображень на кресленнях. Задачі другого типу пов'язані з побудовою тривимірних образів у статичному стані, тобто з процесом відображення на кресленні форми об'ємних предметів. Задачі третього типу передбачають динамічні дії з тривимірними образами – це означає виконання креслень з уявним перетворенням вихідних даних. У кожному з цих типів було виділено по три підтипи задач: -задачі рецептивного характеру, спрямовані на засвоєння знань; -задачі репродуктивного характеру, спрямовані на виконання за зразком; -задачі творчого характеру.

Аналіз мислительної діяльності учнів на уроках креслення дозволяє стверджувати, що в процесі розв'язування певних типів задач значно активізуються як операції мислення, так і певні мислительні якості. Отже, можна запропонувати до ужитку класифікацію графічних задач, в основу якої покладена переважна активність певних якостей мислення *(Табл.1.1)*

Таблиця 1.1

Вплив різних типів графічних задач на мислення учнів

Мислительні якості	Типи задач
Єдність практично-дійового, наочно-образного, словесно-логічного мислення	- задачі, що вимагають перекодування інформації.
Гнучкість мислення	- обернені задачі; - що вимагають уявного перетворення графічної умови задачі.
Стійкість мислення	- задачі на класифікацію; - задачі на відновлення зображення.
Глибина мислення	- задачі на встановлення причинно -наслідкових зв'язків; - на доведення .
Самостійність мислення	- задачі, що мають кілька розв'язків.
Критичність мислення	- задачі з зайвими або недостатніми даними.

Розвинутих мислительних операцій і сформованих якостей мислення потребують також процеси оперування графічною інформацією, які проявляються в процесі розв'язання різноманітних традиційних навчальних задач.

Розглянемо традиційну графічну задачу на побудову третьої проекції за двома заданими. Розв'язування таких задач починається з аналізу заданих проекцій з метою створення уявлення про форму предмета. Уявлення про форму предмета на основі його проекцій вимагає виконання двох мислительних дій. По-перше, учень повинен роздивитись креслення і провести аналіз елементів предмета на кожній проекції, співвіднести одні й ті самі елементи з різних проекцій. По-друге, для того, щоб створити образ конкретного предмета, зображеного на кресленні у вигляді проекцій, необхідно об'єднати проекції у єдине ціле і на цій основі створити уявлення про предмет. Тому читання ортогонального креслення передбачає не просто його сприйняття, але й мислену (в уявленні) дію з графічними образами.

Читання креслення починається із з'ясування значення кожного зображення (кожної проекції). Учні знаходять вид спереду й зверху (або збоку). Потім визначають контур кожної з проекцій. Після цього вони переходять до аналізу форми деталей зображеного предмета. Виокремивши певну деталь в одній з проекцій, вони знаходять її у другій. Цілісне уявлення про предмет формується в результаті синтезу двох образів, що виникають при сприйнятті зображення двох його видів.

Кожен із графічних елементів як складова частина зображення на кресленні, несе інформацію про просторові властивості предмета. Кожна лінія контуру зображення на кресленні – це не просто лінія, а проекція даної грані предмета; замкнутий контур зображує розташовану з боку спостерігача грань (сторону) предмета; точки в місцях зламів контуру зображення – це в більшості випадків – вершини і т.д. [184, с.32].

Роль двох видів (проекцій) у формуванні уявлення нерівноцінна. У процесі читання креслення образ, що виник при сприйнятті проекції на фронтальну площину (вид спереду) є опорним. Ця проекція виділяється в першу чергу; з нею співвідносяться всі інші. На основі сприйняття фронтальної проекції у свідомості учнів повинно виникнути уявлення об'ємного предмета. Цей контур не є просто геометричною фігурою: за нею слід вміти уявляти об'ємне тіло. В найпростішому випадку проекції відповідають граням тіла. Проекції деталі, поверхня якої утворена поєднанням поверхонь геометричних тіл, не співпадають з проекціями граней, і для уявлення такої деталі необхідно провести більш розгорнутий аналітико-синтетичний процес.

При подальшому розгляданні профільної проекції предмет уявно повертається на 90º навколо вертикальної вісі. У процесі такої мислительної дії уявлення про предмет поступово уточнюється. Учень повинен подумки наповнювати проекції конкретним змістом, використовуючи для цього третій вимір. Така складна аналітико-синтетична дія проходить наступним чином: аналізується контур деталі в одній проекції, визначається місце розташування її в іншій проекції, аналізується її контур у цій іншій проекції, обидва контури порівнюються. Послідовність таких дій призводить до формування цілісного образу загальної форми деталі.

Побудову уявлення з визначення загальної форми учні найчастіше починають, коли форма деталі легко доповнюється до однієї з простих геометричних форм (призма, циліндр і т.д.), або якщо вона отримана видозміною цієї форми шляхом зрізів, вирізів і т.д. (Рис.1.1) У тих випадках, коли не вдається виділити загальну форму деталі і дати її габаритні обриси, побудова недостатньої проекції ведеться по частинах, по елементах деталі, починаючи з більш великих, характерних (наприклад, основ), які виступають в якості опорних і до яких потім прив'язуються всі інші частини деталі (Рис.1 .2).

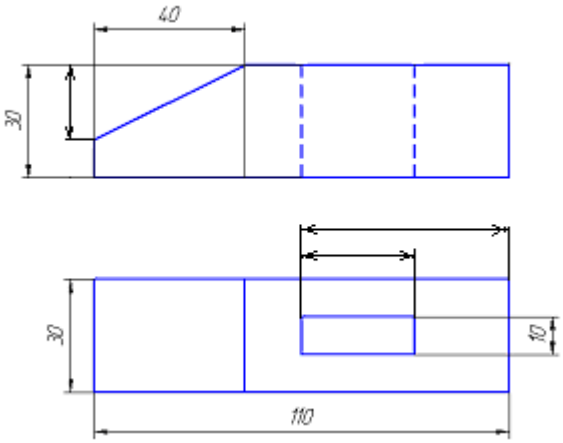


Рис. 1.1 Деталь 1

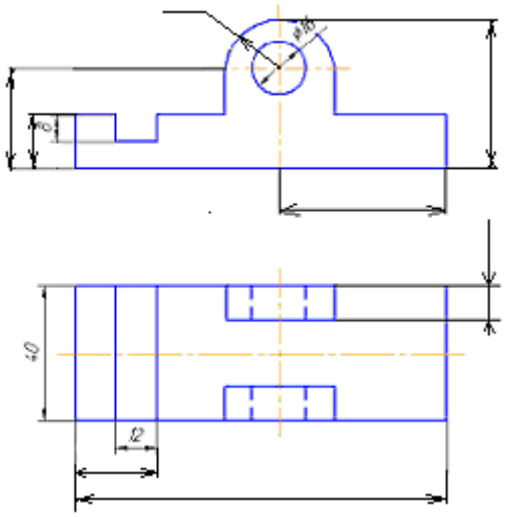


Рис.1.2. Деталь 2

Слід враховувати, що між уявленнями, які утворюються при сприйнятті окремої проекції, часто виникають протиріччя, що ускладнюють їх об'єднання. Протиріччя найчастіше спостерігаються в тих випадках, коли контури проекцій значно різняться між собою. В життєвому досвіді учнів формуються асоціації між певними об'ємними формами й контурами площинних зображень. Так, сприйняття прямокутника по асоціації, як правило, викликає уявлення паралелепіпеда, а сприйняття кола – уявлення кулі.

Уявлення про паралелепіпед і кулю не можуть дати при вільному поєднанні уявлення про циліндр, проекціями якого є прямокутник і коло. Щоб уявити циліндр за двома проекціями, необхідно співставити проекції одна з одною. За умови такого співставлення образ, що виник на основі сприйняття лише однієї проекції, перебудовується: паралелепіпед (або шар) уявно перетворюється в циліндр.

Різні елементи креслення сприймаються учнями по-різному. Психологами встановлено, що впізнавання геометричних тіл за кресленням відбувається з різним мислительним напруженням. Тіла, дані у двох проекціях, за ступенем складності сприймаються учнями в такому порядку: куля, куб, паралелепіпед, циліндр, конус, призма. Найскладнішою для впізнання є піраміда, особливо якщо вона усічена.

Далі учні з'ясовують форму окремих елементів деталі. Спеціально виділяються ті частини креслення, які відображають специфічні елементи форми, що виступають у якості опорних пунктів для уявлення, яке формується. Одночасно визначаються просторові співвідношення цих елементів: „справа", „зліва", тощо.

Часто деякі важливі елементи форми зображуються в одній з проекцій неоднозначно, не зовсім зрозуміло (їх характерні особливості приховані). В такому випадку учень виокремлює їх з усієї сукупності ліній креслення і намагається пов'язати різні зображення тіла (інколи суперечливі) у цілісний

образ, відокремлюючи форму предмета від положення його відносно очей спостерігача. З'ясувавши форму необхідного елемента, він з особливою пильністю, інколи декілька разів знову й знову співставляє дві проекції, щоб перевірити правильність свого рішення, впевнитись, що іншого варіанта бути не може.

Слід зазначити, що учні з більш сформованими навичками побудови ортогональних проекцій у процесі розв'язування задач використовують таку властивість деталей, як симетричність. Часто вони використовують також опорні точки для побудови третього виду. Така діяльність заснована на значному абстрагуванні від загальної форми предмета і дозволяє виконати завдання значно швидше і без помилок, що підтверджує положення про те, що для побудови і читання креслень предметів необхідно вміти подумки розподіляти предмет на геометричні тіла, з яких він складається, а їх, в свою чергу, на плоскі фігури, відрізки ліній, точки.

Розв'язування задач, в яких необхідно уявити форму деталі за ортогональними проекціями, передбачає вміння тонко і точно диференціювати форми, вміння зіставляти їх, розрізняти і порівнювати, що в кінцевому рахунку визначається розвитком механізмів узагальнення й розрізнення.

Створивши в уяві точний цілісний образ предмета, учню необхідно подумки повернути його на 90º і уявити третю проекцію, що вимагає значної динамічності уявлення. Відбувається цей процес подумки, але з опорою на наявні дві проекції. Якщо це вид зверху, то школяр, уявивши предмет зверху, спочатку уточнює особливості, а потім перевіряє відповідність третьої проекції наведеним двом. Для цього на головному вигляді з особливою увагою розглядається й аналізується верхня лінія контуру зображення. Учень усвідомлює, що всі її перепади й відрізки, які з неї виходять, обов'язково будуть певним чином відображені на виді зверху, тому співставлення цих елементів з уявним зображенням третьої проекції виконує дві функції: допомагає визначити місце розташування елементів на вигляді зверху і проконтролювати повноту зображення (відображення всіх необхідних елементів). Потім аналогічно проходить співставлення уявленої проекції з виглядом зліва. Уточнюється місце розташування елементів по іншому координатному напрямку, перевіряється відповідність усіх трьох проекцій.

Як бачимо, процес уявлення форми предмета за його проекціями, як і побудова ортогональних проекцій, насичені значною кількістю мислительних операцій, що тісно переплетені з діяльністю уяви, залученням образів пам'яті тощо.

Процес створення уявлення перерізу (або розрізу) також вимагає залучення певної сукупності мислительних операцій. В цьому випадку в свідомості учня відбувається діяльнісна уява за наступним ланцюжком: уявлення форми предмета - уявне проведення січної площини – уявне відкидання частини предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною

площиною – визначення пустотілих та монолітних ділянок, що потрапляють у січну площину – уявне проеціювання залишеної частини на відповідну площину проекцій – уявне суміщення фігури перерізу з площиною креслення . Причому учень повинен чітко уявляти, що фігура перерізу окремо від предмета не існує – її подумки „відривають” і зображують на вільному місці поля креслення або на головному виді (у випадку накладеного перерізу).

Таким чином, учню повинно бути цілком очевидно, що будь-яке із зображень креслення відповідає його образу, що є результатом діяльнісної уяви на основі послідовних мислительних операцій.

1.3 Дидактичні умови управління мислительною діяльність учнів на уроках креслення

Розвиток інтелектуальної сфери – центральна ланка психічного розвитку дитини, важлива умова формування його особистості, яка найбільш плідно здійснюється в шкільні роки. П.П. Блонський відмічав: „Мислення – та функція, інтенсивний розвиток якої є однією з найхарактерніших особливостей шкільного віку” [19, с.274]. Чим вищий рівень сформованості мислительної діяльності учнів, тим глибшим, змістовнішим виявляється засвоєння знань.

У працях провідних психологів О.М.Леонтьєва, С.Л.Рубінштейна, О. В.Запорожця, Д.Б.Ельконіна та інших сформульовані фундаментальні положення про те, що діяльність дитини – основна умова її психічного розвитку. У шкільні роки провідною є навчально-пізнавальна діяльність, яка ґрунтується на основних дидактичних принципах навчання. Мислительна ж діяльність є невід’ємною складовою навчально-пізнавальної [102, 70, 203, 158, 41, 90, 134, 173].

Інтелектуальні вміння, які набуваються школярами в процесі засвоєння конкретних знань, - результат цілеспрямованих педагогічних впливів. В чисельних роботах психологів експериментально доведено, що спеціальна організація навчального процесу суттєво впливає на всі сторони мислительного розвитку дитини, активізуючи формування раціональних прийомів пізнавальної діяльності, її творчих компонентів, теоретичного узагальнення тощо (В.В.Давидов, О.М.Кабанова-Меллер, О.М.Матюшкін, Н. Ф.Тализіна, І.С.Якиманська) [36, 58, 59, 62, 76, 99, 117, 138, 139, 148, 177, 207]. Управління навчально-пізнавальною діяльністю на уроці здійснюється вчителем. Отже, першою умовою активізації мислительної діяльності учнів на уроках креслення можна назвати **готовність та спрямованість вчителя на здійснення мислительного розвитку учнів у процесі сприйняття та оперування графічною інформацією.**

Для цілеспрямованого управління мислительної діяльністю учнів на уроці вчитель повинен:

-знати закони мислення і вміти визначати досягнутий рівень розвитку мислення учнів;

-розуміти внутрішню логіку навчального предмета і володіти способами розвитку мислення на матеріалі даного навчального предмета.

На жаль, активізації мислительної діяльності в школі не приділяється належної уваги. В методичних виданнях [60, 125, 126, 127, 164] як правило, наводяться розроблені рекомендації, в яких описуються прийоми виконання окремих навчальних завдань. Однак це, в основному, виконавчі прийоми – вони визначають способи виконання учнями практичних дій. Але ж будь-які практичні дії опосередковуються мислительними процесами, саме від цих процесів залежить якість виконання практичних дій. Особливо це стосується діяльності учнів на уроках креслення. Як правило, переважну більшість

навчального часу школярі витрачають на механічне перекреслювання певних зображень. Певною мірою в плани уроків включаються задачі, що вимагають уявного перетворення графічної інформації. Мета використання таких задач зазначена в програмі з креслення – розвивати просторове мислення учнів [149]. Однак, як показує досвід, поодинокі включення таких задач не приводять до очікуваного результату. Учні, не звиклі до активного мислительного оперування образами графічних зображень, часто неспроможні виконати необхідні перетворення. Крім того, вони нерідко не розуміють необхідності вміння виконувати подібні завдання, що значно знижує мотивацію і рівень пізнавальної активності до вивчення креслення взагалі та розв'язування мислительних задач зокрема.

Часто вчителями нехтується той факт, що не можна розвинути окремо лише просторове мислення, навіть на уроках креслення. Успішне виконання мислительних операцій з просторовими образами ґрунтується на розвинутих мислительних операціях взагалі, на здатності сприймати образну інформацію ; правильність виконання завдання залежить від розуміння, яке, у свою чергу, спирається на мовленнєво-розумові процеси і т. д. Отже, мислительний розвиток на уроках креслення повинен бути всебічним, різноплановим, з опорою на процеси сприйняття й оперування графічною інформацією.

Реалізація розвиваючого навчання вимагає спеціальної організації навчального процесу. Для активізації мислення школярів, розвитку їх здібностей, їх творчих можливостей на уроці вчителю, на думку І.С. Якиманської, необхідно не лише добре знати зміст шкільних програм, володіти сучасними методами навчання, але й володіти психологічними знаннями, які дозволяють цілеспрямовано формувати навчальну діяльність з урахуванням закономірностей мислительного розвитку: знати закони мислення і володіти способами розвитку мислення на матеріалі даного навчального предмета, знати вікові та індивідуальні особливості мислительної діяльності учнів і як до них пристосовуватись [207].

З метою вивчення думки вчителів креслення з питання вдосконалення процесу активізації мислення школярів на уроках креслення нами було проведене анкетування вчителів трудового навчання й креслення в ряді регіонів України (опитуванням охоплено 117 вчителів Київської, Чернігівської, Донецької, Полтавської областей). Зміст анкети наведено в Додатку А. Як показали відповіді вчителів на питання запропонованої нами анкети, майже всі вони (95%) відзначають можливості впливу на мислительні процеси учнів в ході навчально-пізнавальної діяльності, але 40% з них не впевнені у достатності власних психологічних знань і знань із методики викладання креслення для здійснення таких впливів.

Значна частина опитуваних (75%) в поняття мислительного розвитку включає поряд із розвитком мислення розвиток пам’яті, уяви, сприймання, тобто не розділяє вказані процеси. 20% під розвитком мислення розуміють розвиток мислительних операцій, але назвати їх не можуть, крім аналізу й синтезу. Лише 10% вчителів зазначили вміння самостійно здобувати знання як компонент розвитку мислення учня. Майже 90% не мають уявлення про

мислительні якості і розуміють їх як різні види мислення – образне, просторове, абстрактне.

В аспекті нашого дослідження нас цікавило також ставлення вчителів до засобів забезпечення впливу на мислительні процеси учнів у ході навчально-пізнавальної діяльності. Відповіді розподілились наступним чином: 40% вважають такими засобами наочність, технічні засоби навчання, 30% впевнені, що такі впливи забезпечуються вже при виконанні практичних робіт, 10% відзначили зацікавленість учнів, 10 % - використання аналогій (прикладів), практичної діяльності і 5% вказали на різного роду запитання.

Майже 60% вчителів вважають, що допомагати учням при розв'язуванні задачі не потрібно, вони самі повинні „поламати голову і знайти шлях розв'язку", 10% вважають за доцільне повідомити послідовність розв'язування задачі, 12% наводять аналогічні приклади, 8% намагаються „підштовхнути" учня до того, щоб він сам розв'язав задачу, використовують порівняння, протилежності та ін.

Отже, цілком очевидно, що вчителі креслення в більшості своїй не мають достатніх уявлень про можливості активізації мислительної діяльності школярів, про саму сутність мислительного розвитку і його шляхи. Лише 15% опитаних назвали засоби, за допомогою яких можна впливати на хід роздумів учня в процесі навчально-пізнавальної діяльності. Тільки 30% вчителів намагаються спрямувати мислительну діяльність учня у правильному напрямку в процесі розв'язання ним задач для самостійного знаходження результату школярем.

Отримані дані переконливо свідчать про необхідність спеціальної підготовки вчителів, адже свідоме ставлення до завдання активізації мислення школярів в процесі навчання креслення можливе лише в тому випадку, якщо вчителі будуть розуміти необхідність і знати шляхи і засоби мислительного розвитку учнів в процесі їх графічної діяльності на уроках креслення.

Учитель креслення повинен знати особливості образного мислення, просторової уяви, просторового мислення, розуміти різницю між цими процесами, характеристиками їх перебігу.

Нерідко вчитель, відзначаючи труднощі учнів у розв'язанні задач, обмежується настановою: „Добре подумайте, як розв'язати задачу". А для справжньої, дійової допомоги учню необхідно показати, що потрібно зробити для того, щоб „подумалось". Для цього необхідно знати, з яких мислительних дій складається процес розв'язання будь-якої задачі даного класу, в якому порядку вони повинні виконуватись і т.д.

Вчитель, вводячи в навчальний процес ту чи іншу задачу, повинен розуміти, які її вимоги до мислення (які за складом і послідовністю виконання мислительні операції необхідно виконати, в чому особливості їх використання). Без цього навчання процесу розв'язування буде малоефективним. Потрібна психологічна класифікація навчальних задач. Крім того, необхідне знання структури тієї реальної мислительної діяльності, яка забезпечує розв'язання. До того ж, важливо мати розроблені еталони

розв’язування, які дозволяють проектувати мислительну діяльність учнів і спрямовувати її.

Проаналізувавши власну мислительну діяльність, вчитель може розповісти учням, як він сам здійснював пошук розв’язку, будував хід роздумів, які спроби виконував, чому відмовився від них і надав перевагу іншим, як знаходив вихід з складних ситуацій. В такому випадку учні, як стверджує І.С.Якиманська, залучатимуться до методу пошуків і знаходження невідомого, будуть орієнтуватись не стільки на результат, скільки на аналіз процесу його досягнення [205, с.65].

Відомо, що найповніше мислення активізується в процесі розв’язування різного роду задач. Учитель повинен впливати в цьому процесі саме на хід роздумів школяра. Там, де у нього виникли труднощі, вчитель має можливість надати дійову допомогу. Але для цього йому необхідно визначити, на якому етапі розв’язку знаходиться учень, яка допомога і в якій мірі може призвести не лише до правильного розв’язування ним поставленої задачі, а й до певних мислительних новоутворень у психічній сфері дитини.

Розвивати мислення кожного окремого учня неможливо без знання про вже досягнутий ним рівень розвитку і без визначення зони найближчого розвитку. Тому вчитель повинен володіти діагностичними методами і вміти визначати досягнутий рівень розвитку мислення.

В ході розв’язання учнями задач учитель має систематично контролювати цей процес, аналізувати дані про те, чи саме ту діяльність виконує учень, яку повинен засвоїти; чи правильно він її виконує, і, нарешті, чи з тими характеристиками, які повинні бути на даному етапі.

Якщо контроль буде обмежений правильністю кінцевих відповідей, то не буде гарантованого засвоєння і наміченої діяльності, і необхідних мислительних дій. У тих же випадках, коли відповідь невірна, без знання виконаної діяльності важко встановити причину помилки, а відповідно, і надати учням необхідну допомогу.

Готовність вчителя до управління мислительної діяльністю учня на уроці передбачає розуміння і доцільне використання в цьому процесі внутрішньої логіки навчального предмета.

Щоб оволодіння знаннями та вміннями відповідало особливостям мислення учнів, потрібно, на думку Дж. Брунера, дати їм розуміння основної структури того предмета, до складу якого входять ці знання та вміння. Засвоєння структури предмета – це розуміння всіх основних взаємозв’язків у ньому [31].

Попередня орієнтація дітей у типових особливостях виучуваного предмета психологічно важлива для формування в них з самого початку узагальнених знань, які дозволяють досить ефективно засвоювати конкретний і різноманітний матеріал, не розгублюючись у його деталях і частковостях і не витрачаючи на їх осмислення зайвого часу [135, с.143].

Специфічною особливістю предмета „Креслення” є те, що його засвоєння відбувається через пізнання суттєвих ознак і властивостей реальних предметів, їх взаємозв’язку й взаємовідносин. В результаті чого

робиться висновок про елементарний склад будь-якого зображення, що являє собою поєднання площинних геометричних образів: прямих, кривих і ламаних ліній, їх найпростіших комбінацій (кути, геометричні фігури, лекальні й циркульні криві). В кінцевому рахунку учні за допомогою найпростіших логічних суджень прийдуть до висновку, що всі предмети, які оточують людину, складаються з комбінацій геометричних тіл, а точка й лінія – елементи будь-якого зображення.

На необхідності встановлення логіки навчального предмета наголошує Н.Ф.Тализіна: „Перш за все необхідно встановити логіку специфічних знань: побудувати моделі логічних зв'язків між поняттями, по в'язаними з ними закономірностями і т.д. Аналітична робота повинна бути проведена по відношенню до специфічних видів діяльності і логічних прийомів мислення" [177, с.62].

Учіння має задачну структуру: воно здійснюється шляхом розв'язування різноманітних задач, серед яких мислительні посідають чільне місце. І саме характер цих розв'язуваних задач чинить основний вплив на активізацію мислення учнів.

Дослідивши значення образного мислення в процесі розв'язання творчих задач з креслення, Б.А.Якимчук зазначив: „Коли мова йде про розв'язання репродуктивних навчальних задач з креслення, використання яких переважає в практиці шкіл, особливого значення набуває рівень володіння теоретичним матеріалом з креслення стосовно умовних позначень, методів і прийомів побудови зображень тощо, і суб'єкт не завжди уявляє, а іноді й не має потреби уявляти те, що він побудував. У цьому випадку можна говорити про необхідність глибоких теоретичних знань з креслення і відносну другорядність розвитку образного мислення для успішного розв'язання репродуктивних задач з креслення. В процесі ж розв'язання творчої навчальної задачі з креслення ці пріоритети дещо змінюються. Адже розв'язати таку задачу неможливо без уміння уявити ситуацію, описану в умові. Тому в процесі розв'язання творчої креслярської задачі слід особливого значення надавати рівню розвитку образного мислення на фоні глибоких знань з теорії креслення" [209, с.49].

Мислительні задачі створюють для учнів ситуації, що характеризуються не просто незнанням, а усвідомленням школярами того, що у відомому є щось невідоме, істотно важливе для них і водночас таке, що його не можна відразу з'ясувати.

Опитування вчителів показало, що 20% з них взагалі не використовують мислительні задачі на уроках, 75% - інколи, і лише 5% - постійно. Серед типів графічних задач, що сприяють активізації мислення учнів, були названі задачі на перетворення, на конструювання й реконструкцію. Звісно, така невелика обізнаність і певна пасивність вчителів у використанні різних видів задач не сприяє підвищенню мислительної активності учнів на уроках. Однією з причин вищевказаного становища було названо недостатність навчальної й методичної літератури відповідного спрямування.

Отже, другою умовою забезпечення мислительного розвитку учнів можна назвати **використання на уроках креслення задач, спрямованих на активізацію мислення школярів.** Такі задачі повинні відповідати певним вимогам.

По-перше, необхідно конструювати не окрему задачу, а систему (набір) задач. Необхідність системи обумовлюється зв'язком між задачею і навчальними цілями. З одного боку, для досягнення будь-якої, навіть найближчої, навчальної цілі необхідна не одна задача, а декілька, і, з другого – розв'язання однієї навчальної задачі вносить вклад у досягнення різних віддалених цілей навчальної діяльності, наприклад, і в засвоєння певного способу дій, і в розвиток пам'яті, здібностей і т.д.

Говорити про корисність тієї чи іншої задачі, про її розвиваючий характер можна тільки тоді, коли відоме її місце в наборі задач, призначеному для досягнення певних навчальних цілей. Поза цим набором одна й та сама навчальна задача може бути і корисною, і некорисною, а то й шкідливою - залежно від того, які саме навчальні задачі їй передували і які – будуть розв'язуватись після неї. Якщо, наприклад, задача, яка пред'являється учням, за своєю структурою аналогічна тим, що розв'язувались раніше, то розв'язування може виявитись не лише непотрібним, а й шкідливим, оскільки, з одного боку, це розслаблює учнів (вони працюють не в повну силу), з іншого – може загальмувати процес узагальнення потрібного способу розв'язування.

Випадкова сукупність мислительних задач не охоплює того комплексу впливів, який необхідний для розвитку мислення учнів. Дослідження, проведені вченими (Г.С.Костюк, Є.І.Машбиць, І.Я.Лернер, Т.В. Кудрявцев та інші) [91, 92, 97, 105, 119, 120], говорять про те, що справжня активізація мислительної діяльності учнів і розвиток їх творчих здібностей можливі лише при систематичному використанні мислительних задач у певній послідовності.

Відповідно, виникає необхідність обґрунтувати теорію побудови оптимальної системи графічних задач, що активізують мислення учнів. Система таких задач повинна становити собою задану програму, виконуючи яку, учень свідомо засвоював би нові види дії та нові знання, розвивав би свої мислительні якості.

Існують різні підходи до визначення вимог, яким повинна відповідати система задач, спрямованих на активізацію мислення учнів [33, 64, 202]. Визначення таких критеріїв значною мірою повинно бути обумовленим специфікою навчального матеріалу дисципліни, яка вивчається.

Аналіз зазначених вище досліджень та вивчення практики навчання креслення в загальноосвітній школі дозволили визначити, що найбільш цінними вимогами в даному випадку є:

1.Система задач, спрямованих на активізацію мислення учнів, повинна відповідати змісту навчального матеріалу предмета, який вивчається , бути тісно пов'язаною з виконанням графічних робіт та розв'язуватись у відповідності з логікою його засвоєння.

2.Послідовність задач у системі повинна визначатись принципом наростання складності.

3.В системі задач повинна забезпечуватись варіативність.

4.Задачі мають разом із вагомою часткою мислительних компонентів містити якомога меншу частку репродуктивних практичних дій і по можливості вимагати невеликої кількості часу для свого розв'язання.

Для виконання першої умови в складі навчального матеріалу виділяють основні знання, уміння й навички, яких повинен набути учень. Потім визначаються мислительні операції та якості, які забезпечують найбільш продуктивне засвоєння знань, набуття графічних умінь і навичок. Далі на цій основі відбираються задачі, які відповідають навчальній програмі та потребують для свого розв'язування визначених мислительних операцій та якостей.

Дотримання другої умови передбачає володіння критеріями оцінки складності графічних задач. Розробка таких критеріїв проводилась багатьма вченими (А.П. Верхола, О.М. Джеджула, І.С. Якиманська та ін.).

Узагальнюючи результати зазначених досліджень, можна зробити висновок:

1. Графічна задача, спрямована на активізацію мислення учня, тим складніша, чим більше мислительних дій необхідно виконати для її розв' язування.

2. З графічних задач, що вимагають однакової кількості мислительних дій, складнішими є ті, що потребують більш нових для учня мислительних дій.

При складанні системи графічних задач часто виникає необхідність змінити складність тієї чи іншої задачі. Це можна здійснювати наступним чином: а) змінити вимоги задачі; б) змінити графічну частину умови задачі шляхом: - збільшення кількості конструктивних елементів; - заміни деяких елементів на „складніші" для візуального сприйняття.

Дотримання вказаної вимоги передбачає, що система задач повинна відповідати основним етапам розвитку мислительних операцій.

Згідно з третьою вимогою, в системі задач повинна забезпечуватись варіативність. Ефект розвитку в навчанні буде тим значущішим, чим більш розгорнутим і збагаченим буде операційний бік навчальної діяльності.

Встановлено, що варіювання способів навчальної діяльності неминуче веде школяра до відходу від тексту, від заданого зразка, викликає в нього потребу в реконструкції засвоюваних знань, стимулює мислення і прагнення користуватись своїми індивідуальними способами вираження й використання знань.

Значення варіювання діяльності проявляється в тому, що воно сприяє більш глибокому внутрішньому перетворенню і якісному перебудуванню знань, забезпечуючи більш високий рівень їх засвоєння й формування узагальнених способів навчальної діяльності.

В діяльності, яка варіюється, активізуються всі логічні операції мислення [141, с.25].

Четверта вимога передбачає, що задачі мають разом з вагомою часткою мислительних компонентів містити якомога меншу частку репродуктивних практичних дій і по можливості вимагати невеликої кількості часу для свого розв'язання. Дотримання даної вимоги забезпечить можливість розв'язання певної кількості задач на уроці, що розкриває можливості для їх варіативності.

У психолого-педагогічній літературі часто наголошується на необхідності створення психологічної класифікації задач. Будь-яка мислительна діяльність за своїм змістово-операційним наповненням є досить складною: у ній одночасно знаходять прояв різні мислительні операції, взаємодія між якими утворює кінцевий результат процесу мислительної діяльності. Виділити якусь одну з них неможливо.

Виходячи з положення про те, що одними з аспектів розвитку мислення поряд з розвитком основних мислительних операцій є розвиток всіх його якостей [145, 199] і підсилення зв'язків між трьома типами мислення: наочно-образним, практично-дійовим і словесно-логічним, та враховуючи спрямованість системи задач на поглиблення графічних знань, вдосконалення умінь і навичок, може бути запропонована відповідна класифікація графічних задач (*Таблиця 1.1*).

Користуючись критеріями складності графічних здач та вимогами до системи задач, спрямованих на активізацію мислення учнів, нами була розроблена система задач, представлена у *Таблицях 2.6 та 2.7.* Задачі відповідають навчальній програмі, розташовані за принципом поступового ускладнення і доступні учням.

Систематичне залучення до розв'язування мислительних задач на уроках креслення сприятиме активізації мислення учнів, розвитку його основних операцій: аналізу, синтезу, порівняння та ін. в процесі оперування графічною інформацією; вдосконалюватиме необхідні якості мислення: глибину, стійкість, гнучкість, критичність, самостійність; підсилить зв'язки між наочно-образним, практично-дійовим і словесно-логічним мисленням.

Крім того, можна непрямо управляти мислительною діяльністю учнів безпосередньо в процесі розв'язування задач за рахунок кількісних і якісних змін області пошуку задачі і її розв'язання. Кількісні зміни можуть полягати в тому, що ми будемо цілеспрямовано змінювати межі тієї області, де слід шукати задачу або її розв'язок. Якісні ж зміни будуть виражатись в зміні того , що і як шукати, тобто в зміні об'єкта пошуку і характеру пошукової діяльності. На практиці це виражається в цілеспрямованій зміні характеру і умов подання задачі, в різних особливостях введення учнів у проблемну ситуацію.

Якщо дається декілька варіантів готових розв'язків, серед яких лише і потрібно зробити вибір, оформлено це може бути по різному: і у вигляді набору готових розв'язків, і як система все більш повних підказок, і як допоміжна задача чи додаткові запитання, і як аналогічна задача, і т.д.

Саме за рахунок системи задач можна не лише змінювати напрямок мислительної діяльності, але й формувати її структури і деякі якості. Так,

наприклад, умовою розвитку самостійності мислення може служити послідовна й систематична зміна ступеню жорсткості в пред'явленні задачі. Цю думку спеціально підкреслюють Д.Н.Богоявленський та Н.О. Менчинська: "Варіюючи завдання, ми можемо регулювати протікання мислительної діяльності, створюючи систему вправ, які поступово підвищують ступінь самостійності мислення" [20, с.67].

Порівняння досвіду багатьох учителів креслення показує, і це цілком очевидно, що епізодичні випадки залучення школярів до мислительних дій не сприяють цілісному розвитку мислення учнів. Фрагментарність здійснення мислительних операцій сприймається учнями не як обов'язковий елемент графічної діяльності. В результаті не забезпечується і мислительний розвиток, і залишаються не сформованими уміння, необхідні в графічній діяльності: уміння спостерігати, адекватно сприймати вербальну й образну інформацію, аналізувати, систематизувати та узагальнювати одержані відомості й переносити знання в нові умови застосування. Запобігти такому становищу повинна **систематичність залучення учнів до мислительної діяльності на всіх етапах навчання креслення**, створення вчителем ситуацій, коли учні повинні здійснювати свої навчально-пізнавальні дії з опорою на мислительні операції.

Дуже важливо, підкреслює В.Ф.Паламарчук, щоб усі ланцюги навчання (програми, підручники, методика) були пронизані ідеєю активізації мислення школярів. В науково-методичній літературі однією з головних умов розвитку мислення учнів називається системність. Усі основні компоненти мислительного розвитку (цільовий, змістовий, операційний, мотиваційний і контрольно-корекційний) нерозривно пов'язані між собою [137, с.7].

Отже, ідеєю активізації мислення повинні бути пронизані всі етапи уроку: і викладення нового матеріалу, і закріплення його в процесі розв'язання графічних задач, і перевірка наявних знань, умінь і навичок.

Знання, які спонукають до мислительної діяльності, мають відповідати наступним умовам: бути організованими у відповідності з структурою мислительної діяльності, бути проблемними, бути необхідними й достатніми. Засвоюватись знання повинні не як механічне зібрання розрізнених частин, а як чітка система взаємопов'язаних компонентів.

Розвиток творчого, самостійного мислення вимагає такої побудови занять, коли знання даються не в готовому виді, а значною мірою з добуваються учнями самостійно - цьому допомагає метод передачі знань шляхом підведення учнів до самостійних висновків з відомих фактів, допомагають різні види запитань, протиставлення, порівняння, використання контрприкладів і контробразів, задач, над якими необхідно замислитись, але які можливо розв'язати власними силами.

Учитель повинен змушувати учнів міркувати постійно. Наприклад, пояснюючи, як здійснюється те чи інше з'єднання деталей, необхідно домогтися також розуміння ними, чому вони з'єднуються саме таким способом, а не іншим.

Гнучкість мислення розвивається, коли вже на стадії навчання основам проеціювання увагу школярів звертають на вміння бачити задачу з різних боків. Наприклад, квадрат, як одне із зображень на комплексному кресленні, може відповідати кубу, призмі, циліндру і різним поєднанням цих форм. Таке ж розмаїття закладене в трикутнику, колі та інших фігурах, взятих в якості ортогональних проекцій різних форм.

Важливим засобом активізації мислення, як зазначає Л.Т.Охітіна, є система запитань, яка використовується вчителем у процесі пояснення. Навіть запитання вчителя, звернене до самого себе в ході викладення нового матеріалу, насторожує учнів, підсилює роботу їх мислення. Ще більше значення для активізації мислительної діяльності має включення в розповідь чи пояснення вчителя елементів бесіди, обговорення, тобто постановка запитань учням. Це і запитання, які мобілізують в учнів вже наявні знання і допомагають пов'язати новий матеріал з відомим, і запитання, за допомогою яких уводяться у вжиток нові поняття, що формуються на уроці чи з'ясовується засвоєння нових знань. Але головне – це запитання, які вимагають роздумів, обговорення фактів і їх оцінки [136, с.48].

Перевірка знань – один із важливих, часто повторюваних етапів навчального процесу. І він теж має сприяти розвитку пізнавальної активності та самостійності мислення учнів.

Не будь-яке запитання, поставлене вчителем, активізує мислення учнів - все залежить від того, як ставляться ці запитання і на що спрямовують вони зусилля школяра.

Багато вчителів дотримуються, вказує М.Ф.Морозов, так званого принципу простого відтворення. У процесі опитування учнів вони намагаються спрямувати їх зусилля на те, щоб якомога повніше відтворити матеріал, викладений у підручнику. Учителі не виділяють ніяких вузлових за питань перед учнями, а вимагають лише простого переказування матеріалу, заданого на минулому уроці. Викликаючи учнів для відповіді, вони не враховують, що в будь-якому явищі з розглянутих на уроці існують певні залежності, які поряд із фактами необхідно з'ясовувати з учнями в класі [130, с. 38].

Як зазначає Г.С.Костюк, треба уникати зведення повторень до простого відтворення учнями того, що було в їх попередній навчальній діяльності, урізноманітнювати способи повторення, частіше включати раніше засвоєне у вивчення нового матеріалу, створювати можливості для використання засвоєного учнями в їх подальшій навчальній і практичній діяльності, залучати до цієї діяльності весь колектив класу [92].

Особливо важливою є перевірка не тільки наявності знань, а й уміння їх осмислити й застосувати. Відповіді на проблемні запитання потребують уміння працювати самостійно, творчо, що значно складніше, ніж відтворювати будь-яку інформацію. Зате така перевірка знань сприяє встановленню своєрідного об'єктивного зв'язку між учителем і учнем, допомагаючи тим самим учителю об'єктивно оцінювати знання.

Перевіряючи й оцінюючи знання учнів, вчитель прогнозує розвиток їх розумового апарату, цього найважливішого інструменту пізнання об'єктивної дійсності. Іншими словами, вчитель повинен завчасно побудувати уявну модель відповіді учня. Ще К.Д.Ушинський стверджував, що вчитель, використовуючи систему перевірки й оцінки знань учнів, повинен добре уявляти собі її психологічну основу. Це означає, що перевірка й оцінка знань повинна здійснюватись вчителем не наосліп, а на знанні того, на що розрахована дана система і що він повинен від неї отримати [183].

Така система вчить вмінню мислити, зіставляти, порівнювати, робити самостійні висновки, глибоко і ґрунтовно доводити правильність своєї основної думки, свого умовиводу [160].

Опитування повинно бути живим інтелектуальним спілкуванням, тоді перевірка й оцінювання знань перетворюється в один з факторів активізації мислення учнів.

Наступною умовою дійового впливу є **активність і цілеспрямованість учнів у процесі мислительної діяльності.**

Характер активності й цілеспрямованості учнів у процесі мислительної діяльності залежить від відповідно сформованих мотиваційних компонентів.

Інтелектуальна і мотиваційна сфери особистості дуже тісно пов'язані між собою, взаємозалежні, „заважають" або „допомагають" одна одній у розвитку. Повноцінне і гармонічне формування особистості відбувається лише тоді, коли інтелектуальна і мотиваційна сфери розвиваються на рівних, за деякого випередження першої [135, с.10].

Мотивація – енергетична основа пізнання й мислення. Ефективність і характер мислительної діяльності залежить від мотивів, включених у цю діяльність. Інтелектуальна діяльність, що породжується якимось одним компонентом системи мотивації, дисгармонійна. При ярко вираженій зовнішній мотивації „утилітарність" діяльності призводить до вузькості й однобічності в розвитку мислення. Панування внутрішньої мотивації може призвести до діяльності „заради самої себе", у свого роду „гру розуму", і процес розвитку втратить спрямованість і об'єктивну значимість.

Для мислительного розвитку найбільш сприятливим М.В.Ласко називає поєднання внутрішньої й зовнішньої мотивації можливе на основі спрямованої потреби самовираження, матеріалізація якої (її продукт) має об'єктивне значення і позитивну соціальну оцінку [100, с.20].

Завдання вчителя полягає у створенні атмосфери зацікавленості учнів в оволодінні основними прийомами мислительної праці. Учні, наприклад, впевнюються в тому, що мало знати матеріал окремо про кожен об'єкт, необхідно знати ще й правила порівняння і відповідно до них виконувати завдання.

Активізація мислення й формування мислительних здібностей школярів тісно пов'язані з розвитком у них пізнавальних інтересів і потреб, які спонукають до активних пошуків розв'язування задач, знаходження способів переборювання труднощів [197, с.13].

П’ятою умовою цілеспрямованого впливу на мислення учнів можна назвати **індивідуалізацію навчання.**

Численні наукові дослідження (Н.О. Менчинська, З.І. Калмикова, В.І. Зикова) довели, що оптимально розвиваючим може бути лише таке навчання, яке розвиває учня з уже досягнутого рівня [73, 81, 122]. Відзначена також велика різниця в показниках розумового розвитку школярів однієї вікової групи і доведена стабільність цих відмінностей. Таким чином, навчання відносно кожного окремого учня може бути розвиваючим лише в тому випадку, якщо воно буде пристосоване до рівня мислительного розвитку даного учня, що можливо лише в умовах індивідуалізації навчальної роботи. Необхідність вивчення індивідуальних особливостей учнів обумовлена тим, що без їх знання процес управління навчальною діяльністю можна реалізувати лише методом спроб та помилок, “що є неприпустимим у випадку складних об’єктів управління” [14].

Неуважність вчителя до вихідного рівня пізнавальної діяльності учнів часто служить причиною їх відставання. Людям із різним темпераментом потрібен різний темп і режим роботи. Вчителі ж схильні задавати темп, який відповідає їх власному темпераменту.

Індивідуальні відмінності стосуються і пізнавальної сфери людей. В одних переважає зоровий тип пам’яті, в інших - слуховий, у третіх – зорово-руховий. В одних краще розвинуте наочно-образне мислення, в інших – абстрактно-логічне.

У реальному навчальному процесі діагностика та врахування всіх індивідуальних особливостей учнів пов’язана зі значними труднощами, оскільки вони проявляються не ізольовано одна від одної, а взаємообумовлені та у взаємозв’язку. Неоднаковий і ступінь їх впливу на навчальну діяльність та її результати. Для забезпечення ефективних навчальних впливів на мислення школярів необхідно в першу чергу враховувати ті індивідуальні особливості, які визначають характер мислительних процесів особистості в графічній діяльності.

А.О.Кірсанов, наприклад, виділяє такі індивідуальні особливості школярів, які слід враховувати першочергово при формуванні наукових понять: 1) рівень виконання мислительних операцій (відносно високий, середній, відносно низький); 2) співвідношення наочно-образних і словесно-логічних компонентів мислення (наявність зв’язку між словом та образом, відсутність зв’язку між словом і образом); 3) сприймання (повне, стійке; нестійке; неповне, нестійке); 4) показники пам’яті (відносно високі, середні, відносно низькі) [85, с.394 -395].

Н.О.Клещева [86] виділяє такі індивідуальні відмінності, які відіграють найбільш суттєве значення в аспекті проблеми навчання: 1) характер протікання процесів мислення (гнучкість мислення, швидкість встановлення зв’язків і т.д.); 2) рівень знань та вмінь (повнота знань, глибина, їх дієвість); 3) рівень самостійної пізнавальності та активності; 4) темп просування вивчення та засвоєння навчального матеріалу; 5) відношення до навчання, наявність та характер пізнавальних інтересів та ін.

У своєму дослідженні Г.Р.Гаврищак [45, с.35] виділила домінуючі індивідуальні особливості, які слід враховувати при вивченні креслення: 1) навченість; 2)научуваність; 3)пізнавальні інтереси особистості; 4)рівень розвитку просторового мислення.

Наприклад, з метою врахування індивідуальних особливостей учнів при виконанні контрольних графічних завдань автор пропонувала їм неоднакову за змістом додаткову інформацію (“підказку”), яка дозволила кожному з них здійснювати корекцію своїх розумових дій у процесі розв’язування задач, і таким чином, самостійно подолати можливі труднощі в роботі.

І.Унт визначила, що розвиваюче навчання не веде до нівелювання рівнів розвитку учнів. З цього виходить, що індивідуалізація необхідна не лише як вихідний момент розвитку, а її необхідність зберігається протягом усього періоду навчання [181, с.12].

Врахування індивідуальних особливостей учнів у процесі навчання – це передусім створення таких умов, які найбільшою мірою відповідають всьому комплексу характеристик даної людини [181, с.102].

Відмінності у характері мислительної активності визначаються значною мірою індивідуальними особливостями учнів, які залежать від типу їх нервової системи. Переважання сили – слабкості, рухливості – інертності нервових процесів безпосередньо впливає на характер протікання мислительних операцій (їх переключення, гнучкість, зворотність, швидкість, інтенсивність і т.п.).

Легкість виникнення мислительної активності, ступінь її напруження, тривалість зберігання, рівномірність розподілу в одного і того самого учня протягом уроку (усього навчального дня) є важливими показниками його інтелектуальних можливостей. Особливості нервової системи, які властиві кожному учневі і проявляються перш за все в його темпераменті, суттєво впливають не лише на характер протікання мислительних процесів, але й на увесь стиль поведінки школяра (соромливість, невпевненість одних при достатньому рівні сформованих знань та сміливість, активність, впевненість у собі інших). Систематичне вивчення проявів властивостей нервової системи є важливим для вироблення наукових основ диференційованого та індивідуалізованого навчання, створення найбільш сприятливих умов розвитку для кожного учня у процесі засвоєння знань.

Якісна своєрідність психічних процесів проявляється також у способах протікання мислительних операцій. В процесі вивчення креслення одні учні швидше й легше узагальнюють цифровий матеріал (пов’язаний з розрахунками різьбових з’єднань, обчислювальними операціями тощо). Інші, навпаки, швидше засвоюють матеріал, представлений у графічному вигляді (креслення, схеми, рисунки, ескізи і т.п.); треті – більш вільно оперують словесним матеріалом (опис деталі за кресленням, читання креслення).

Особливості, виявлені в одних і тих самих учнів в процесі засвоєння різного графічного матеріалу, свідчать про те, що в їх основі лежать стійкі

відмінності у взаємодії двох сигнальних систем. Як зазначає Н.С.Лейтес, “ Та чи інша чутливість до словесних і несловесних впливів та відповідна спрямованість активності - дуже важлива й довготривала “внутрішня умова” становлення загальних здібностей” [101, с. 257].

Діапазон внутрішньо-індивідуальних відмінностей у здібностях людини характеризується співвідношенням 1: 3. Це означає, що якщо рівень найменш розвинутої здібності того чи іншого учня прийняти за одиницю, то найбільш розвинута його здібність буде оцінена приблизно трьома одиницями.

Однією з важливих умов розвитку індивідуальних особливостей школярів у процесі вивчення креслення є поєднання індивідуальних та групових форм організації навчання. При індивідуальній діяльності слід враховувати підготовленість учня до вивчення креслення, його характер, цілеспрямованість, і створювати умови для максимального виявлення його здібностей до графічної діяльності. Завдання відбирати такі, що відповідатимуть можливостям учня. Причому важливо не допускати як завищеної, так і заниженої їх складності, оскільки простіші завдання не викликають потреби у мислительній діяльності, знижують ініціативу, інтерес , прагнення до якісного виконання, а занадто складне завдання призводить до безрезультатних спроб самостійного вирішення. Це викликає невпевненість у своїх силах, привчає учня до використання допомоги з боку вчителя чи однокласників. У процесі групового вирішення графічних завдань, крім індивідуальних особливостей, слід враховувати психологічну сумісність та взаємодоповнення учнів один одним.

Одним із найважливіших питань індивідуалізації навчання є процес відбору завдань. Як правило, вчителі якщо і диференціюють задачі, то лише за ступенем важкості, враховуючи тільки різницю в підготовці учнів. Але слід також зважати і на індивідуальні мислительні особливості школярів, співвідносячи їх з задачами відповідного спрямування. Необхідно також диференціювати допомогу учням і в самому процесі розв’язування [98, с.33].

В дисертації Г.Р.Гаврищак вперше розроблено та науково обґрунтовано модель індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення у загальноосвітній школі. Модель передбачає реалізацію таких дидактичних умов: діагностику і врахування у навчанні в першу чергу тих індивідуальних особливостей, якостей особистості школярів, які відіграють домінуючу роль у їх графічній діяльності; групування учнів залежно від рівня прояву їх домінуючих особливостей на уроках креслення (виділено 4 групи); організацію диференційованого навчального процесу із застосуванням методичних комплексів (графічних завдань різних рівнів складності, програмно-методичного комплексу, різнотипної наочності).

Те, як у навчанні враховуються особливості мислення учня, суттєво впливає на стиль його роботи, на його відношення до навчання. Ось чому для вчителя так важливо орієнтуватись саме на відношення учнів до тих чи інших видів навчальної діяльності, вважаючи його показником успішності своєї роботи, правильного врахування індивідуальних особливостей учнів [45

].

Отже, виходячи з аналізу літератури по суті проблеми забезпечення умов цілеспрямованого впливу на мислительну діяльність учнів на уроках креслення [180, 182, 193, 196, 176, 15], з вивченого досвіду вчителів креслення, можна стверджувати, що цілеспрямований мислительний розвиток учнів у процесі навчально-пізнавальної діяльності на уроках креслення забезпечується дійовим впливом на мислительну діяльність школярів із метою її активізації і може бути успішним за таких дидактичних умов:

1. Підготовленість та спрямованість учителя на здійснення мислительного розвитку учнів на уроках креслення, що передбачає: - знання законів мислення і вміння визначати досягнутий рівень розвитку мислення учнів; - розуміння внутрішньої логіки навчального предмета й володіння способами розвитку мислення на матеріалі даного навчального предмета.

2. Використання на уроках системи графічних задач, спрямованих на активізацію різних мислительних процесів учнів.

3. Систематичність в організації мислительного розвитку, що забезпечується відповідними методиками навчання, які передбачають мислительну активність школярів на всіх етапах уроку: в процесі сприйняття, закріплення й відтворення навчального матеріалу.

4. Активність і цілеспрямованість учнів у процесі навчання.

5. Індивідуалізація навчання.

В анкеті (Додаток А) ми запропонували вчителям визначити ступінь важливості, на їхню думку, умов цілеспрямованого впливу на мислительну діяльність учнів на уроці й отримали наступні результати. Найбільш важливими є підготовленість вчителя до здійснення мислительного розвитку учнів на уроках креслення та використання на уроках системи графічних задач, спрямованих на активізацію мислительної діяльності учнів. Далі йде систематичність в організації мислительного розвитку, потім - активність і цілеспрямованість учнів у процесі навчання й останнє – індивідуалізація навчання. Кожну з цих умов було досконало розглянуто та конкретизовано у ході констатуючого експерименту.

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Для з'ясування значення мислительного компонента в структурі графічної діяльності на уроках креслення у дослідженні проаналізовано роль мислення у навчально-пізнавальній діяльності взагалі і показано, що воно включене в усі пізнавальні процеси та відбувається завдяки мислительним діям і операціям. Доведено, що важливою характеристикою мислення школяра є його якості, такі як гнучкість, стійкість, самостійність тощо.

Встановлено, що графічна діяльність, як і будь-яка інша навчальна діяльність, насичена мислительними процесами, але вони мають свої особливості, зокрема - мислення проявляється вже у сприйманні наочної інформації, але сприймання різних видів наочності проходить по-різному, бо вони відрізняються різним співвідношенням наочних і понятійних елементів, поступовим підсиленням одних і послабленням інших: реальні об’єкти та наочні зображення, технічні креслення, технічні схеми, графіки й діаграми, знакові моделі.

З’ясовано, що мислення найповніше проявляється в процесі розв’язування різного роду задач, тому було проаналізовано використовувані у педагогічному процесі навчальні завдання: вправи, запитання і задачі.

Визначено, що існують досить широкі класифікації та описані характеристики всіх вищевказаних завдань, їх вплив на психічні новоутворення учнів, але разом з тим на уроках креслення використовуються лише одиниці завдань з цього розмаїття. Крім того, не існує повної психологічної класифікації графічних задач, а в посібниках з креслення найчастіше вони об’єднуються за належністю до певної навчальної теми.

Виділено п’ять основних дидактичних умов, спрямованих на активізацію мислительної діяльності учнів на уроках креслення: підготовленість вчителя до здійснення мислительного розвитку учнів на уроках креслення; використання на уроках системи графічних задач, спрямованих на активізацію різних мислительних процесів учнів; систематичність у залученні учнів до мислительної діяльності; активність і цілеспрямованість учнів у процесі навчання; індивідуалізація навчання. Визначено оцінку вчителями ступеня важливості дидактичних умов.

Таким чином, зміст першого розділу дисертаційної роботи дає підстави стверджувати, що можливості для активізації мислення учнів на уроках креслення існують і забезпечуватись вони повинні дотриманням визначених дидактичних умов, і в першу чергу, знаннями кожного вчителя засобів і їх готовністю до мислительного розвитку школярів, а також комплексом графічних задач, спрямованих на активізацію мислительних процесів учнів.

Матеріали першого розділу дисертації викладені в наступних публікаціях автора:

1.Бондар Н.О. Особливості порівняння учнями графічних об’єктів // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 22. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. - №22. – 104с., С.55 – 56

2.Бондар Н.О. Аналіз мислительних особливостей учнів 8-9 класів // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 18. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2003. - №18. – 116с., С.36 – 37

3.Бондар Н.О. Аналіз підходів до визначення психологічних основ графічної діяльності учнів на уроках креслення //Молодь і ринок. - №4 (10). – 2004., С.75-79

4.Бондар Н.О. Запитання як засіб активізації мислення школярів на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. - № 4 (30). – 2003, С. 34 – 37

РОЗДІЛ 2
ПРОЦЕС РОЗВИТКУ МИСЛИТЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

2.1 Методичні засоби активізації мислительної діяльності учнів у процесі розв’язування графічних задач

Мислення учнів максимально активізується в процесі розв’язування ними різноманітних задач. В цьому аспекті вчитель має можливості керувати процесом розв’язування задачі шляхом допоміжних навчальних впливів, а отже, впливати на мислительний процес. Таке управління стає можливим за умови знання особливостей процесу розв’язування будь-якої задачі.

Деякі психологи – О.М.Леонтьєв [104], П.Я.Гальперин [47], Я.О. Пономарьов [144] виділяють три типи мислительних дій, характерних для процесу розв'язування будь-яких задач: орієнтувальні дії, виконавчі дії, контрольні дії.

Згідно з О.М.Леонтьєвим [102], С.Л.Рубінштейном [159, с.187] та іншими, задача – це ціль, задана людині в певних умовах. Розв’язання задачі включає пошук способу, необхідного для досягнення поставленої мети, а також саме виконання дії, що визначається цією метою. В ході пошуку способу розв’язання людина здійснює орієнтацію в умовах задачі, їх дослідження, пізнання, тобто мислить.

І.С.Якиманська [205, с.63] визначає, що процес розв’язування будь-якої задачі включає п’ять етапів: аналіз вихідних даних задачі; постановка проблеми; відбір і залучення необхідних знань; знаходження способу розв’язання; оформлення отриманого результату.

У кожній графічній задачі Н.П.Щетина намітила наступні загальні етапи розв’язування: аналіз умови задачі, визначення послідовності розв' язування задачі, реалізація плану розв'язування задачі, контроль і корекція одержаного результату [202, с.85-86]. Причому перші два вирізняються значною насиченістю мислительними операціями, на яких ґрунтується процес розв’язування задачі.

Розв’язування будь-якої задачі починається з аналізу умови, який здійснюється з точки зору вимог задачі.

Аналіз умови задачі включає: сприйняття й усвідомлення завдання, яке міститься в умові задачі; аналіз даних, наведених в умові задачі; визначення повноти даних умови задачі – достатність, недостатність, надмірність; визначення, до якого типу належить задача; створення просторових уявлень про дані, наведені в умові задачі.

Усвідомлення умови задачі є початковим моментом думання над її змістом. Воно полягає в аналізі умови, виявленні даного й шуканого в ній. Від того, як забезпечується цей початок, залежить подальший хід процесу мислення, його цілеспрямованість [91, с.227].

Усвідомлення спирається на пам'ять або на мислення; це дає можливість говорити про безпосереднє й опосередковане розуміння.

У найпростіших випадках розуміння зводиться до простого впізнавання. До того ж, основу будь-якого розуміння складають знання. У складніших випадках розуміння розгортається в досить насичений мислительний процес. Розуміння у разі розв'язування нової, досить складної для суб'єкта задачі буде являти собою процес, що включає низку проміжних упізнань, спеціальні дії, спрямовані на досягнення розуміння, і власне розуміння як усвідомлення суб'єктом того, що даний матеріал, дана умова завдання, дана проблема йому зрозуміла [129, с.26].

У такому розгорнутому вигляді проходить, наприклад, усвідомлення школярами задачі побудови ступінчастого розрізу (Рис.2.1). Задача застосовується на етапі, коли учні вже вміють виконувати прості розрізи і мають уявлення про складні розрізи.

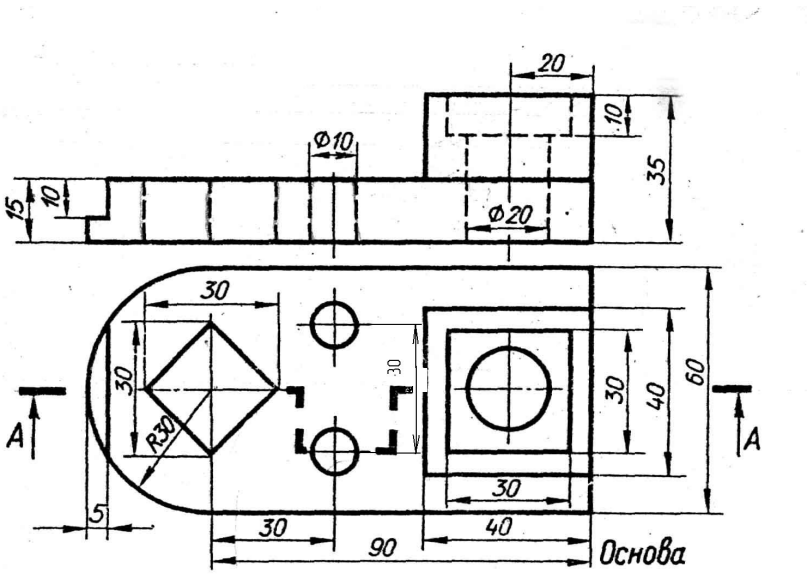


Рис 2.1. Задача на виконання ступінчастого розрізу.

У процесі розуміння, усвідомлення умови задачі можна виділити певні мікроетапи. Найчастіше вони спостерігаються в такій послідовності [129, с.29].

Перший етап – загальне ознайомлення з умовою задачі. На цьому етапі учень читає текст умови, вивчає креслення. Тут для учня насамперед важливо зрозуміти значення слів, загальну сутність задачі, щоб вирішити – знайома йому задача чи ні (оцінка за типом "вирішував – не вирішував"). Від цього залежить швидкість і спрямованість розуміння умови, оскільки в учня створюється певна установка на задачу. Ця установка може не мати чітко вираженого характеру – іноді лише з'являється відчуття, що в задачі щось відомо. Передусім учень ознайомлюється з графічною частиною задачі, з' ясовує, що зображено два види деталі, намагається створити в уяві попередній об'ємний образ предмета. Потім він читає текст умови, з'ясовує, що треба виконати розріз.

Відчуття відомого в задачі часто сприяє усвідомленому вивченню окремих частин умови. На цьому, другому етапі процесу розуміння учні

виконують першу “внутрішню” класифікацію: вони ділять умову на дві частини – головну й другорядну.

Якщо процес мислення розгортається в правильному напрямку, то учень розуміє, що необхідно особливу увагу звернути на знаходження місця розташування розрізу.

В процесі орієнтувальних дій людина, яка розв’язує задачу, намагається отримати якомога більше інформації про те, як співвідносяться між собою умова й вимоги задачі, щоб на цій основі виробити вихідну ідею рішення, гіпотезу, скласти початковий план [98, с.5].

Наступні три етапи дуже тісно пов’язані між собою, послідовність їх здійснення умовна, тому що будь-який з них у конкретному випадку або випереджає інші, або зливається з ними. Отже, далі йде співвіднесення тексту й креслення. Це етап спеціальної перевірки відповідності креслення тексту і навпаки – тексту кресленню. Учень по частинах читає умову і потім переносить увагу на креслення, знову повертається до тексту і так доти, доки не буде повністю знайдена відповідність усього, про що говориться в тексті, із зображенням на кресленні. Тут учні можуть вносити корективи загального характеру, пов’язані із з’ясованою невідповідністю між текстом і кресленням .

З'ясувавши, що в задачі треба виконати розріз, учень на кресленні знаходить лінію розрізу. Вона ламана, і учень уточнює в умові, що необхідно виконати вказаний розріз.

Співвіднесення тексту з кресленням, доповнення недостатньої інформації в самій умові сприяє одночасно перекодуванню умови задачі на “свою мову”: учень розуміє креслення так, як дозволяють йому його знання й уміння, і висуває судження, які має “у запасі” і які виникають при співвіднесенні знань і конкретної проблеми. В результаті у нього відбувається співвіднесення умови зі своїми знаннями на новому рівні, коли детальніше вивчаються всі частини умови, що сприяє поділу умови вже не на дві частини (головну й другорядну), а на декілька.

Учні уявляють деталь в об’ємі, з'ясовують, чи достатньо двох даних проекцій для створення повного образу, виділяють загальну форму деталі, потім конструктивні елементи. Особливу увагу звертають на лінію розрізу, напрями стрілок, за якими треба дивитися на уявну січну площину.

Від такого аналітичного вивчення учні знову переходять до умови в цілому, причому цей шлях від аналізу до синтезу характеризується вже переформулюванням умови задачі в певному руслі. Якщо спочатку виділялась сутність задачі, то тепер усе це розглядається з точки зору можливостей самого учня. Відбувається своєрідний перехід від суджень типу “потрібно”, “вимагається” до суджень ”я можу”, “я повинен” тощо.

Одночасно учень продумує (хоча ще й не детально), як він може використати свої знання. Згадує все, що знає про розрізи, правила їх виконання. Проаналізувавши характер лінії розрізу, учень робить висновок про виконання ступінчастого розрізу. В результаті всіх цих дій до нього приходить впевненість у тому, що умову запропонованої задачі він зрозумів.

Наслідком такої впевненості є висування гіпотези про шлях розв’язування.

В якості центральної ланки мислительного пошуку при розв’язуванні задач виступає саме гіпотеза, тобто ймовірнісне припущення про предмет пошуку. Гіпотеза є, з одного боку, результатом початкових орієнтувальних дій - вона формується на основі тієї інформації, яку учень отримує на основі аналізу й співставлення даних, наявних в умові задачі. З іншого боку, гіпотеза виступає як вихідна передумова подальшого пошуку, що спрямовує його в певному руслі. Висуваючи спочатку загальну і нерозподілену гіпотезу, уявно або шляхом реальних спроб, в подальшому людина систематично її диференціює, уточнює й конкретизує [98, с.6].

Гіпотеза може виступати у формі передбачуваного висновку, у вигляді уявлення про результати майбутніх дій. І вчителю важливо спрямовувати й контролювати саме цей початковий момент у побудові розв’язків, тому що дуже часто учень переходить до безпосереднього виконання завдань, не намітивши попередньої програми дій і не уявивши собі чітко того результату, який він повинен отримати [98, с.6].

Трапляються випадки, коли учні не розуміють або неправильно розуміють умову задачі. Неправильна інтерпретація буває зумовлена неадекватним використанням учнем своїх знань, невмінням адекватно співвідносити частини умови між собою (за структурними, функціональними та іншими ознаками), перебільшеною увагою до якоїсь окремої частини умови, помилками у співвідношенні креслення й тексту, невмінням відокремлювати суттєве від несуттєвого.

Розуміння умови задачі, яку розв’язують, необхідне для її наступного правильного розв’язування. Воно полягає як в оцінці поданої інформації, так і у своєрідній самооцінці суб’єктом своїх можливостей (знань, умінь).

Постановка запитань в умові задачі орієнтує мислення учнів у певному напрямку. Це сприяє тому, що в нього з'являються вже довільно викликані асоціації, образи, поняття, формується гіпотеза про шлях, принцип або основний спосіб розв’язування задачі. Цей другий етап психологи й педагоги називають центральним моментом у процесі розв’язування.

Знаходження шляху розв’язування задачі полегшується тоді, коли можна підвести нову задачу під певну категорію або тип уже раніше відомих учню задач і скористатися з раніше випробуваних способів їх розв’язування. Щодо мислительних задач, то розв’язуючи їх, учні в основному мають справу з незвичними задачами, що істотно відрізняються від тих, які їм траплялися у попередній мислительній діяльності [91, с.228].

Дані досліджень (З.І.Калашкової, О.М.Соколова та ін.) показують, що знаходження правильного способу розв’язання учнями задач часто утруднюється недостатнім аналізом ними умов нової задачі і виділенням даних, необхідних для її розв’язання, неправильним уподібненням її тим задачам, розв’язання яких засвоєно раніше, неповною активізацією наявних знань, недостатнім віддиференціюванням у відтворених даних попереднього досвіду того, що дійсно потрібно для її розв’язання, від того, що йому тільки заважає, слабким зв’язком засвоєних знань з життєвою практикою [91, с.289].

Я.О.Пономарьов [144, с.143] зауважує, що в логічній формі розв'язок формулюється після того, як психологічно він уже знайдений. „Психологічний" хід розв'язання проблемної ситуації являє собою цикл взаємодій суб'єкта з об'єктом. Він протікає за законами даної взаємодії. Участь в орієнтації суб'єкта елементів початкових, базальних моделей призводить до того, що до певного моменту у відображення ситуації проблеми суб'єктом включаються і знову вироблювані базальні моделі-зображення, які злито відображають увесь хід взаємодії в цілому. В цих моделях початково знімаються ті відношення речей, які суб'єкт повинен виявити як додаткові умови, необхідні для розв'язування задачі. Це і відбувається перш за все на психологічному рівні, де далеко не всі психічно відображені суб'єктом елементи проблемної ситуації виявляються належною мірою об'єктивованими.

Необхідність логічного рішення виникає там, де людина зобов'язана передати знайдене нею рішення іншому (або ж зробити аналогічний звіт самому собі). Така ситуація зобов'язує людину розподілити злито відображений в початковій моделі хід взаємодії суб'єкта з об'єктом у процесі розв'язання проблемної ситуації, виділити в ньому власне дію відносно об'єкта (тобто своє місце в структурі взаємодії суб'єкта з об'єктом) і ті зміни, які відбулись в об'єкті як прямий чи побічний результат цієї дії (тобто взаємодії в структурі об'єкта). Логічний хід рішення (хоча, звичайно, і він протікає не всупереч психологічним законам, залишаючись у кінцевому випадку взаємодією суб'єкта з об'єктом, але вже за наявності розподіленого відображення ефекту цієї взаємодії) виражає собою не стільки сам процес взаємодії суб'єкта з об'єктом, скільки взаємодію предметів, які складають умови проблемної ситуації. Об'єктивуючи копію цих відносин в знаковій моделі, суб'єкт дає разом з тим логічне рішення проблеми (яке потім він і сам може перевірити специфічними засобами логіки, оскільки системи знакових моделей підлягають законам, що встановлюються логікою).

Аналізуючи процес розв'язування учнями навчальних задач, слід звернути увагу на їх неоднозначність. Факт невідповідності між задачею, яку ставить учитель і яка фактично вирішується учнями, досліджувався багатьма вченими [120, 157, 176, 177]. Пояснювалась вона, як правило, недоліками в інтелектуальній або мотиваційній сфері учнів, оцінювалась як деяке негативне явище й інтерпретувалась як підміна задачі іншою, як її перевизначення.

Розходження між заданою ззовні і розв'язуваною задачею – фундаментальний факт. Якщо задача ставиться ззовні, учень починає її розв'язувати лише тоді, коли це, на його думку, забезпечує досягнення актуальної для нього мети або наближає до неї. Таке надавання заданій ззовні задачі особистісного сенсу є необхідною умовою переходу навчального впливу в задачу для учня (у внутрішню задачу, за термінологією Г.А.Балла), яка спонукає учня до діяльності і яка визначає, як підкреслював С.Л. Рубінштейн, хід його діяльності [158].

Отже, під впливом актуальних для суб'єкта в той чи інший момент цілей він привносить в умову задачі дещо своє, те, чого там немає, намічає, іноді навіть неусвідомлювано, свої вимоги до умови, до процесу й продукту розв'язання задачі, тобто довизначає задачу. Причому привнесене суб'єктом залежить не лише від його мотиваційної сфери, а й від його здібностей, системи сформованих способів дій, від наявних у нього знань, рефлексії ним учителя та інших факторів. Довизначена задача – це проекція актуалізованих у даний момент у суб'єкта цілей-мотивів та „інтелектуальних надбань" на задану ззовні задачу [120, с.106].

В дослідженнях Ю.І.Машбиця були виявлені лінії перевизначення навчальних задач (тобто підміни їх структури) і розширення учнями множини задач, які задаються. Використовуючи його розробки, та в результаті констатуючого експерименту ми виявили, що на уроках креслення розходження між заданою і фактично розв'язуваною задачею можуть:

1) відноситись до процесу розв'язування (зокрема, передбачати той чи інший спосіб), до його якості (домагатись, наприклад, елегантного рішення), до затрат часу (часто учні замість лише виконання необхідного завдання додатково перекреслюють умову);

2) передбачати розширення множини задач шляхом: а) постановки і розв'язання нових задач з метою перевірки правильності, дослідження тощо заданих навчальних задач, наприклад, в задачі „виконати технічний рисунок за трьома проекціями" учень має спочатку уявити деталь в об'ємі - якщо це в нього не виходить, він перевіряє правильність умови задачі шляхом проведення ліній проекційного зв'язку; б) постановки і розв'язування задач на рефлексію своєї діяльності по розв'язуванню задач (аналізу умови, пошуку способу розв'язання і перевірки його правильності) - після розв'язання задачі проставити розміри на кресленні учні часто самостійно для перевірки вирішують зворотну задачу – перевіряють, чи можливо за проставленими розмірами точно відтворити креслення;

3) полягати в зміні задачної структури шляхом: а) підміни вимоги (знаходження одного шуканого за наявності декількох тощо – в задачі знаходження третьої проекції, коли форма деталі за двома проекціями однозначно визначити неможливо); б) підміни об'єктів, які містяться в умові задачі (коли в якості таких виступають поняття, звуження їх об'єму шляхом приписування певних ознак, які в них відсутні). Наприклад, в умові мова йде про зображення деталі, представлені на кресленні, а учні часто не відносять до них додаткові види, перерізи, виносні елементи; в) зміни форми вираження об'єктів, які містяться в умові (наприклад, в умові об'єкти даються з розмірами, а учень обмежується розв'язанням у пропорціях); г) введення в якості відомих додаткових об'єктів.

Усі зазначені випадки розходження між задачами – довизначення заданої задачі, але до перевизначення відносяться випадки, передбачені лише в третьому пункті.

Отримані дані дозволили зробити наступні висновки:

1.Перевизначення задач має місце в учнів різного віку, причому тенденції до його зменшення з віком не спостерігається.
2.Окремі лінії перевизначення з віком втрачають своє значення, в той час як роль інших суттєво зростає. Наприклад, кількість випадків перевизначення внаслідок неправомірного розширення використовуваних засобів з віком різко знижується, а заміна даних за рахунок введення додаткових ознак об'єктів в старших класах не лише не зменшується, а й збільшується порівняно з середніми класами.
3.Перевизначення відбувається на різних етапах розв'язування задач, причому зміна (підміна) задачної структури може відбуватись не лише в процесі початкової її побудови, а й під час її переформулювання.
4.В учнів з більш високим рівнем підготовки факти перевизначення зустрічаються дещо рідше, ніж в учнів з більш низькою підготовкою.
5.Наявність зайвих даних збільшує імовірність перевизначення задач.
6. Фактичні вимоги вчителя чинять значний вплив на перевизначення. Учні „пристосовуються" до цих вимог і створюють на їх основі модель вчителя, яка виступає як суттєва детермінанта їх діяльності. В тих випадках, коли з' ясовується, що вказана модель є неадекватною і прогнози й сподівання школярів не відповідають реальним вимогам учителя, вони, як правило, схильні перекладати провину на вчителя. Якщо при цьому зачіпаються значущі аспекти діяльності школяра, його самооцінки, нерідко різко погіршується відношення до вчителя, інколи і до навчального предмета, а в деяких випадках і до навчання взагалі.
7.Тенденція до розширення множини задач, які задаються, підсилюється з віком; це свідчить про те, що вказане явище властиве більш сформованому рівню навчальної діяльності.
10. Ця тенденція має місце як у сильних, так і в слабких учнів, і основна різниця полягає в лініях розширення множини задач. У менш підготовлених учнів вибір додатково розв'язуваних задач не досить обґрунтований: вони не можуть пояснити, чому вибрали саме цю задачу, а не іншу. У більш підготовлених учнів розширення множини задач пов'язане з рефлексією системи наявних у них внутрішніх засобів діяльності у співвідношенні з системою потрібних засобів, які, в свою чергу, визначаються як заданими навчальними задачами, так і вимогами вчителя до процесу і результату їх розв'язання.

Визначення послідовності розв'язування задачі включає в себе визначення графічних дій, сукупність яких потрібна для розв'язування задачі: мислене встановлення раціональної послідовності здійснення графічних дій, відновлення у пам'яті теоретичних знань, правил і нормативних положень, необхідних для розв'язування задачі; мислене встановлення аналогій з раніше розв'язаними задачами; передбачення (створення образу) кінцевого результату розв'язування задачі та співвіднесення його з умовою задачі).

Конкретне використання попередніх знань виражається через порівняння, встановлення аналогій і протилежностей (схожого й відмінного)

і перенесення [129, с.30].

Спираючись на вміння виконувати прості розрізи, учні згадують, що треба уявити об'ємну деталь, уявно розрізати її за лінією перерізу, видалити одну з частин, і, дивлячись на іншу за напрямком стрілок, виділити контур деталі, що потрапляє в січну площину. Потім з'ясувати ділянки монолітних частин і пустот і нанести відповідно штриховку. Далі з'ясовуються видимі частини деталі, які перебувають за січною площиною і позначається розріз.

Часто процес мислення розгортається не в тому напрямі, якого вимагає умова задачі. Неспроможні побороти бар'єр минулого досвіду, одні учні інколи виконують простий розріз замість ступінчастого, іншим важко уявити частину деталі після розрізування, треті не в змозі уявно розвернути її так, щоб січна площина зайняла фронтальне положення на кресленні.

У таких випадках учитель, що володіє способами розв'язання задач, допомагає їх знаходити тим, хто навчається. Якщо ця допомога набуває характеру прямого повідомлення способу дії, вона по суті звільняє учнів від потреби його шукати. Більш ефективними є такі способи допомоги, які сприяють формуванню в учнів уміння самостійно знаходити шляхи розв'язання нових задач (запитання, підказки, розв'язування допоміжних задач тощо) переборювати ті труднощі, на які вони натрапляють при цьому [91, с.229].

На цьому етапі розв'язування задачі особливого значення набувають допоміжні навчальні впливи. На уроках креслення найдієвішими з них є:

1) підзадачі (їх можна розглядати як допоміжні по відношенню до основного навчального впливу) – наприклад, якщо учню складно виконати аксонометричну проекцію деталі з вирізом чверті, то в якості допоміжної можна запропонувати виконати просто фронтальний розріз;
2) запитання – можна спрямувати на правильний розв'язок запитаннями типу – „Чим буде відрізнятись розріз від перерізу, виконаного в тому ж місці?";
3) різноманітні вказівки вчителя – наприклад, про хід виконання роботи;
4) виконання вчителем етапу розв'язання навчальної задачі - учитель виконує контур потрібного розрізу, а учні самостійно його заштриховують на потрібних ділянках.

З точки зору змістовної сторони методу навчання найбільш суттєвою характеристикою є їх спрямованість. Тобто допоміжні навчальні впливи видаються тоді, коли учні справді відчувають труднощі в розв'язуванні навчальних задач, або тоді, коли вчитель вважає, що ці труднощі мають місце . В цьому аспекті слід зауважити, що важливим компонентом навчання як керування учінням є зворотній зв'язок, який несе необхідну для вчителя інформацію про те, як справляється кожний учень з навчальним завданням, яких труднощів зазнає в його виконанні і як їх переборює, як ставиться до своїх навчальних обов'язків. Без цієї інформації немає справжнього керування навчанням.

Глибокий аналіз місця й ролі зворотного зв'язку в навчальній діяльності міститься в роботах психологів А.В.Брушлинського та А.М.

Матюшкіна. Як відмічає А.М.Матюшкін, механізм зворотного зв’язку відіграє значну роль в регуляції адаптивних видів активності, які „ забезпечують формування чисельних стереотипів поведінки, навичок, звичок , установок, що складають основу нестандартних форм поведінки й діяльності… Найбільш типовою формою є навчання „за зразком” [116, с.6]. В якості психологічного регулятора виступають, на думку автора, „процеси розуміння, які складають завершення циклу пізнавальної активності й становлення різних психічних новоутворень”.

Аналізуючи механізм зворотного зв’язку в навчанні, слід розрізняти власне зворотний зв'язок (його інколи називають зовнішнім), тобто інформацію від системи, якою керують (учня) до навчаючої, та інформування про результати учня. Це розрізнення необхідне перш за все тому, що для вчителя інформація, отримана по каналу зворотного зв’язку, потрібна для вироблення деякого навчального впливу (починаючи від констатації факту помилки і закінчуючи пред’явленням допоміжної задачі або демонстрацією процесу розв’язування навчальної задачі). Для учня зворотний зв'язок виступає лише як інформація про правильне (чи неправильне) розв’язання задачі.

Зворотний зв’язок потрібний також для індивідуалізації навчання. Постійна інформація про хід навчальної діяльності учня дає матеріал для суджень не тільки про його успіхи у виконанні тих чи інших контрольних завдань, ставлення до їх виконання, а й про його навчальні можливості, про труднощі, яких він зазнає в навчанні, про його психічні властивості.

Дані про процес навчання, отримані за допомогою зворотного зв'язку, дають змогу вносити в нього потрібні корективи. Регулювання може здійснюватись трьома шляхами: 1) реагування на очікувані зміни процесу розв’язування; 2) реагування на наявні зміни в ситуації (корекція здійснюється відповідно до змін у процесі розв’язування; і в першому, і в другому випадках корекція дозволяє уникнути відхилень в процесі, тому що виконується раніше, ніж зміни встигають шкідливо вплинути на процес; 3) реагування на помилки (в цьому разі мають місце відхилення в ході розв' язування, а корекція відбувається на основі аналізу помилок) [176, с.51].

Для здійснення зворотного зв’язку, підкреслює Н.Ф.Талізіна, необхідно, по-перше, визначити його зміст – виділити сукупність характеристик, які будуть контролюватись, на основі як цілей навчання, так і положень психологічної теорії навчання; по-друге, визначити частоту зворотного зв’язку. Автор показує недопустимість механічного переносу на навчання положення про те, що, чим частіше здійснюється контроль за процесом, тим вища ефективність управління [176, с.84].

У вітчизняній і зарубіжній психолого-педагогічній літературі багаторазово відмічалось, що один із суттєвих недоліків існуючої системи навчання полягає в тому, що вона не в змозі забезпечити потрібну частоту зворотного зв’язку, її своєчасність.

В умовах шкільного навчання вчитель не може постійно отримувати інформацію про процес навчальної діяльності кожного окремого учня, а тим

більше про хід його мислення. В такому разі нам видаються найефективнішими два способи впливу безпосередньо на процес розв’язування задачі. Перший – розробка узагальнених рекомендацій учням на основі результатів аналогічної діяльності інших школярів. Другий – індивідуальна допомога у вигляді підказки, навідного запитання, необхідність якої з’ясована вчителем у ході спостереження за процесом розв’язування задачі конкретним учнем або групою учнів.

Труднощі полягають у тому, що основні етапи процесу розв’язування задачі (аналіз умови задачі, розуміння, визначення послідовності розв’язування) відбуваються у мисленні дитини без зовнішнього вираження, тому дуже важко домогтися того, щоб підказка була ефективною, виправлення помилкових суджень своєчасним. Часто вчителі, намагаючись допомогти учням розв’язати задачу, підказують хід вирішення. Але учень і після цього не знаходить виходу з глухого кута. В такому разі вчитель, як правило, робить поспішний висновок про погані мислительні можливості учня. А йому слід було б розібратися у тому, на якому етапі розв’язування задачі перебуває учень, чи відповідає підказка цьому етапу, проаналізувати, як будується його індивідуальний процес міркування над задачею, і тоді, можливо, він зрозуміє, чому учень не сприйняв підказку.

Про хід мислительного процесу певним чином можна судити за запитаннями учнів. Як правило, після завершення визначення послідовності розв'язування задачі учні ставлять запитання щодо оформлення (чи потрібно наносити розміри, чи треба перекреслювати умову тощо). Таку активність можна вважати показником сформованого плану розв’язування задачі й готовності до її виконання.

Якщо учень перебуває на етапі здогадування, не впевнений у правильності своїх суджень, він може запитати: чи буде контур перерізу схожий на контур виду спереду? Тобто, шлях уявного перерізу й повороту деталі він пройшов, але ще не виділив повністю контур перерізу, пустоти і монолітні ділянки, що потрапили в січну площину.

Найповніше зворотний зв'язок реалізується в процесі спостереження вчителя за ходом реалізації учнем плану розв’язування задачі. Цей процес складається з: уявної видозміни й перетворення початкових образів, створених на основі оперування даними умови задачі; залучення теоретичних знань, правил і нормативних положень для здійснення графічних дій відповідно до умови задачі; багаторазового взаємо-зворотного перекодування просторових образів у плоскі образи; практичного здійснення графічних дій у вигляді конкретних геометричних побудов контурів зображень та їхніх елементів; доповнення утворених зображень знаково-символічними умовними позначеннями, узгодженими з умовою задачі. Правильно проаналізувавши цей процес, учитель може визначити наявні проблеми учня, з'ясувати помилки, виявити прогалини в знаннях і усунути їх шляхом допоміжних навчальних впливів.

Основні помилки, які спостерігаються при виконанні учнями ступінчастого розрізу, пов'язані з: неусвідомлюваністю правил виконання

розрізів (наприклад, нанесенням контурів штриховими лініями); неправильним розумінням умовностей і правил виконання креслень (не враховується проекційний зв'язок); недостатньою динамічністю уявлень (неспроможність або неправильний поворот фігури розрізу); нерозумінням форми деталей; виконанням перерізу замість розрізу; нерозумінням особливостей виконання складних розрізів (нанесенням ліній переходу між паралельними січними площинами) .

Завдання вчителя: звернути увагу учня на помилки в роботі так, щоб він якомога самостійніше міг знайти їх і виправити.

Тут можна виділити два крайні випадки: перший – вплив відбувається з метою забезпечення насамперед правильного розв'язування навчальної задачі і другий – вплив спрямований на те, щоб виключити причини, які викликають труднощі в учнів і сформувати потрібну діяльність.

Перший випадок часто співвідносять із прямим управлінням, а другий – з опосередкованим. Для першого випадку найбільш характерні такі допоміжні навчальні впливи: виконання вчителем етапу розв'язування задачі й алгоритмічні вказівки, які належать до виконавчої частини способу дії. Для іншого – пред'явлення допоміжної навчальної задачі на основі аналізу причини труднощів, а також узагальнені евристичні рекомендації. Між цими крайніми випадками є багато проміжних, коли вчитель дає вказівки в більш чи менш узагальненій формі – у вигляді евристичних рекомендацій і заборон . При їх оцінюванні слід мати на увазі, що допомога, дана в більш узагальненій формі, як правило, має більший навчальний ефект у порівнянні з менш узагальненими вказівками. Разом з тим, щоб використати її, потрібно більше часу і до того ж вона не завжди виявляється дійовою: учень часто не може визначити, як узагальнені вказівки можна застосовувати для розв'язування конкретної задачі.

На кожному етапі розв'язування задачі можна виділити навчальне завдання, яке стоїть перед учнем на кожному етапі розв'язування задачі.

Таблиця 2.1

Характеристика етапів розв'язування графічних задач

Етапи розв'язування задачі	Навчальні дії	Навчальне завдання
Аналіз умови.	Сприйняття й усвідомлення завдання.	Вірно зрозуміти умову.
	Визначення повноти даних.	Повністю розпізнати зайвий (недостатній) матеріал.
	Визначення типу задачі.	Провести доцільні аналогії.
	Створення просторових уявлень.	Створити адекватні уявлення.

Визначення послідовності розв'язування задачі.	Визначення графічних дій, необхідних для розв'язування і їх послідовності.	Визначити доцільні дії, правильну їх послідовність.
	Відтворення теоретичних знань, правил .	Відтворити відомості , відповідні даному типу задачі.
	Встановлення аналогій з раніше розв'язаними задачами.	Встановити правильні аналогії.
	Передбачення (створення образу) кінцевого результату розв'язування задачі та співвіднесення його з умовою задачі.	Створити адекватний образ, співвіднести з умовою задачі.
Етапи розв'язування задачі	Навчальні дії	Навчальне завдання
Реалізація плану розв'язування задачі.	Уявна видозміна і перетворення початкових образів, створених на основі оперування даними умови задачі .	Виконати доцільні, ефективні перетворення.
	Залучення теоретичних знань, правил і нормативних положень для здійснення графічних дій відповідно до умови задачі.	Правильно застосувати знання.
	Практичне здійснення графічних дій у вигляді конкретних геометричних побудов.	Виконати правильні дії.
	Доповнення утворених зображень знаково-символічними умовними позначеннями.	Доцільно доповнити, відповідно ДСТУ.
Контроль і корекція одержаного результату.	Співвіднесення і узгодження отриманого результату з вихідними даними умови задачі	Співвіднести результат, визначити відповідність умові.
	Аналіз причин невідповідності (при їх наявності).	Визначити причини невідповідності в процесі правильного аналізу.
	Доповнення та уточнення кінцевого результату розв'язування задачі.	Правильно, повно оформити кінцевий результат.

Основні види допоміжних навчальних впливів, які допомагають досягти виконання навчального завдання, можна охарактеризувати за певними особливостями.

Підзадачі, як і виконання вчителем певного етапу розв’язування навчальної задачі, належать до допоміжних навчальних впливів, оскільки їх подання зумовлене труднощами учнів під час розв’язування навчальної задачі [120, с.100].

Застосувавши метод введення допоміжних задач, Я.О.Пономарьов виявив ряд закономірностей впливу допоміжних задач на вирішення проблеми [143]. Найбільший ефект досягається тоді, коли людина на основі логічного аналізу вже впевнилася в тому, що не може розв’язати випробуваними нею способами задачу, але ще не втратила віри в можливість успіху. При цьому допоміжна задача сама собою має бути не настільки цікавою, щоб повністю поглинути свідомість учня, і не настільки легкою, щоб її розв’язування могло бути виконане автоматично. Чим менше автоматизований спосіб розв’язування, тим легше його перенесення на розв’язування основної задачі-проблеми.

Використавши підказку, що міститься в допоміжній задачі, учень, як правило, вважав, що пізніше знайдене рішення ніяк не пов’язане з розв’язуванням допоміжної задачі. Йому здавалося, що вирішення проблеми прийшло миттєво, шляхом інсайту. Якщо допоміжну задачу давали перед основною, то вона ніяк не впливала на наступні дії учнів. Досліди показали детермінованість “осяяння” передуючою діяльністю при відсутності усвідомлення цього впливу, розкрили роль у цьому процесі ступеня автоматизації необхідних для рішення проблеми операцій. Я.О. Пономарьов підкреслював також значення використання суб’єктом у ході вирішення проблеми побічного, неусвідомлюваного продукту мислительної діяльності, підсвідомо набутих знань [143, с.153-154].

Якщо виконання ступінчастого розрізу викликає в учнів труднощі, пов'язані переважно із загальними правилами виконання розрізів, а не з особливостями виконання ступінчастих розрізів, то допоміжною може бути, наприклад, задача докреслювання фронтального розрізу за аксонометричним зображенням (Рис.2.2). Важливо, щоб форми деталей основної й допоміжної задач були певним чином схожі, тоді в учнів легше утворюються відповідні асоціації.

Рис.2.2. Допоміжна задача

Умова допоміжної задачі включає в себе аксонометричне зображення деталі з показом січної площини, виконаний вид зверху і габаритні контури фронтального розрізу. Більшості учнів достатньо лише ознайомитися з умовою допоміжної задачі і вони переходять до виконання основної задачі. Це зумовлене тим, що фактично ця умова містить вже кілька виконаних етапів розв’язування задачі, схожої на основну. Учням треба лише правильно провести аналогії щодо виконання операцій і правильно їх виконати в основній задачі. По-перше, в завданні вже представлена деталь в об'ємі. По-друге, на об'ємній деталі вказано місцезнаходження січної площини, а так значно легше уявно видалити частину деталі. По-третє, чітко вказане місцезнаходження й контур потрібного розрізу. Це свідчить про необхідність і характер використання законів проекційного зв'язку при розв’язанні задачі і про характер уявного переміщення частини деталі після розрізу до суміщення її із фронтальною площиною.

Відношення запитань до допоміжних навчальних впливів зумовлене їх більш вузькою (порівняно із задачами) спрямованістю. Якщо навчальна задача спрямована на всі три сторони навчальної діяльності (змістовну, операційну, мотиваційну), то запитання –лише на одну з них.

Для аналізу запитань як навчальних впливів мають значення такі лінії їх класифікації:

1) до якого класу навчальних задач – на розуміння, до предметних (фізичних , математичних, граматичних і т.д.) чи до задач на рефлексію – належить запитання;
2) на яку сторону навчальної діяльності – змістовну, операційну чи мотиваційну – воно спрямоване;
3) задається запитання явно чи неявно;
4) який тип активності – продуктивний чи непродуктивний – воно програмує ;
5) який вид активності – мислительний, мнемонічний, перцептивний, імажинативний та ін. – воно програмує;
6) рівень узагальненості запитань (мається на увазі їх відношення до заданої задачі, до типу задач, до задач даної предметної області, до навчальних задач у цілому, взагалі до задач).

Одна з ліній подальшої класифікації запитань – поділ їх залежно від типу операцій, переважне виконання яких необхідне. У переважній більшості вчителі ставлять запитання на описання, загальну характеристику й пояснення. Вбачається доцільним включати такі запитання, як визначення функцій об’єкта, на підведення поняття під рід, на визначення структури об’єкта, на прийняття рішення, прийом контролю правильності рішення, на обґрунтування свого судження, на визначення типу задачі тощо.

Запитання на рефлексію можна розділити залежно від того, спрямовані вони на свою діяльність чи діяльність інших. Крім того, можна виділити види запитань на рефлексію по тому, на яку частину способу діяльності вони спрямовані – на власне орієнтування, орієнтування на виконавчу частину, виконавчу чи контрольну частину.

Якщо учень правильно розв’язав допоміжну задачу, але все одно не може розв’язати основну, можна спробувати допомогти йому провести аналогію шляхом навідних запитань, наприклад: –Чи схожі деталі за формою ? –Яке положення займають січні площини в першому й другому випадках? –Яку частину деталі ви зображували – ту, що знаходиться за чи перед січною площиною, як ви це визначили, яку необхідно зобразити в задачі? і т.д.

Якщо учень робить помилки, пов'язані з особливостями виконання саме ступінчастих розрізів, то слід звернути його увагу на відповідні правила: -згадайте, чим відрізняється складний розріз від простого; -зверніть увагу на умовності й спрощення при виконанні складних розрізів тощо.

Вказівки вчителя як навчальні впливи, можна аналізувати за кількома лініями. По-перше, на який бік навчальної діяльності вони спрямовані – мотиваційний, змістовний чи операційний. “Змістові” вказівки (маються на увазі вказівки, спрямовані на змістову сторону навчання) можна класифікувати за тим, належать вони до об'єктів, які містяться в умові задачі, їх функцій, або до засобів, які треба залучити для її вирішення. Наприклад: –Зверніть увагу на форму отворів у деталі, на те, наскрізні вони чи ні; –З' ясуйте, через які отвори проходить січна площина тощо.

“Операціональні” вказівки (тобто, вказівки, спрямовані на операціональну сторону навчальної діяльності) можна класифікувати за такими лініями: а) на яку частину способу дії вони спрямовані – на власне орієнтування, орієнтування на виконавчу частину, на виконавчу частину, на контроль; б) форма вказівок – алгоритмічні чи евристичні вказівки. Останні можуть розрізнятись за модальністю – “вимога”, “дозвіл” чи “заборона” (деонтичні модальності), “рекомендації”, “допустимість” чи “застереження” (оптативні модальності).

Особливо велике значення підказки там, де вона допомагає уникнути типових помилок. Об'єктивно лише ті підказки відіграють позитивну роль у навчальному процесі, які допомагають учню виконати діяльність, адекватну специфіці виучуваного предмета й меті навчання [176, с.292].

Змістові та операціональні вказівки можуть класифікуватись за ступенем узагальненості: даються вони у вигляді загальних положень (правил, теорії) або у вигляді конкретних вказівок стосовно даної навчальної задачі.

Широко відомі так звані евристичні вказівки Д.Пойа, що полегшують розв’язання проблемних задач учнями:

„Розгляньте невідоме! І спробуйте згадати знайому задачу з тим самим або подібним невідомим.

Ось задача, споріднена з даною і вже розв’язана. Чи не можна скористатись нею? Чи не можна застосувати її результат? Чи не можна використати спосіб її розв’язання? Чи не варто ввести якийсь допоміжний елемент, щоб можна було скористатися розв’язаною задачею?

Чи не можна інакше сформулювати задачу? Ще інакше? Поверніться до визначень.

Якщо не вдається розв’язати дану задачу, спробуйте спочатку розв’язати подібну… Чи не можна розв’язати частину задачі?

Чи взято вами до уваги всі істотні поняття, що містяться в задачі?” [142].

Суттєвою характеристикою допоміжного навчального впливу є також міра допомоги, яка відображає її дієвість.

Розробляючи проблему „мислення і управління” необхідно ввести чітке розмежування зовнішнього й внутрішнього управління діяльністю. І перше й друге можуть бути як довільними, так і мимовільними. Емоційна регуляція мислительної діяльності – зразок внутрішнього мимовільного управління мислительної діяльністю. Формування афективних слідів спеціальними впливами вчителя, які визначають ефективність наступного пошуку принципу рішення, самостійного встановлення мети, - приклад зовнішнього довільного (цілеспрямованого) управління пізнавальною діяльністю. Зовнішнє управління повинно будуватись з урахуванням внутрішнього управління, тобто саморегуляції мислительної діяльності [178, с.167].

Керувати – це не пригнічувати, не нав’язувати процесу хід, який суперечить його природі, а навпаки, максимально враховувати природу процесу, погоджувати кожен вплив на процес з його логікою. При управлінні процесом учіння, як і будь-яким іншим, свобода виступає як пізнана необхідність… Здійснення такого управління можливе за умови виконання наступної системи вимог: 1) указування мети керування; 2) встановлення вихідного стану процесу; 3) визначення програми впливів, яка передбачає основні перехідні стани процесу; 4) забезпечення систематичного зворотного зв’язку; 5) забезпечення переробки інформації, отриманої по каналу зворотного зв’язку, вироблення коректуючих (регулюючих) впливів і їх реалізації [176, с.43].

Корисними у навчанні є завдання, під час виконання яких поступово змінюється характер співробітництва вчителя й учнів: спочатку вчитель ставить проблему і формулює її, а учні знаходять спосіб розв'язання і розв' язують її, далі учням пропонується самим сформулювати поставлену проблему і розв'язати її, нарешті – самим побачити проблему в якійсь ситуації, сформулювати й розв'язати її [91, с. 365].

Міра узагальненості підказок учителя також може бути різною. Треба починати з узагальнених порад. Якщо цього недостатньо, доцільно конкретизувати їх не тільки вербально, а й наочно, практично.

Можна давати учням задачі з різнотипними інструкціями. В одній школяра попереджують про можливі помилки, в іншій – вказують способи виконання, у третій – визначають труднощі, які можуть виникнути в процесі виконання [155, с.61].

Найлегше учні розв’язують задачі за аналогією і з опорою на практичні дії. Отже, найбільш конкретною підказкою буде макет деталі з виконаним ступінчастим розрізом. Але й тут залишається місце для самостійності. Учень може сам знайти шлях розв’язання задачі, але якщо

йому це не вдається, вчитель акцентує увагу на розташуванні макета, розміщенні січної площини, потім видаляє частину деталі, а іншу повертає так, щоб січна площина зайняла фронтальне положення на кресленні.

Підказка може мати велике діагностичне значення в оцінці пізнавальних можливостей учнів, якщо її правильно використовувати, знати її психологічні функції. Швидке й ефективне використання підказки свідчить про те, що учень багато і самостійно думав над задачею і що підказка адресована саме тому етапу розв'язку, на якому він перебуває [205, с.66].

Ефективність використання тих чи інших навчальних впливів значною мірою залежить від врахування індивідуальних особливостей учнів.

Одна з індивідуальних характеристик проявляється в певних співвідношеннях між орієнтувальними, виконавчими і контрольними діями. При цьому учні, схильні до імпульсивних або ризикованих рішень, виконують невелику кількість орієнтувальних дій, швидко будують гіпотези чи висновки, перевіряючи їх по ходу виконання завдань.

Іншими словами, орієнтувальні, виконавчі і контрольні дії у них немов зростаються, чітко не розділяються, виконуються на одному і тому ж рівні. Навпаки, в обережних рішеннях орієнтувальна, підготовча фаза діяльності, як правило, буває чітко виражена, всілякого роду контроль і перевірка дуже старанні і детальні, хоча в цілому вироблення планів і прийняття рішення виявляються дещо уповільненими.

І на тій і на іншій основі існує можливість врівноважувати процес висування гіпотез (орієнтувальна фаза) їх практичним аналізом (виконавча й контрольна фази), однак цей процес вимагає різних методів керівництва з боку вчителя.

Імпульсивні люди в більшості випадків не схильні виділяти в якості окремих етапів підготовчі операції, а аналіз умов задачі виконують досить схематично й грубо. Це не означає, що учні зовсім не виконують цих дій, вони намагаються виконати їх усі одночасно вже в процесі розв'язування. Якщо відповідь виявляється невірною, вони починають шукати, де могла бути допущена помилка.

Іншими словами, перевірка здійснюється лише наприкінці розв'язування. Інколи такий підхід до розв'язування дає значний виграш у часі, але він вимагає високої концентрації уваги і значної внутрішньої зібраності з боку учня. В іншому випадку можна легко припуститись помилки. Пошук же її в умовах, коли жоден ланцюг аналізу спеціально не усвідомлювався, а усвідомлювався лише увесь комплекс операцій, виявляється дуже важкою справою, і втрати часу бувають дуже великими. Тому природно, що учнів, схильних до імпульсивних рішень, необхідно навчати вмінню працювати в суворій послідовності, поетапному проведенню попереднього аналізу, складанню плану розв'язання задачі.

Велику допомогу в цьому можуть надати допоміжні задачі, що є більш спрощеними варіантами основної задачі. Вони дають учню можливість самостійно розпізнати вихідний тип відношень і розв'язати основну задачу.

Учням, схильним до імпульсивності в аналізі задачі, важливо навчитися самостійно розбивати задачу на окремі прості підзадачі і, таким чином, відпрацьовувати більш чітку послідовність, поетапність розв'язування.

Особливу увагу слід приділити аналізу умов задачі. Справа в тому, що імпульсивні учні орієнтуються, як правило, на якийсь фрагмент умови, не прослідковуючи заздалегідь всі зв'язки і залежності, які містяться в проблемній ситуації. Тому повинні передбачатись спеціальні тренувальні вправи, за допомогою яких можна відпрацювати саме вихідний етап розв'язування, достеменний аналіз умов задачі.

З цією метою викладачі звичайно використовують варіанти однієї й тієї самої задачі, починаючи з простих і закінчуючи складнішими для учнів. При цьому учні з'ясовують, за рахунок чого ускладнюються задачі. На основі такого аналізу у них відпрацьовується більш строгий підхід до системи зв'язків, даних в умові задачі, і установка на дослідження цих зв'язків і залежностей [98, с.31-32].

Дещо інші труднощі спостерігаються в процесі навчання учнів, схильних до більш обережного й уповільненого прийняття рішень. Учні намагаються аналізувати умову задачі досить повно, однак саме конструювання ідеї й плану розв'язування відбувається повільно. Нерідко учні, вже отримавши всю необхідну інформацію, не зважуються зупинитись на тій чи іншій гіпотезі. Більш того, прийнявши певний план дій, але, зробивши незначну помилку в процесі його виконання, вони раптом відмовляються від плану розв'язання в цілому і беруться за цю задачу знову. Досить ефективним засобом управління діяльністю таких учнів є спрощення основної задачі. Щоб відпрацювати вихідну ідею розв'язання, слід спростити ситуацію. План, складений на основі такої попередньої схематизації, потім буде коректуватись й уточнюватись.

Формуючи прийоми спрощення задач, ми навчаємо тим самим швидше конструювати попередні гіпотези й плани розв'язувань. Крім того, важливо показати, що навіть сумнівні спроби, з незначною ймовірністю успіху, на які обережні учні, як правило, не зважуються, можуть принести користь, дати можливість знайти шлях розв'язання.

Якщо в процесі розв'язування в даного учня переважає орієнтувальна фаза (задум конструюється не відразу), необхідно дати йому можливість і час подумати над розв'язанням, перевірити різні варіанти розв'язків. Слід надати учню можливість працювати у власному темпі, допомагаючи там, де потрібна більш ретельна корекція прийнятих планів чи більш швидка побудова вихідних замислів і гіпотез [98, с.35-36].

Важливою відмінною рисою інтелекту людини є здатність діяти подумки – здатність мислено розраховувати, планувати, розмірковувати. Слід вказати на те, що подумки, „про себе", людина оперує не лише наочними образами речей, а й їх знаковими або схематичними замісниками.

В ряді досліджень мислення учнів було показано, що маючи відносно розвинуту здібність діяти „подумки", дитина може вірніше орієнтуватися в

задачі й аналізувати її умови, виділяючи і позначаючи відношення її вихідних даних; точніше планувати її розв'язання, легко уявляючи і утримуючи подумки можливі проміжні результати своїх дій при співвідношенні цих результатів з кінцевою метою; ясніше усвідомлювати способи її розв'язання, контролюючи і оцінюючи їх різні варіанти за оптимальністю й узагальненістю [66, с.129].

Заключним етапом розв'язування задачі є контроль і корекція одержаного результату.

Результати, отримані в процесі побудови розв'язку, зіставляються з вихідними цілями, вимогами, гіпотезами. Якщо виявляється невідповідність між тими, які проектуються і реально досягнутими, початкові плани коректуються і переробляються і розв'язування починається спочатку.

Експериментальні дослідження показують, що одним із важливих методів самоконтролю є використання засобів схематизації. Засоби схематичної наочності, що є моделлю послідовності логічних операцій, що необхідні для розпізнання об'єкта, слугують і найважливішим засобом самоконтролю для учня [174]. Для імпульсивних і відповідно таких, що не достатньо контролюють свої дії, учнів вони слугують свого роду стримуючим фактором; обережним, повільним вони дають наочну і, крім того, симультанну (одномоментну) опору для переходу до згорнутих дій.

У процесі розв'язування задач часто буває складно виділити окремі типи мислительних дій, тому що вони внутрішньо пов'язані між собою і тісно переплетені. Візьмемо, наприклад, контрольні дії. Неправильно думати, що контроль з'являється лише в кінці розв'язування, а сам процес розв'язування задачі здійснюється неначе наосліп. Результати, які отримуються на кожному проміжному етапі, обов'язково зіставляються з вихідними вимогами задачі. Контролюються і виконавчі, й орієнтувальні дії, і сама побудова гіпотез. Інша справа – специфіка контролю на початку, в середині чи в кінці розв'язування. Те саме слід сказати і про орієнтування в умовах задачі. Добре відомо, що воно найважливіше на самому початку, коли учень тільки приступив до розв'язування. Однак орієнтувальні дії не припиняються і не зникають після складання деякого плану розв'язування. Особливо це помітно в тих випадках, коли по ходу розв'язування виникають ускладнення й людині необхідно отримати нову або додаткову інформацію.

Отже, різні типи дій можуть входити до будь-яких етапів розв'язування, хоча і в різних співвідношеннях [98, с.7].

Ю.Н.Кулюткін з'ясовував також, на основі яких механізмів відбувається рух думки від одного етапу до іншого і прийшов до висновку, що основним моментом, що пов'язує окремі етапи, є механізм зіставлення гіпотези з результатами реальних спроб. На основі зіставлення результатів початкових спроб з вимогами задачі людина приходить до формування вихідної ідеї розв'язання. Зіставляючи результати наступних спроб з вихідною ідеєю, вона відкриває конкретний спосіб розв'язування, тобто кожен етап виступає як звірення, зіставлення гіпотези з її втіленням у спробах.

Усе зазначене вище стосується внутрішньої логіки процесу пошуку рішення, механізму, який рухає думку. Але завдяки чому людина приймає задачу?

Найбільш визначено значення емоцій для регуляції мислительної діяльності показане П.В.Симоновим [168]. Згідно висунутою П.В.Симоновим гіпотезою, емоції виникають лише за умови нестачі відомостей, необхідних для організації цілеспрямованих дій. Головне для виникнення емоції – наявність потреби в отриманні певного результату і контраст, невідповідність між прогнозом і можливістю його реалізації. Бажання ліквідувати цю невідповідність і є прийняттям задачі людиною.

О.К.Тихомиров [179, с.167] провів спеціальне дослідження, результати якого дозволяють говорити про те, що процес вироблення й прийняття рішення, а також сам хід мислення регулюється за допомогою емоцій. Вони не лише активізують думку, а й визначають її спрямованість.

На нашу думку, не можна залишити поза увагою також моральне задоволення учня від самостійного розв’язання, навіть за допомогою підказок учителя, досить складних задач. Такі відчуття значно підвищують самооцінку учнів, створюють позитивну мотивацію й готовність до розв’язування задач підвищеної складності в майбутньому.

2.2 Задачі, що сприяють активізації мислення учнів на уроках креслення

Традиційно організація занять з креслення спрямована на формування певних графічних вмінь і головним чином інструментальних побудов. Розвиваючі можливості курсу креслення фактично не беруться до уваги, а більшість учителів до цього процесу підходять формально. Ознайомлення з поурочними планами вчителів загальноосвітніх шкіл м.Чернігова, м.Полтави, м.Києва, м.Тернполя та ін. показало, що вчителі часто ставлять завдання на урок – розвивати просторову уяву, розвивати просторове мислення. Але таке дуже загальне формулювання на практиці, як правило, не реалізується. Причин указаного підходу вбачається декілька. По-перше, загальноприйнятою є думка, що графічна підготовка вже сама по собі є розвиваючою у відношенні просторового мислення. По-друге, вчителі переважно не знайомі з можливостями, конкретними шляхами впливу на активізацію мислення учнів у процесі графічної діяльності, що дозволяють значно підвищити їх пізнавальну активність, рівень мислительних процесів, які відбуваються з опорою на різні графічні зображення, і нарешті, призводять до більш досконалого, свідомого засвоєння школярами знань, умінь та навичок з креслення. По-третє, вчителі відзначають відсутність систематизованої методики та дидактичних матеріалів розвиваючого спрямування.

Вищезазначені причини спонукали нас до визначення мислительних якостей, що мають найбільше значення в процесі графічної діяльності людини. Шляхом аналізу літератури з питань психології створення в уяві об’ємного образу, його видозміни, виконання та читання креслень [2, 6, 27, 105, 108, 185, 198] були виділені наступні якості мислення: - зв’язок та можливість швидких переходів між практично-дійовим, наочно-образним і словесно-логічним мисленням; - гнучкість мислення; - стійкість мислення; - самостійність мислення.

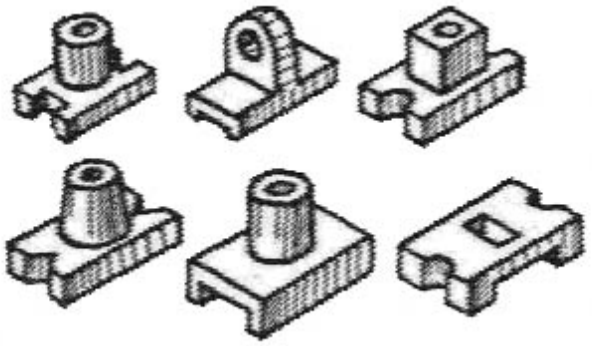
Визначені якості мислення можна розвивати шляхом пред’явлення школярам певного набору задач. Аналіз підручників, задачників, методичної літератури з креслення [12, 23, 24, 28, 37, 42, 46, 48, 49, 50, 87, 115, 128, 132, 140, 146, 147, 156, 166, 167, 191, 192] показує, що видів задач, спрямованих на активізацію мислення учнів, існує багато, але вони майже не використовуються або використовуються з іншою метою (зводяться до інструментальних побудов) внаслідок відсутності, як зазначалося вище, систематизованого набору таких задач і відповідної методики їх впровадження в навчальний процес. Отже, виникла необхідність систематизувати всі існуючі задачі з креслення, спрямовані на активізацію мислення учнів у відповідності до їх впливу на мислительні якості. Адже методика може визначити шляхи вдосконалення процесу вивчення креслення лише тоді, коли вона має справу не з окремо взятими задачами, а з їх групами і турбується про виявлення взаємопідрядності наявних задач і особливості прийомів розв’язання типових задач кожної групи. У *Таблиці 1.1*

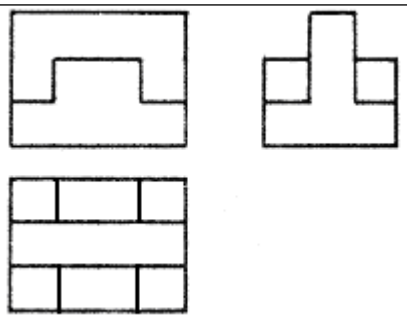
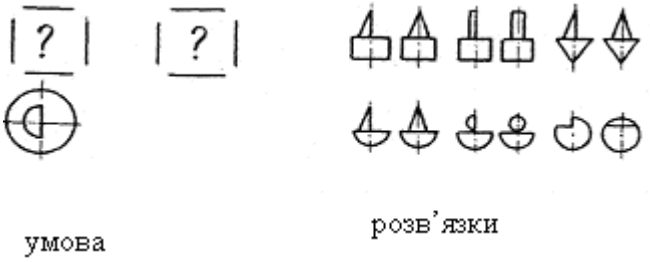
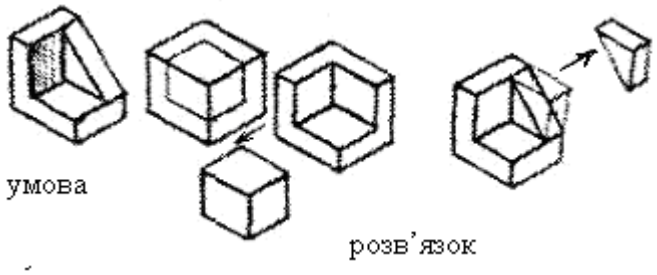
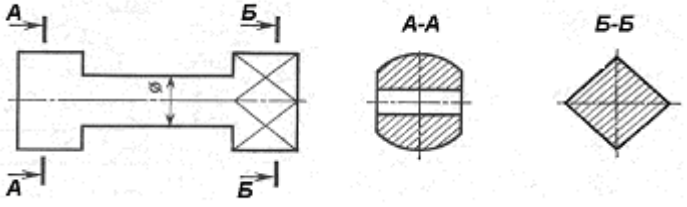
розкривається вплив різних типів графічних задач на мислительні якості учня
.

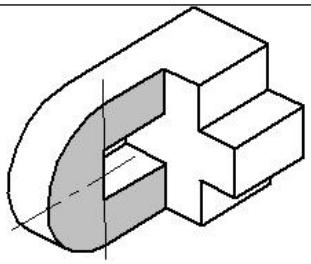
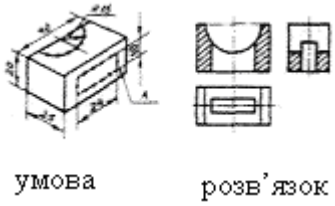
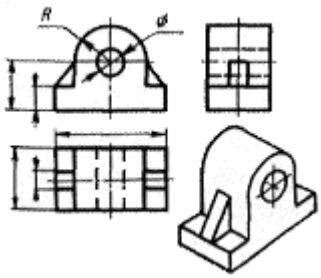
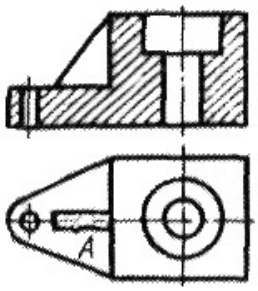
Використання кожного типу задач має свою специфіку, але всі вони повинні відповідати етапам розвитку основних мислительних операцій і сприяти вдосконаленню графічної підготовки учнів відповідно до навчальної програми. Приклади задач, що сприяють активізації мислення учнів, наведено в *Таблиці 2.2.*

Таблиця 2.2

Задачі, що активізують мислення учнів

Типи задач	Види задач	№	Приклади	Домінуючі мислительні операції
Задачі, що вимагають перекодування інформації	вербальна →графічна	1	Знайти деталь за описом її геометричної форми: основою деталі є прямокутний паралелепіпед, у меншій бічній грані якого виконаний наскрізний паз, що має форму прямокутного паралелепіпеда. В центрі верхньої грані основи вертикально поставлений циліндр, вздовж вісі якого проходить наскрізний циліндричний отвір. 	Синтез
	графічна→ вербальна	2	Перерахуйте, з яких геометричних тіл складається дана деталь? 	Аналіз
	графічна→ наочна	3	Побудуйте фігуру, яка має такі три види?	Синтез

				
Задачі, що мають кілька рішень	Вимагають знаходження всіх можливих розв'язків (розв'язки рівноположні)	4	Які деталі можуть мати такий вид? Виконайте їх ескізи.  	Аналіз, синтез, порівняння
	Вимагають знаходження найдоцільнішого розв'язку (розв'язки нерівноположні)	5	Задачі на знаходження раціональної послідовності формоутворення – виконайте графічну схему утворення деталі заданої форми.  	Аналіз
Оберні задачі	Обернена до задачі виконати вказані перерізи	6	Доповнити головний вид деталі, керуючись наведеними перерізами  	Синтез
Задачі, що вимагають уявної зміни	Зі зміною просторового	7	Подумки поверніть від себе деталь так, щоб виділена грань була паралельна горизонтальній площині проекцій. Виконайте креслення деталі в трьох видах.	Порівняння

наочної інформації	положення деталі			
	Зі зміною форми деталі	8	Уявіть за наявною розміткою два наскрізні отвори в деталі: циліндричний і призматичний. Виконайте креслення нової деталі в трьох виглядах і з необхідними розрізами.  умова розв'язок	Аналіз
Задачі із зайвими даними		9	Визначте зайві для розвязування дані  Для виконання технічного рисунку не обов'язкові розміри; достатньо двох видів, щоб уявити форму деталі	Порівняння
Завдання на класифікацію		10	Розташуйте ці поняття від найширшого до найвужчого: чотирикутник, многокутник, квадрат, прямокутник.	Класифікація
Завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків		11	Чому не можна вказати на даному кресленні іншу проекцію точки А, показаної на ребрі жорсткості?  	Аналіз, Синтез
Завдання на на доведення		12	Порівняйте три задані зображення і доведіть, що всі вони складаються з двох однакових частин	Аналіз, порівняння

			 Для доведення необхідно провести лінії стиків цих двох частин.	

Задачі, що вимагають перекодування інформації. Однією з важливих якостей мислення в психолого-педагогічній літературі називається єдність практично-дійового, наочно-образного, словесно-логічного мислення. У процесі графічної діяльності найбільше уваги приділяється, звичайно, розвитку наочно-образного мислення, можливості ж підсилення зв'язків між практично-дійовим, наочно-образним і словесно логічним мисленням реалізуються дуже мало. На уроках креслення учні, як правило, працюють з трьома типами об'єктів: реальними об'єктами, графічними зображеннями, вербально заданими об'єктами (словесною інформацією). Виходячи з цього, можна виділити шість основних типів задач, що вимагають перекодування інформації:

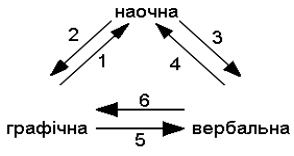


Рис.2.3. Типи задач, що вимагають перекодування інформації

1- задачі на моделювання деталей за кресленням;
2- виконання креслення деталей з натури;
3- задачі на описання форми предмета;
4- задачі на моделювання деталей за описом їх геометричної форми або за умовою;
5- опис деталі за зображенням;
6- виконання креслення деталі за описом її геометричної форми.

Найчастіше на уроках учні виконують креслення деталей з натури, тобто розв'язують задачі першого типу, значно менше вони працюють над моделюванням деталей за кресленням. А задачі 3 - 6 типів на уроках майже не використовуються, хоча розв'язування учнями задач на описання форми предмета, моделювання деталей за описом їх геометричної форми, опис деталі за зображенням та виконання креслень деталей за описом геометричної форми може якісно вплинути на їх уміння перекодовувати інформацію, підсилить зв'язки між трьома основними формами мислення .

Наприклад, задачі на описання форми предмета вимагають перекодування наочної інформації у вербальну. У процесі розв'язування цих задач переважає аналітична діяльність: необхідно подумки розділити деталь на прості геометричні тіла, враховуючи форму отворів, виступів та інших елементів, потім пригадати правильні назви всіх геометричних тіл і визначити їх особливості, наприклад, тригранна призма, напівциліндр та ін. Далі слід визначити розташування зазначених тіл у просторі й одне відносно одного; продумати послідовність опису і, нарешті, правильно сформулювати відповідь.

Як видно, це досить складна навчальна діяльність, яка вимагає знань про геометричні тіла і розвинутих мислительних операцій, тож залучати учнів до неї треба поступово. Спочатку школярі вчаться розділяти предмет на прості геометричні тіла,

правильно їх називати. Потім вони працюють з деталями складнішої форми, аналіз яких повинен призвести до усвідомлення того, що складна форма може утворюватися не лише додаванням, а й відніманням певних елементів (отвори, пази). Увагу слід звернути також на визначення особливостей геометричних тіл (трикутна чи чотирикутна призма, циліндр чи напівциліндр). Для правильного визначення учні повинні мати міцні знання й уявлення про елементи геометричних тіл (ребро, грань, основа, вершина та ін.)

Підбираючи завдання для вправ, спочатку доцільно використовувати деталі з чіткими контурами форм, а потім – з плавними переходами однієї форми в іншу.

Формулювання завдання може бути наступним: визначте, поверхні яких геометричних тіл утворюють форму предметів, зображених на рисунку? (Таблиця 2.2, Задача 2)

Після успішного виконання попередніх задач можна переходити до складніших. Ускладнюється як форма деталей, так і вимоги задачі: опишіть деталь так, щоб за описом можна було однозначно уявити її форму й розміри. Як правило, перші задачі викликають значні труднощі, тому спочатку можна запропонувати просто заповнити пропущені слова в описі форми деталі. Завдання вчителя - звернути увагу учнів на те, що для точного опису необхідно вказати не лише форму частин деталі, а й: - їх розміри; - місце з'єднання (або його характер); - розташування в просторі (найпростіше –зв'язати з площинами проекцій). Наприклад: деталь складається з соосних: шестикутної призми, основою якої є шестикутник, вписаний в коло діаметром 40мм і висотою 20мм; циліндру діаметром 30мм і висотою 20мм; і конусу, діаметр основи якого 30мм, висота 10мм; вісь деталі паралельна горизонтальній площині проекцій.

Після виконання кількох завдань з допомогою вчителя, учні самостійно використовують такі основи речень, як: "Основою деталі є...", "Деталь являє собою..." та ін., володіють назвами конструктивних елементів (наскрізний паз, глухий циліндричний отвір), знають елементи геометричних тіл (бічна грань, верхня грань основи).

Словесно-понятійний компонент у мисленні упорядковує і систематизує образи відчуттів і сприйняття [111]. Мова учнів розвивається в тісному зв'язку з мисленням. Тому необхідно слідкувати за відповідями школярів, виправляти недоліки, виробляти в них звичку точно висловлювати свої думки, правильно застосовувати терміни. Ці навички є дуже важливими для вміння читати креслення протягом усього часу вивчення предмета.

Іншим типом задач, що сприяють підсиленню зв'язків між трьома основними типами мислення, є задачі на моделювання деталі за описом її геометричної форми. В цій діяльності переважає така мислительна операція, як синтез. Учень створює модель потрібної деталі, інформацію про деталь він розбиває умовно на окремі порції – про кожен елемент окремо, і з'єднує їх, або, починаючи з основи, по порядку немов би добудовує. На зазначеному етапі важливо правильно пригадати геометричне тіло за його назвою і вірно його розташувати.

Особливістю виконання задач на моделювання (Таблиця 2.2, Задача 3) є багаторазова перевірка правильності розв'язання задачі самим учнем. Він знову і знову порівнює отриману деталь з умовою, доки не впевниться у правильності своїх дій.

Опис деталі за графічним зображенням (наприклад, за трьома проекціями) виконати значно складніше, тому що спочатку необхідно уявити цілісний предмет, а потім , утримуючи його в уяві, описати, розташувавши певним чином у просторі.

Велике значення для розвитку єдності словесного й образного мислення мають також задачі, в яких за словесним описом об'єкта пропонується виконати його креслення, ескіз чи технічний рисунок. Розв'язуючи таку задачу, треба спочатку подумки створити образ об'єкта, розташувати його у просторі, а потім втілити у відповідний графічний образ . Найпростішим видом таких задач можуть бути задачі на знаходження серед даних предметів потрібної деталі за описом її геометричної форми (Таблиця 2.2, Задача 1). На початкових етапах слід використовувати деталі, що значно відрізняються за конструкцією, в подальшому – домагатися знаходження серед деталей, зближених за конструкцією. Така

послідовність відповідає етапам формування мислительної операції порівняння – постійно порівнюючи уявні образи, що виникли на основі вербальної інформації, з графічними зображеннями, учні поступово вчаться бачити тонкі відмінності в начебто схожих речах.

Активної мислительної діяльності вимагають задачі, що передбачають уявні перетворення графічної умови задачі. Такі перетворення можуть бути:

- зміна просторового положення всього тіла;
- переміщення частин тіла (зміна форми);
- масштабні перетворення.

Особливості розв'язування задач даного типу досить детально досліджені в роботах науковців І.С.Якиманської, О.Д.Ботвіннікова та ін. [25, 208].

Перший тип перетворення (зміна просторового положення всього тіла) характеризується тим, що вихідний образ, вже створений на графічній основі, у процесі розв'язування задачі уявно видозмінюється відповідно до умов задачі (Таблиця 2.2, Задача 7). Видозміни стосуються головним чином просторового положення і не зачіпають структурних особливостей образу (не викликають зміни його початкової форми і величини). Характерними прикладами такого перетворення можуть бути різні уявні обертання, переміщення вже створеного образу як у межах однієї площини, так і з виходом за її межі, що спричиняє суттєві видозміни початкового образу, створеного на наочній основі, котра залишається незмінною. Наприклад, завдання побудувати креслення предмета, уявно повернувши його зображення на 900.

Другий тип перетворення (переміщення частин тіла – зміна форми) (Таблиця 2.2, Задача 8) характеризується тим, що початковий образ перетворюється головним чином за структурою. Перетворення досягається різною трансформацією початкового образу шляхом уявного перегрупування його складових елементів за допомогою різних прийомів переміщення їх, зміни просторових співвідношень, додавання нових елементів або видалення певних частин тощо. У разі здійснення подібних перетворень форма і величина початкового образу змінюються настільки, що він майже втрачає початковий вигляд. "Ступінь" новизни створеного образу в цьому разі набагато вищий, ніж за першого типу перетворень, тому що початковий образ зазнає у даному разі і радикальніших змін – порушується його цілісність, початкова конфігурація. Набагато вищою стає і мислительна активність, адже всі структурні перетворення початкового образу здійснюються, як правило, в уяві, без будь-якої опори на зображення. Останнє лише "закріплює" статичне положення заданих об'єктів, а за умовою задачі від нього слід відійти й уявно видозмінити форму і положення об'єкта. Прикладом перетворення другого типу може бути уявна видозміна просторового співвідношення групи геометричних тіл і відображення нової їх комбінації на кресленні.

Масштабні перетворення мають місце при побудові зображень із зміною (збільшенням чи зменшенням) їхнього розміру. Такі перетворення потребують меншої мислительної активності, бо в цьому випадку переважає репродуктивна діяльність, пов'язана з елементами копіювання.

Найскладнішими є задачі, що вимагають комбінації різних типів перетворень. Наприклад, поєднання першого, другого і третього типів характеризується тим, що початковий образ видозмінюється одночасно і за просторовим положенням, і за структурою, і за величиною, причому тривало і неодноразово. Таке перетворення являє собою цілу систему мислительних дій, які послідовно змінюють одна одну і спрямовані на перетворення початкового образу одночасно за трьома напрямками: за формою, величиною і просторовим положенням.

Розвитку вмінь комбінованих перетворень сприятимуть задачі типу: - Як необхідно змінити деталь, щоб за умови поєднання з даною вона утворила, наприклад, прямокутний паралелепіпед. Така задача вимагає поступової зміни структури образу й

одночасно багаторазового уявного переміщення утворених деталей до поєднання з даною. Підготовчою може бути задача на знаходження із запропонованих деталей тих, що утворять з даною паралелепіпед (Рис.2.3)

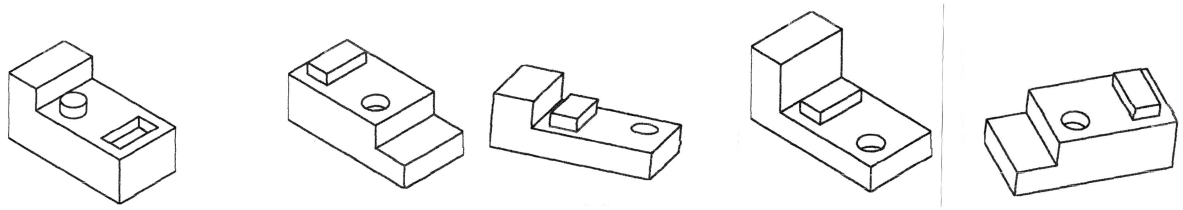


Рис. 2.4. Задача зі зміною графічної умови (За умови поєднання якої деталі з даною утвориться паралелепіпед?)

У свою чергу, задачі на перетворення форми предметів вимагають для свого розв'язання різної частки і виду мислительної активності.

У процесі навчання креслення найчастіше використовуються задачі з заданими орієнтирами перетворення. Розроблені збірники, що містять такі задачі з вказівками до їх виконання [39].

Для розв'язування задач з заданими орієнтирами перетворення використовуються узагальнені прийоми видалення, додавання форми і повороту. Сутність прийому видалення частини деталі полягає в необхідності уявити граничні елементи поверхні, що видаляється й основної, що залишається.

Орієнтирами реалізації видалення є "лінії розмітки". Цей орієнтир в умовах графічних задач може бути заданий різними графічними способами (Рис.2.5).

Аналогічним є прийом додавання. Учню необхідно уявити форму цілісної деталі після уявного додавання певних частин.

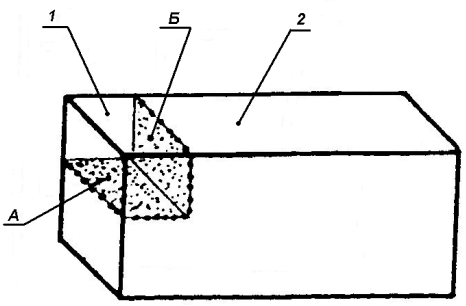


Рис.2.5. Задача з заданими орієнтирами перетворення

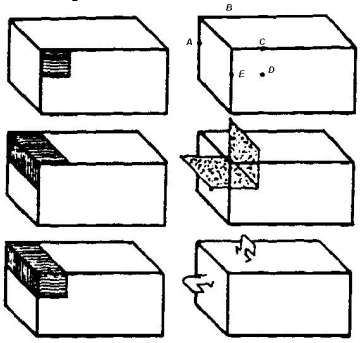


Рис.2.6. Способи задання орієнтиру перетворення

Указані прийоми можуть бути представлені як у вигляді одиничних перетворень, так і у вигляді композицій (послідовних перетворень).

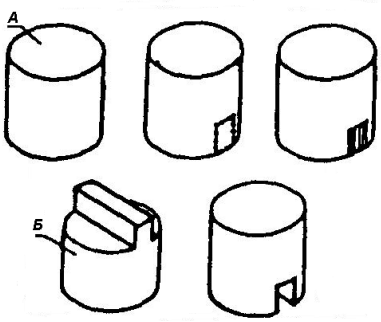
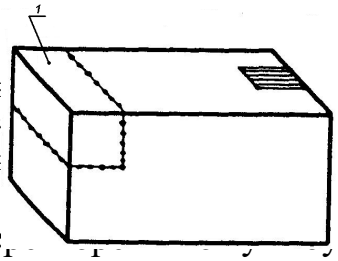


Рис. 2.7. Задач[illegible] перетворенням



[illegible]гійне [illegible]ретворення

[illegible]ції задаються (Рис.2.8): в я[illegible] [illegible]ю[illegible]середковано (постави[illegible] грані предмета); невизнач[illegible] з деталі [illegible]

[illegible]формації, орієнтири пе[illegible]ти [illegible]

- словесно – зсунути, переставити, на місці виступу утворити виїмку, змінити розміри, поміняти вказані частини двох предметів, повернути відносно площин проекцій, повернути навколо відміченого ребра, повернути верхньою гранню до себе і т.д.;

- графічно (Рис.2.6);

- словесно-графічно.

Розв'язуючи задачі з заданими орієнтирами перетворення, учні виконують відповідні мислительні дії за інструкцією, заданими вказівками. Їх розв'язування потребує в основному активної роботи уяви, орієнтовані вони переважно на виконавчу діяльність і готують до розв'язання задач наступних типів.

Іншим типом є задачі на самостійне визначення орієнтирів перетворення. В них орієнтири перетворень не задані, але є дані для однозначного їх визначення. Наприклад, задача - перетворити форму предмета А так, щоб його можна було приєднати до предмета Б (Рис.2.7)

Розв'язуючи задачу, учень наносить лінії розмітки на поверхню предмета А і, орієнтуючись на них, здійснює потрібне перетворення. Потім він контролює правильність розв'язання задачі, подумки з'єднуючи два предмети в єдине ціле.

Хоча такі задачі і мають єдиний розв'язок, психологічна цінність їх полягає в самостійному знаходженні орієнтиру перетворення.

Задачі без орієнтирів перетворення в шкільній практиці використовуються досить рідко. Наприклад, задача - перетворити форму предмета так, щоб він мав дві площини симетрії (Рис. 2.9).

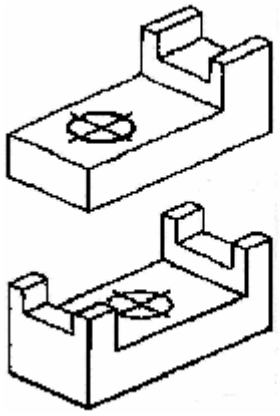


Рис.2.9 Задача без орієнтирів перетворення.

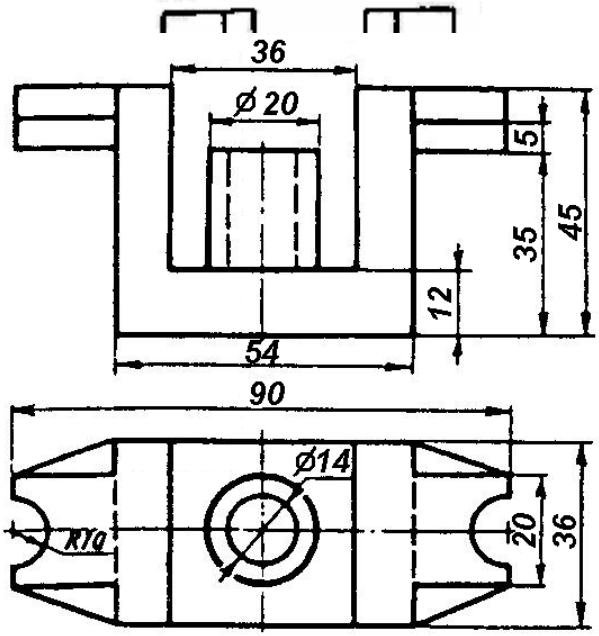
В умові відсутні орієнтири перетворення - форми предмета, напрямок їх пошуку вказується вимогою переходу від предмета з однією площиною симетрії до предмета з двома площинами симетрії. Вимога сприяє визначенню й описанню орієнтирів перетворення форми предметів.

В умові можуть бути вимоги до збереження маси, габаритів, об'єму, розташування частин на одному чи різних рівнях і т.д.

Задачі на самостійне визначення орієнтирів у переважній більшості представлені задачами на конструювання. (Рис. 2.10, Рис.2.11)

умова розв'язок

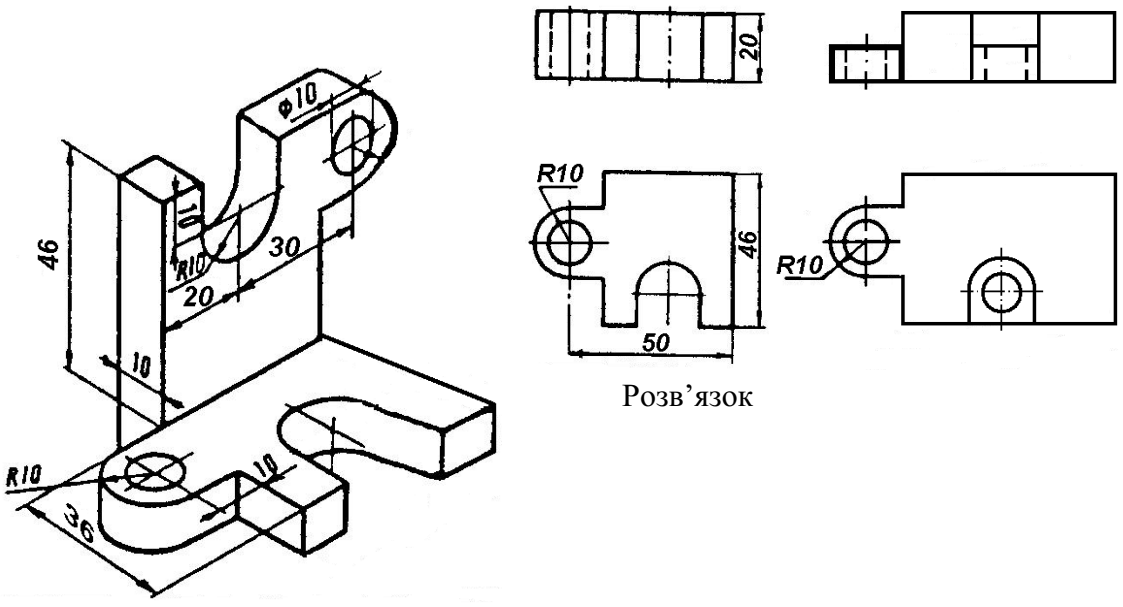
Рис. 2.10. Задача на самостійне визначення орієнтирів



розташування елементів деталі так, щоб збільшити стійкість циліндричної частини деталі, не змінюючи маси і симетричності відносно двох площин

Вивчаючи особливості конструкторської діяльності, психологи визначили, що вміння оперувати зоровими образами є важливою, але не головною особливістю конструкторської діяльності. Особливе значення в конструкторській діяльності надається логічному мисленню і діяльності, пов’язаній з різноманітними перетвореннями вихідних даних, в тому числі за аналогією і комбінаторного характеру [26].

Діяльність учнів у процесі розв’язування задач з елементами конструювання має специфічну спрямованість. Їм пропонується досягти кінцевого результату, а як це зробити , учень повинен вирішити самостійно. Їх дії при цьому не регламентуються, а лише спрямовуються. Наприклад, у процесі аналізу умови задачі доцільно запропонувати учням ряд запитань,
з’ясування яких допоможе в розв’язуванні. Окремі додаткові запитання сприяють також здійсненню самоперевірки.



Розв’язок

Умова: із геометричних тіл, що складають роз’ємне аксонометричне зображення цієї деталі, складіть деталь, яка мала б такі габаритні розміри: 60*46*20мм. Виконайте креслення отриманої деталі.

Рис. 2.3. Задача з елементами конструювання

Задачі на конструювання, що можна використовувати в шкільному курсі проекційного креслення, поділяються на наступні види: 1)введення нових елементів

в об’єкт; 2)зміна кількості частин деталі і її елементів; 3)зміна поєднання елементів деталі; 4)зміна форми окремих частин деталі; 5)поєднання вказаних вище ознак.

Можна визначити певні вимоги до задач з елементами конструювання:

1. Головне в задачах на конструювання - їх спрямованість на кмітливість, самостійний творчий пошук розв’язку.

2. Задачі не повинні містити невідомих для учнів техніко-технологічних відомостей, вимагати спеціальних технологічних знань і розрахунків. Це можливо тому, що практика не підтверджує прямої залежності між об’ємом технічних знань і результатом розв’язування задач на конструювання [97].

3. Набір задач повинен бути різноманітним. У процесі навчання задачі доцільно ускладнювати. Складність кожної з них залежить від чіткості формулювання умови, ступеня новизни навчального матеріалу, наявності елементів, які вимагають просторових уявлень і активізації уяви, мислених перетворень об’єкта і, нарешті, від правильно зроблених висновків і рівня узагальнень.

4. Графічні задачі з елементами конструювання відрізняються значною варіативністю розв’язків; бажано, щоб учень міг аргументовано обґрунтувати вибір одного з них.

5. Доцільна максимальна простота графічного оформлення кінцевого результату. В тих задачах, де розміри не мають суттєвого значення в перетвореннях, вони частково чи зовсім опускаються, і учні виконують креслення лише з дотриманням пропорцій і наступним зазначенням необхідних розмірів.

6. В умовах задач, особливо на початковому етапі, доцільно давати в завуальованому вигляді підказки, що полегшують пошук розв’язку. Підказки можуть даватись в словесній формі або в зображенні самої деталі (ними можуть бути однакові елементи деталі, співпадаючі розміри окремих її частин, симетричність їх розташування).

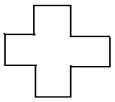
7. У задачах повинні зустрічатись і певні обмеження. Часто, наприклад, обумовлюється, що не можна змінювати масу деталі чи її габаритні розміри. Такі умови вводяться для того, щоб задачі більшою мірою відповідали реальним умовам праці конструктора, який завжди обмежений рядом об’єктивно існуючих заборон.

Перевіряючи правильність розв’язування задач з елементами конструювання, важливо об’єктивно оцінити як тих, хто правильно розв’язав конструкторську сторону, але припустився графічних помилок, так і тих, хто пожертвував конструктивними перетвореннями, але отримав графічно правильне креслення. Тому допущені помилки можна умовно поділити на конструктивні і графічні.

До графічних помилок відносяться наступні:

1. Здійснення конструктивних змін у деталі без повного врахування вимог, викладених в умовах: а) пропуск окремих частин умови чи однієї з вимог. Причиною такої помилки є неуважність; б) заміна заданої умови своєю власною (часто відбувається через неправильно встановлену аналогію з раніше розв’язуваними задачами); в) відсутність зв’язку між текстом і кресленням, невміння оперувати різними видами інформації одночасно (під впливом словесного опису в учнів не виникають адекватні мислительні образи, що свідчить про прогалини в розвитку просторових уявлень - запобіганню таких помилок значною мірою сприяють задачі на виконання креслення за словесним описом.

2. Невірний вибір розв’язку: а) невміння висувати декілька гіпотез, що пояснюється недостатністю знань, невмінням розглядати предмет з різних точок зору, встановлювати парадоксальні зв’язки і робити неочікувані висновки; б) вибір неоптимального розв'язку (деякі учні висувають багато гіпотез, але не можуть надати перевагу одній з них у зв’язку зі слабо розвинутою критичністю мислення. В результаті вибирається розв’язок, переваги якого в більшості випадків обґрунтувати не вдається.



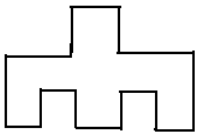


Рис. 2.12 а Рис. 2.12 б

Розвитку гнучкості мислення сприяє тренувальна вправа „Чарівний олівець”. Вчитель на дошці малює фігуру, яку необхідно виконати і працює „чарівним олівцем” (Рис.2.12). Учні за допомогою команд олівцю „вліво, вправо, вверх, вниз” по черзі повинні відтворити намальовану на дошці фігуру, але не домовлятись, з якої точки починати малюнок.

Особливістю фігур, які пропонуються для зразка, є те, що навіть після намальованої значної частини фігури (3, 4, 5 і більше ходів), існує декілька різних варіантів завершення малюнка. Для деяких учнів така багатозначність взагалі не становить складності. Інші ж тримаються за свій варіант, який склався в їхній уяві за кілька ходів, і це заважає їм бачити інші можливості. Нездатність учня переключитись призводить до того, що у випадку розходження чергового ходу з тим, який передбачений його власним проектом, він змушений переривати гру.

Вправа розвиває гнучкість мислення, здатність відмовитись від задуманої комбінації і шукати інші рішення.

Необхідним компонентом системи навчальних задач повинні стати обернені задачі. Приклади застосування обернених задач зустрічаються в шкільній практиці. Наприклад, а) виконати аксонометричне зображення деталі за трьома ортогональними проекціями – виконати три проекції за аксонометричним зображенням; б) виконати вказані перерізи на основі спостерігання двох видів деталі – доповнити креслення деталі, керуючись наведеними перерізами (Таблиця 2.2, Задача 6). Але, як правило, вони не несуть в собі суті оберненості - вона втрачається з тієї причини, що зворотні задачі розділені в часі, виконуються на уроці поміж інших задач, або на різних уроках. Для здійснення впливу на гнучкість мислення учнів такі задачі повинні видаватись послідовно, одна за іншою. Лише в такому випадку мислительна діяльність учнів набуває зворотності, що сприяє підсиленню зв’язків пізнавальної сфери особистості, усвідомленню учнями власних мислительних процесів та послідовності виконання навчальних дій по розв’язанню обох задач.

Дуже рідко в шкільній практиці використовуються задачі на відновлення зображення. Між тим, вміння впізнавати предмети лише за окремими елементами – дуже важлива характеристика спостережливості. За словами О.Д.Ботвіннікова, формування цього вміння повинно бути спеціальною задачею навчання дітей, розвитку в них культури сприймання.

З предметністю і цілісністю образу, який сприймається, тісно пов’язана його структурність. Образ предмета виступає не як конгломерат не пов’язаних між собою окремих відображуваних його властивостей, а як певна їх система. В образі відображуються взаємовідносини частин і властивостей предмета, тобто його структура. При цьому провідна роль у формуванні перцептивного образу предмета належить тим елементам його контуру, які можна назвати критичними, або найбільш інформативними.

Такими елементами є різкі перепади контуру, кути, виступи тощо. Відображення найбільш інформативних, критичних елементів контуру предмета утворює немов основу перцептивного образу, його кістяк. Всі інші елементи образу мають підлегле значення, складають неначе другий план [27 , с.64].

Прикладами такого типу задач можуть бути задачі на відновлення невидимих ліній, на встановлення типу ліній та ін.

Одним з видів задач на відновлення зображень є задачі на реконструювання. Реконструювання зображень полягає у відтворенні зображень за їх частиною або ж їх доповненні недостатніми даними. Графічні задачі з таким змістом мають велике розвиваюче значення, тому що їх розв’язування вимагає особливої уваги учнів до аналізу вихідних графічних даних і вміння виявляти в них необхідну для виконання роботи інформацію. Володіння прийомами реконструкції зображень має пряме відношення до розвитку творчих здібностей учнів і активізації їх мислення. Без вміння реконструювати зображення за їх частинами неможливо засвоїти такий складний вид графічної діяльності, як деталювання.

Типологія задач на реконструкцію зображень досить детально висвітлена О.Д. Ботвінніковим [140] Автор виділяє чотири етапи в залученні школярів до цього виду графічної діяльності.

Перший етап. Реконструкція зображень вже на початку вивчення креслення при побудові креслення „плоскої деталі”, де в завданні вимагається за лівою половиною симетричної деталі виконати її креслення.

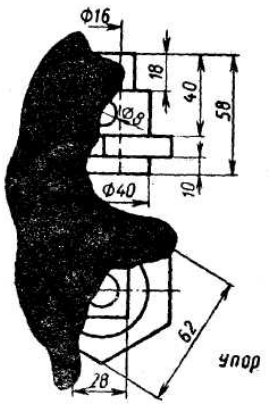
Другий етап. Реконструкція зображень предметів при вивченні способів виконання креслень в системі прямокутних проекцій. Доповнення недостатніх ліній на кресленні предмета, виконаному в ортогональних проекціях.

Третій етап. Доповнення недостатніх на кресленні ліній, що визначають внутрішню форму предметів в ході вивченні теми „Розрізи і перерізи”.

Четвертий етап. Реконструкція зображень за їх частинами в процесі деталювання складальних креслень.

На перших трьох етапах навчання реконструкції зображень роль вчителя полягає в тому, щоб навчити учнів: визначати зображення, з якого доцільно починати аналіз вихідних даних; виділяти ознаки форми предмета на основі графічного складу зображень; ототожнювати контур зображення з формою поверхні предмета; використовувати властивості осьової симетрії при реконструкції графічного складу зображення. Всі попередні задачі готують учнів до четвертого етапу, оскільки реконструкція як вид графічної діяльності найповніше проявляється в процесі деталювання складальних креслень і являє собою певну послідовність дій.

Можна використовувати і задачі на реконструкцію в цікавій формі (Рис. 2.11).



Особливість цих задач полягає в тому, що реконструкція креслення відбувається на основі врахування і уважного співставлення даних, які збереглися, та знань умовностей оформлення технічних креслень. Такі задачі є дуже корисними, тому що процес їх розв'язування розвиває в учнів ряд цінних якостей мислення, пов'язаних з аналізом вихідних даних і плануванням на їх основі порядку виконання роботи.

Система задач на реконструкцію зображень є потужним засобом розвитку в учнів творчої активності, гнучкості логічного і просторового мислення, здібності до відтворюючої діяльності і багатьох інших якостей, необхідних для більш свідомого виконання, читання і контролю креслень з різним змістом умовностей їх зображення і оформлення.

Стійкість мислення вдосконалюється в процесі виконання завдання зростаючої складності "Вирізи". Воно може звучати наступним чином: „Уявіть собі квадрат, розташований фронтально перед вами. Проведіть подумки діагональ з правого верхнього кута у лівій нижній. Зігніть квадрат по діагоналі так, щоб верхній лівий трикутник ліг на нижній правий. З середини горизонтально розташованого катета проведіть перпендикуляр. Розріжте фігуру за цією лінією. Трикутник зліва відкиньте. Фігуру, яка залишилась, подумки розгорніть. Намалюйте, що у вас залишилось."

Успішність розв'язування задач на уявлення залежить від ступеня стійкості, від структурності і диференційованості уявлень. В кожному моменті мислительної дії повинна зберігатись цілісність образу, і разом з тим в ньому повинні бути виділені деталі, які є "конструктивними елементами" при виконанні операцій.

Одержавши інструкцію, учні починають її відновлювати, повторювати (вголос, пошепки або у внутрішньому мовленні). При цьому особливо підкреслюються в мові "конструктивні" елементи фігури (розташування діагоналі, лінії розрізу), тобто елементи, відносно яких здійснювалось згинання, розрізання і розгортання. У деяких учнів відновлення супроводжується рухами рук, що імітують згинання фігури і її розрізання. З ускладненням завдань з'являється інший тип рухів – зображення контурів фігури, яких вона набуває після кожної дії.

Помилки у виконанні таких завдань найчастіше пов'язані з нестійкістю і слабкою деталізацією уявлень, недостатнім зв'язком образу і слова. Особливу складність становить друга частина завдання: мислене розгортання фігури, що залишилась після попередніх маніпуляцій.

Виконання певної послідовності таких задач удосконалює процес уявлення. Скорочується час розв'язування, редукуються імітаційні і зображувальні рухи у повітрі. З'являється можливість виконувати потрібні дії від початку до кінця подумки. Вдосконалення процесу уявлення пояснюється не лише його зміцненням в процесі повторення. Воно пов'язане зі зміною об'єкта мислительних дій – уявлення. При переході від задачі до задачі образ стає все більш деталізованим і структурним. Виділення "конструктивних елементів" фігури при розв'язуванні першої задачі допомагає розв'язуванню наступних. Вдосконалення уявлювання пов'язане, таким чином, з уточненням, деталізацією уявлення, тобто об'єкта цієї дії.

Задачі на класифікацію (Таблиця 2.2, Задача 10) можна давати на уроках, наприклад, узагальнення матеріалу. Можна запропонувати школярам класифікувати вивчені раніше види розрізів. Передувати такій діяльності повинні вправи з виділення ознак предметів, явищ, порівняння та ін. Вміння класифікувати сприяє підвищенню системності наявних в учня знань, їх узагальненості і повноті.

Про глибину мислення учня і дійсне засвоєння ним знань може свідчити здатність до встановлення ним причинно-наслідкових зв'язків. В задачі, наведеній в Таблиці 2.2 (Задача 11), треба визначити, чому не можна побудувати на даному кресленні іншу проекцію точки А, показаної на ребрі жорсткості. Згідно з прийнятим правилом, ребро не

заштриховане, але воно вважається розрізаним, тому іншу проекцію точки на даному кресленні визначити неможливо. До такого висновку учні повинні прийти самостійно.

Встановлення причинно-наслідкових зв'язків проявляється в процесі вибору того чи іншого зображення, наприклад, коли учень вирішує доцільність виконання розрізу чи перерізу і обґрунтовує своє рішення.

Задачі на доведення теж впливають на підвищення глибини мислення. В прикладі, зазначеному в Таблиці 2.2 (Задача 12) слід порівняти три задані зображення і довести, що всі вони складаються з двох однакових частин. У процесі розв'язування задачі активізуються основні мислительні операції: спочатку необхідно роздивитись три зображення, потім порівняти їх, визначити схожі і відмінні елементи, проаналізувати можливість ділення деталей на дві частини, постійно порівнюючи зображення і втримуючи в уяві ці дві частини, після перевірити правильність розв'язування. Але цим процесам повинен передувати після усвідомлення умови задачі висновок, що саме треба зробити для доведення, щоб положення було очевидне – провести лінії стиків цих двох частин. На цей висновок вчителю слід звернути особливу увагу.

Задачі, що мають кілька розв'язків, в шкільній практиці вивчення креслення майже не використовуються. Однак їх впровадження може слугувати потужним засобом розвитку самостійності мислення, просторової уяви і сприяти формуванню більш логічного образного мислення. Задачі з кількома розв'язками можуть вимагати знаходження:

- всіх можливих розв'язків (коли розв'язки рівноположні);
- найдоцільнішого розв'язку (коли розв'язки нерівноположні).

Найрозповсюдженішим прикладом задач першого типу (розв'язки рівноположні) є задачі на зображення якомога більшої кількості предметів, яким може відповідати одна проекція (Таблиця 2.2, Задача 4) або дві дані проекції. Процес розв'язування задачі виступає як процес багаторазового читання одного і того самого креслення, як процес його багаторазового переосмислення. Кожен акт такого переосмислення передбачає зміну просторових уявлень.

За даними Б.Ф.Ломова, процес розв'язування задач на знаходження множини предметів за двома проекціями протікає нерівномірно. Отримавши завдання, більшість учнів порівняно швидко зображують перший малюнок, що являє собою найпростіший варіант розв'язку. За площинним зображенням учні уявили перший об'ємний предмет, тобто прочитали креслення. Після цього наступає доволі тривала пауза, і лише потім вони починають зображувати нові предмети [107].

Перехід до кожного нового варіанта розв'язку задачі і формування нового уявлення передбачає дезінтеграцію (дизасоціацію) цілісного образу, що утворився на попередньому етапі розв'язування.

Для учнів, що показують кращі результати в розв'язуванні таких задач , характерна певна логіка процесу переосмислення. Розв'язуючи задачу, ці учні зображують якусь вихідну форму (наприклад, паралелепіпед), а потім – ряд похідних від неї форм чи варіюють її положення. "Вичерпавши" (в певній мірі) одну вихідну форму, вони переходять до іншої і т.д.

Отже, логіка процесу уявлення і багатство образів визначаються рівнем узагальнення і тонкощами розрізнення просторових особливостей предметів. Чим глибший зв'язок між цими процесами, тим продуктивніша просторова уява [108, с.198-200].

До задач, що вимагають знаходження всіх можливих розв'язків, відносяться комбінаторні задачі. Вони розраховані на складання різних комбінацій із зображень плоских і об'ємних об'єктів або їх частин з метою створення нових виробів. Наприклад, задання видами побудувати технічні рисунки максимально можливого числа ..деталей (Рис.2.12).

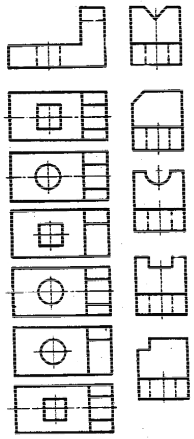


Рис. 2.14. Комбінаторна задача

Розв'язуючи її, учні складають креслення в трьох видах, комбінуючи види зверху і зліва. При цьому школярі повинні усвідомити, що число рішень (N) задачі визначається за формулою: N=A×B, де A - число видів зверху, B - число видів зліва.

Наступним етапом можуть бути задачі на самостійне складання комбінаторних задач. Наприклад, за видом спереду уявити можливу форму симетричних предметів і побудувати їх креслення. Для їх розв'язання необхідно вид спереду умовно розділити на дві частини, уявити можливу форму кожної частини, визначити число розв'язків комбінаторної задачі, скласти всі комбінації частин, виконати креслення комбінацій.

Прикладом задач на знаходження найефективнішого рішення серед кількох нерядоположних можуть бути задачі на послідовність формоутворення (Таблиця 2.2, Задача 5) та ін.

На формування такої якості мислення, як критичність, впливає розв'язування задач із зайвими (або недостатніми) даними. В задачах з неповними даними нечіткість передбачається спеціально з метою стимулювання їх самостійного уточнення учнями (з життєвого досвіду чи з довідника необхідно підібрати додаткові дані). Вміння користуватись довідковою літературою є важливим вмінням, необхідним як для шкільної, так і для подальшої навчально-пізнавальної і практичної діяльності школярів.

Як показують дослідження [150], учні звикли виконувати чітко сформульовані завдання і не готові до діяльності, яка передбачає самостійну постановку задач, а також творче відношення до задач, поставлених ззовні, - їх перевірку, доповнення і конкретизацію. Відповідні вміння цілеспрямовано не формуються в середній школі, хоча вони є важливими для підготовки до різних видів праці і для загального мислительного розвитку учнів.

Логічна задача на виділення головного, суттєвого не завжди вимагає від учнів якихось практичних дій. Наприклад, в задачі, наведеній в Таблиці 2.3 (Задача 9), слід на основі умови і готового розв'язку визначити зайві для розв'язування дані. Якщо учні міцно засвоїли, що технічний рисунок виконується в окомірному масштабі, то вони відразу дадуть відповідь, що розміри на кресленні не обов'язкові. Більше того, аналіз зображення дозволить їм після деяких роздумів визначити, що достатньо двох видів, аби уявити форму деталі і виконати технічне креслення.

Зазначена класифікація не є повною і вичерпною, але в ній представлені основні види задач, розв'язування яких дієво впливає на активізацію мислення учнів і забезпечить розвиток головних мислительних якостей учня, необхідних для адекватного сприйняття та вільного оперування

графічною інформацією.

2.3. Експериментальна оцінка динаміки розвитку мислительної діяльності учнів на уроках креслення

Дослідно-експериментальна робота нашого дослідження проводилася в три етапи:
I етап – констатуючий педагогічний експеримент (2001 - 2003рр.).
II етап – пошуковий педагогічний експеримент (2002 - 2003 рр.).
III етап – формуючий педагогічний експеримент (2003 - 2005 рр.).

Початковим етапом дослідження було виявлення наявного рівня розвиненості мислительних операцій і сформованості якостей мислення, що проявляються в процесі роботи з графічною інформацією учнів після закінчення ними вивчення курсу креслення.

Аналіз результатів виконання школярами запропонованих задач дозволив стверджувати, що навіть після вивчення курсу креслення у більшості з них не досить розвинуті основні мислительні операції, низький рівень сформованості мислительних якостей, необхідних для графічної діяльності, і ступінь розвиненості та характер зв'язків між трьома основними типами мислення: наочним, образним і вербальним.

Для визначення зазначених параметрів використовувався набір задач, за результатами виконання яких можливо було диференційовано визначити ступінь розвитку мислительних операцій і якостей кожного учня (Додаток Б).

У першій задачі учням пропонувалось проаналізувати форму деталей і визначити, з яких простих геометричних тіл вони складаються. За результатами і шляхом виконання задачі можна було визначити вміння аналізувати графічну інформацію і, певною мірою, здатність описати зображення. Слід зазначити, що майже всі учні впоралися із мисленим розчленуванням складних деталей на прості елементи; деякі труднощі виникали в процесі аналізу деталей з плавними переходами форм. Значно важче дався школярам опис геометричного складу деталей, тобто перекодування графічної інформації в словесну. Як показало спостереження, основна причина вказаного становища – незнання термінології. Близько 56 % учнів розуміли різницю між геометричними тілами і геометричними фігурами (зазначали, що неправильно буде називати об'ємну фігуру прямокутником чи колом, але термінів „паралелепіпед" і „циліндр" пригадати не могли). 30% школярів взагалі не зважили на різницю між геометричними фігурами і тілами і вказували їх як рядоположні. І лише 14% правильно виконали завдання. Виявилось, що терміни, які позначають тіла обертання (циліндр, конус, шар), засвоєні учнями значно краще, ніж ті, що позначають інші геометричні тіла.

Більшість досліджуваних (68%) аналізували й описували будову деталей послідовно зліва направо або знизу до верху (починаючи від основи), що свідчить про здатність проводити системний синтез, інші (32%) називали геометричні тіла хаотично, пропускаючи деякі з них. Якщо геометричні тіла повторювались, то вони називались цими учнями лише один раз. В поодиноких випадках у процесі спостереження аксонометричної проекції не враховувалось проекційне викривлення і циліндр називався овалом. Майже 50% школярів не описували форму отворів у деталях, тобто не вважали їх формоутворюючими елементами.

У наступній задачі учням пропонувалась основна деталь і п'ять відповідей. Необхідно було визначити, які деталі за умови поєднання з даною утворять паралелепіпед. Для виконання слід було подумки перемістити кожну деталь до поєднання з основною, визначити загальну отриману форму і проконтролювати співпадання окремих елементів. Отримавши задачу, більшість учнів починали поєднувати тіла за формою, потім визначали потрібне місце розташування западини, далі – циліндричного виступу. Деякі школярі (13%) після перших маніпуляцій відразу записали відповідь і взагалі не звернули уваги на циліндричний виступ. Майже всі (87%), знайшовши один розв'язок, припиняли вирішувати задачу. І лише одиниці (10%) повністю впоралися з роботою.

Третя задача спрямована на дослідження вміння порівнювати зображення. В результаті були виявлені такі основні недоліки і помилки: 1) несистематичність порівняння (виділяються то схожі, то відмінні ознаки без будь-якої системи); 2) виділяється недостатня кількість ознак для порівняння (майже всі учні порівнюють деталі за формою і розташуванням отворів, звертають увагу на виріз чверті одної з деталей, але не зважають на різницю в способі зображення (аксонометрична проекція, технічний малюнок), на характер симетричності); 3)замість ознак схожого і відмінного дається опис форми однієї деталі і другої; 4) часто учні вказують лише відмінні ознаки і опускають схожі. Отримані дані підтверджують, що школярі не знайомі з вимогами до операції порівняння і спеціальними правилами її виконання, в них також недостатньо сформоване практичне вміння проводити порівняння.

Рівень розвитку вміння узагальнювати теж виявився досить низьким. Учні повинні були з чотирьох даних зображень виключити одне зайве, а для трьох інших вказати загальну ознаку. З'ясувалось, що, неспроможні підібрати узагальнюючу ознаку (90%), вони просто пропускають подібні задачі, не розв'язуючи їх. Правильно ж виключили зайве близько 60% школярів. Основні помилки в узагальненнях полягають в наступному: - не розрізняються суттєві ознаки об'єктів узагальнення і в основу узагальнення покладена другорядна ознака (наявність трапецієвидного елемента, вертикальність розташування та ін.); - заперечується наявність загальних ознак узагальнюваних об'єктів; - узагальнення проводиться не в результаті вивчення об'єктів, а інтуїтивно, часто без будь-яких обґрунтувань.

Велику складність для учнів становили задачі, які потребували прояву гнучкості і самостійності мислення. Зокрема, задача – за однією проекцією деталі визначити можливі варіанти двох інших проекцій. 20% школярів не дали жодного варіанта, 10% - один варіант, 60% - по два варіанти, але однотипні і 50% з них неправильні, і 10% дали по три відповіді, але теж половина зі значною кількістю помилок. У результаті спостереження за виконанням завдання було виявлено, що після створення в уяві першого образу можливого предмета 65% учнів були не в змозі відволіктись, абстрагуватись від наявного варіанта і перейти до нових пошуків. У такій ситуації учням було запропоновано декілька підказок. Спочатку вчитель нагадав, що один і той самий елемент на проекції може позначати і виступ і западину; через певний час школярам запропонували визначити, проекціями яких різних геометричних тіл можуть бути одні й ті самі зображення; третьою підказкою була демонстрація розв'язання схожої задачі на дошці. За характером сприйняття допомоги учнів можна поділити на чотири досить стійкі групи. Перші (5 %) після знаходження самостійного розв'язку відразу використали нагадування і знайшли ще хоча б один варіант, інші (12%) змогли переключитись на нові спроби лише після другої підказки шляху пошуків, ще 65% спромоглися змінити хід міркувань, лише сприйнявши аналогічну задачу з розв'язком, і 18% взагалі не сприйняли допомогу і залишились на тому самому початковому етапі.

Стійкість мислення перевірялась за допомогою завдання „вирізи". Учням необхідно було уявити аркуш паперу, який потім подумки потрібно було згорнути, виконати певні вирізи і зобразити на аркуші отримане в розгорнутому вигляді. Завдання виявилось досить складним: правильно виконало його лише 5% школярів. Основні помилки виникають в процесі уявного розгортання фігури, що залишається після виконання попередніх маніпуляцій: - втрата ліній згину (згинали по одній лінії, а розгинали по інших); - викривлення форми вирізу; згинають два рази, а розгинають один; - при розгинанні порушується рівність, симетричність частин; - змінюється положення фігури; - порушуються пропорції.

Помилок стає тим більше, чим більше контур отриманої фігури відрізняється від контуру вихідної. Але деяка частина (15%) учнів, впевнившись у власній неспроможності виконати завдання, знайшли шлях його спрощення – вони провели лінії згину на розгорнутому аркуші, а вже

потім виконували маніпуляції. Хоча за таким виконанням не можна судити повною мірою про ступінь стійкості мислення, можна відмітити нестандартність шляху розв'язку в умовах розв'язування нового для учня складного завдання, зважаючи на те, що неможливість таких дій окремо не оговорювалась.

Отримавши завдання - класифікувати геометричні фігури: чотирикутник, многокутник, квадрат, прямокутник, - більшість учнів (87%) не змогли його виконати правильно. Вміння класифікувати в них недостатньо сформоване і часто залежить від матеріалу, на якому проводиться класифікація. Причиною низької якості виконання завдання можна назвати як відсутність міцних знань про використовувані поняття, так і неспроможність виконання умовиводів за аналогією. Після перших невдалих спроб вирішення завдання вчитель давав підказку – пояснення сутності підпорядкування понять у вигляді прикладу: „Будь-який друкований підручник є книгою, але не будь-яка книга є підручником, отже, поняття „книга" буде ширшим за поняття „підручник". Після пояснення вчителя ще 35% школярів виконали завдання, а решті це так і не вдалося.

Результати проведеного в десятих класах дослідження дозволили стверджувати, що наявний ступінь розвитку мислення учнів після закінчення традиційного вивчення курсу креслення не забезпечує школярам здатність вільно сприймати і оперувати графічною інформацією, розв'язувати нестандартні задачі, творчо підходити до ситуацій, де відомі способи розв'язання не спрацьовують.

У нашому дослідженні мислительний розвиток є результатом впливу певним чином організованого навчання. Для оцінки процесу розвитку мислення школярів його необхідно контролювати. Лише за умови оцінки ступеня розвитку мислительних процесів можна визначити дієвість визначених в процесі пошукового експерименту засобів, покликаних сприяти активізації мислення школярів на уроках креслення.

Проблема діагностики та оцінювання розвитку мислительних процесів, зокрема основних операцій мислення, досліджувалась багатьма вченими [1, 17, 18, 51, 56, 65, 84, 124, 133, 169, 200]. Деякі роботи присвячені також особливостям вивчення мислительних якостей учня [79, 91, 98], але найчастіше вказані процеси досліджуються в комплексі і не відокремлюються.

Щоб дати оцінку результативності процесів мислительного розвитку учнів у процесі графічної діяльності, слід визначити критерії, за якими результати навчального впливу розроблених у процесі дослідження засобів можуть бути відображені кількісними характеристиками.

Як було встановлено в процесі пошукового експерименту, кожна з мислительних операцій і якостей мислення має власні рівні прояву і їх характерні ознаки.

Таблиця 2.3

Рівні прояву основних мислительних операцій

Мисл ительна опер ація	Рівень прояву	Характерні ознаки рівня прояву
Порі внян ня	Низький (часткове порівняння)	Вузька мета порівняння: здатність порівнювати з метою виявлення лише загального або лише відмінного у процесах, явищах; виділяється невелика кількість ознак для порівняння, серед них більшість суттєвих.
	Задовільний (повне несистематизоване порівняння)	Розширена мета порівняння: здатність порівнювати з метою встановлення як схожості, так і відмінності, процес протікає хаотично, без виділення головних ознак, за якими буде проводитись порівняння; виділяється середня кількість ознак для порівняння.
	Середній (повне систематизоване порівняння)	Чітко визначена мета порівняння: виділяються окремо ознаки схожого і ознаки відмінного; кількість виділених суттєвих ознак велика.
	Високий (розгорнене порівняння)	Вірно усвідомлена мета комплексного порівняння, що може бути спрямоване на встановлення причинно – наслідкових зв’язків, надання оцінки та інше; виділення головних ознак, за якими буде проводитись порівняння. Формулювання обґрунтованого висновку з порівняння.
Аналіз і синтез	Низький (односторонній аналіз і синтез)	Виділення окремої ознаки і поєднання на основі спільності за однією з ознак; ознаки, як правило, зовнішні , несуттєві.
	Задовільний (різносторонній несистематизований аналіз і синтез)	Виділення і поєднання декількох різних ознак, але без будь – якої системи; ознаки часто зовнішні, несуттєві.
	Середній (різносторонній систематизований аналіз і синтез)	Виділення і поєднання за деякими різними ознаками в певній системі; ознаки в більшості своїй суттєві.
	Високий (повний всебічний аналіз і синтез)	Виділення і поєднання всіх необхідних і достатніх ознак.
Узагальнення	Низький (часткове узагальнення)	Узагальнення, що здійснюється в наочно даній ситуації – відбувається при безпосередньому сприйнятті окремих предметів і дій на основі виділення зовнішніх наочних ознак.
	Задовільний (повне несистематизоване узагальнення)	Являє собою узагальнення як суттєвих понятійних знань про предмет та дію, так і несуттєвих ознак або відношень у вигляді наочних образів.
	Середній (повне систематизоване узагальнення)	Характеризується узагальненням спільних суттєвих ознак предметів і дій.
	Високий (розгорнене	Узагальнення різноманітних суттєвих і спільних зв’язків і відношень між окремими предметами або явищами і

	узагальнення)	отримання тим самим понять відношень і законів. Наприклад, узагальнення причинно – наслідкових, функціональних та інших зв’язків і відношень.
Класифікація	Низький (часткова класифікація)	Виділяється одна ознака об’єктів, які підлягають класифікації; класифікується лише частина заданих об’єктів. Основа, виділена для класифікації, часто не відповідає меті, визначені загальні і особливі ознаки несуттєві.
	Задовільний (однорівнева класифікація)	Визначається одна суттєва ознака об’єктів; класифікується вірно, але лише частина заданих об’єктів.
	Середній (розгорнута неповна класифікація)	Визначаються різні ознаки об’єктів; об’єкти порівнюються за загальними і особливими ознаками, виділяються правильні, але не всі лінії для класифікації. Залишаються некласифіковані об’єкти, або ж вони вводяться в інші групи неправомірно.
	Високий (розгорнута повна класифікація)	Виділяються суттєві ознаки порівняння об’єктів. Виділені для класифікації лінії відповідають меті і визначеним ознакам. Всі об’єкти правильно розподіляються у відповідності з наміченими основами класифікації. За необхідності вірно називається кожна виділена група об’єктів.

Таблиця 2.4

Рівні сформованості основних мислительних якостей

Якість мислення	Рівень сформованості якості мислення	Показники рівня сформованості мислительної якості
Гнучкість	Низький	Прагнення до шаблону, зразка, стійке намагання повернутися до звичних дій, незважаючи на їх невідповідність зміненим умовам. Змінюють хід міркування лише з зовнішньою допомогою.
	Задовільний	Можливість після кількох спроб перебудувати звичні дії, знайти правильний, як правило, один шлях вирішення.
	Середній	Середній ступінь змінюваності мислительної діяльності; здатність переходити від прямих зв'язків до зворотних. Можливість відмовитись від звичних дій і шукати інший шлях рішення.
	Високий	Легка зміна напрямку мислительної діяльності, висока сформованість зворотних зв'язків, оригінальність підходу до аналізу ситуації, можливість вдосконалення, можливість вигадати варіанти задач вказаного типу.
Стійкість	Низький	Необґрунтована зміна орієнтації, перехід від однієї системи дій до іншої під впливом випадкових асоціацій; несформована здатність утримувати подумки декілька ознак; орієнтування на одну ознаку.
	Задовільний	Частково сформована здатність орієнтуватись на кілька ознак одночасно; можлива зміна орієнтації під впливом випадкових асоціацій.
	Середній	Здатність утримувати подумки певну сукупність суттєвих ознак. Стійка орієнтація на засвоєні раніше способи дій в ситуаціях, коли зовнішні деталі можуть наштовхувати на хибні шляхи рішення.
	Високий	Утримання подумки всієї сукупності необхідних суттєвих ознак, абстрагування від зовнішніх, випадкових рис; відповідне до задачі стійке орієнтування на сукупність виділених суттєвих ознак, можливість їх по-різному комбінувати, аналізувати у відповідних умовах
Самостійність	Низький	Уникання мислительного напруження; несприйняття зовнішньої допомоги
	Задовільний	Схильність вирішувати задачі часто складнішим, але звичним способом; сприйняття допомоги уповільнене, потребують досить „конкретної підказки"
	Середній	Мислительне напруження виникає за умови зовнішньої мотивації; сприйняття допомоги, як правило, призводить до правильних рішень
	Високий	Активний пошук нових знань, нових шляхів вирішення задач, легкість сприйняття допомоги там, де учень сам не в змозі знайти рішення
	Низький	Слабо розвинуті всі три типи мислення; перекодування інформації відбувається повільно, зі значною кількістю помилок

Єдність практично-дійового, словесно-логічного, наочно-образного мислення	Задовільний	Відмічається більша розвиненість наочно-образного мислення на фоні менш розвинутих словесно-логічного та образного; вміння перекодовувати інформацію сформоване досить слабо, втрачається багато елементів
	Середній	Гарно сформований один або два типи мислення, які учні і намагаються використовувати в більшості навчальних ситуацій; недостатньо сформований тип мислення інколи ускладнює точне і повне перекодування інформації, але не унеможливлює його
	Високий	Високо розвинуті усі три типи мислення, учні вільно використовують їх при вирішенні різних задач; перекодування інформації відбувається швидко і правильно

Складність оцінки розвитку мислительних операцій і якостей мислення полягає в тому, що жодна з них не проявляється самостійно в мислительній діяльності. Вони всі взаємодіють, постійно змінюють, доповнюють одна одну, бо неможливе, наприклад, порівняння без аналізу і синтезу і неможливе узагальнення без порівняння. Але в певних видах діяльності можна визначити домінування як однієї чи кількох мислительних якостей, так і найбільш використовувану мислительну операцію.

Без сумніву, вказані мислительні процеси знаходять прояв і у розв'язанні будь-якої навчальної задачі учнем, але у комплексі і з різним співвідношенням. Тому для проведення контрольних зрізів ми використовували контрольні роботи, що включали як задачі на перевірку графічних знань, умінь і навичок, так і на перевірку розвиненості мислительних процесів школярів. Приклад контрольної роботи наведено в Додатку В.

Ступінь сформованості мислительних процесів ми визначали безпосередньо за кількістю і якістю розв'язаних задач відповідного спрямування. Крім того, вчителями фіксувались результати спостереження за учнями в процесі розв'язування.

Мета констатуючого експерименту полягала також у необхідності визначити наявний рівень володіння мислительними операціями і якостями мислення в учнів контрольних та експериментальних класів. В основу цього було покладено тестування учнів 8 класів на початку навчального року. Для тестування було застосовано невербальний тест „Прогресивні матриці Равена" [34] (Додаток Г).

Методика призначена для вивчення логічності мислення на основі невербального матеріалу. Учню видаються малюнки з фігурами, пов'язаними між собою певними залежностями. Однієї фігури не вистачає, а внизу вона знаходиться серед 6-8 інших фігур. Задача учня – встановити залежність, яка пов'язує між собою фігури на малюнку і на анкетному аркуші вказати номер шуканої фігури, вибраної із запропонованих варіантів.

Тест складається з 60 таблиць (5 серій). В кожній серії таблиць містяться завдання зростаючої складності. Одночасно характерне і ускладнення типу завдань від серії до серії.

В серії А – використовується принцип встановлення взаємозв'язку в структурі матриць. Тут завдання полягає в доповненні недостатньої частини основного зображення одним з наведених в кожній таблиці фрагментів. Виконання завдання вимагає від учня детального аналізу структури основного зображення і виявлення тих самих особливостей в одному з кількох фрагментів. Потім відбувається злиття фрагмента, його порівняння з

оточенням основної частини таблиці.

Серія В – побудована за принципом аналогії між парами фігур. Учень повинен знайти принцип, відповідно до якого побудована в кожному конкретному випадку фігура, і, виходячи з нього, підібрати недостатній фрагмент. При цьому важливо визначити вісь симетрії, відповідно до якої розташовані фігури на основному зразку.

Серія С – побудована за принципом прогресивних змін у фігурах матриць. Ці фігури в межах однієї матриці все більш ускладнюються, відбувається немовби безперервний їх розвиток. Збагачення фігури новими елементами підлягає чіткому принципу, визначивши який, можна підібрати недостатню фігуру.

Серія D – побудована за принципом перегрупування фігур у матриці. Учень повинен знайти принцип перегрупування, що відбувається у фронтальному і вертикальному положеннях.

Серія Е – заснована на принципі розкладання фігур основного зображення на елементи. Необхідні фігури можна знайти, зрозумівши принцип аналізу і синтезу фігур.

Правильне рішення кожного завдання оцінювалось в один бал, потім підраховувалась загальна кількість балів за всіма таблицями і за окремими серіями. Отриманий загальний показник розглядається як індекс інтелектуальної сили, мислительної продуктивності респондента.

Отриманий сумарний показник за спеціальною таблицею переводиться в проценти. При цьому за спеціальною шкалою розрізняють п’ять ступенів інтелектуального рівня:

1-й ступінь - більше 95% - високий інтелект;
2-й ступінь - 75-94% - інтелект вище середнього;
3-й ступінь - 25-74% - інтелект середній;
4-й ступінь - 5-24% - інтелект нижче середнього;
5-й ступінь – 0-5% - низький інтелект (дефективний).

До формуючого експерименту було залучено 228 учнів загальноосвітніх шкіл міста Чернігова, міста Полтави та с. Макишин. З них у контрольних класах – 115 учнів, в експериментальних – 113. Контрольні та експериментальні класи підбирались з урахуванням того, щоб успішність учнів була приблизно на одному рівні. Результати тестування за „Прогресивними матрицями Равена” наведено в Таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Досягнуті ступені інтелектуального розвитку учнів, встановлені за „Прогресивними матрицями Равенна” (%)

Ступені інтелектуального рівня	Контрольні класи	Експериментальні класи
1	1,74	2,65
2	31,3	30,97
3	39,13	39,83
4	27, 83	26,55
5	-	-

Як видно з таблиці, різниця в показниках інтелектуального розвитку учнів контрольних та експериментальних класів невелика. Першого (найвищого) ступеня досягли менше 3% учнів, другого (інтелект вище середнього) – 30%, середній інтелект

мають 39% школярів і 27% досягли лише четвертого ступеня – їх інтелект визначається як „нижче середнього”. Учнів з п’ятим ступенем інтелекту (дефективним) ні в контрольних, ні в експериментальних класах виявлено не було.

Результати тестування учнів порівнювались з результатами їх навчально-пізнавальної діяльності, яка ґрунтувалась на залученні певних мислительних операцій і якостей мислення. Оцінка цієї діяльності здійснювалась у процесі систематичного спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю школярів безпосередньо на уроках креслення, а також за результатами оцінювання та аналізу результатів виконання учнями всіх видів поточних практичних робіт і контрольних робіт. Одержані результати в повній мірі узгоджуються з результатами тестування за „Прогресивними матрицями Равена”.

Цілком очевидно, що під впливом всіх видів навчально-пізнавальної діяльності школярів та їх природного розвитку набувається досвід та підвищується рівень здійснення мислительних операцій і якостей. Але динаміка цих змін буде значною тільки в тому разі, коли природний розвиток школярів буде активізуватися в умовах цілеспрямованого впливу на їх навчально-пізнавальну діяльність. В умовах нашого дослідження такий вплив передбачається здійснювати на основі формуючого експерименту.

Тобто, результати констатуючого експерименту свідчать про недостатність в учнів здатності до здійснення мислительних операцій і сформованості мислительних якостей в навчально-пізнавальній діяльності на уроках креслення. Це значною мірою визначає не досить високий загальний рівень мислительного розвитку, що, в свою чергу, заважає активізації їх навчально-пізнавальної діяльності, прагненню до самостійності і творчості у навчанні.

У процесі пошукового експерименту визначалися та уточнювалися умови і засоби, що забезпечують достатні можливості для активізації мислення школярів на уроках креслення. Окреме місце в пошуковому експерименті займала розробка та експертна оцінка системи графічних задач, що розглядалась нами як основа активізації мислення учнів на уроках креслення. Визначені задачі узгоджувались з навчально-пізнавальними можливостями учнів.

Таким чином, результатом пошукового експерименту стала чітка система задач, що повною мірою відповідає вимогам навчальної програми шкільного курсу креслення, основним етапам розвитку мислительних операцій і якостей. Кожна з цих задач має свою мету, спрямовану на формування та закріплення в учнів конкретних графічних і мислительних умінь і відтворення набутих для цього знань. Характерною особливістю кожної задачі є наявність в її умові елементів, що передбачають обов’язкове здійснення у процесі її розв’язування певних мислительних дій.

Доступність задач оцінювалась на основі їх експертної оцінки вчителями креслення та результатів їх розв’язування учнями. До експертної оцінки задач було залучено 29 у чителів креслення Київської, Чернігівської, Сумської, Тернопільської областей. Усі без винятку вчителі, що давали експертну оцінку системі задач, ствердно висловились про доцільність застосування її на уроках креслення. На їхню думку, запропонований варіант системи задач сприятиме підвищенню ефективності навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках креслення та забезпечить чітку спрямованість цієї діяльності.

На думку вчителів-експертів, система задач значно полегшить роботу вчителя і разом з тим певною мірою сприятиме систематичності залучення учнів на уроках до розв’язування графічних задач, що активізують мислення.

Майже одностайними (90%) були експерти у своїй оцінці доступності для учнів визначених задач. У цілому результати експерименту дають підстави вважати доцільним використання вказаних задач на уроках креслення, що сприятиме систематичному розв’язуванню учнями на уроках креслення графічних задач, які у свою чергу слід вважати важливим засобом активізації мислення учнів.

Оцінка доступності задач здійснювалась також за результатами їх розв’язування учнями. До експерименту було залучено учнів VIII і IX класів трьох шкіл Полтавської та Чернігівської областей. Усього в експериментальній роботі взяли участь 146 учнів. Показником доступності виступала кількість правильно й самостійно розв’язаних учнями задач. Одержані за цим показником результати знаходяться в межах від 76 до 88%. Така неоднорідність має своє пояснення: різна складність задач залежно від змісту навчального матеріалу, рівня графічної підготовки учнів тощо. На думку самих учнів, найскладнішими для них виявились задачі на порівняння, класифікацію та „Вирізи”, тобто найбільше насичені логічними операціями і мислительними процесами. Результати показали також трудність уявляння можливих деталей за однією або двома проекціями. Разом з тим, легшими школярам здалися завдання на аналіз форми предмета та синтезування об’ємної деталі з двох частин. В цілому одержаний показник дає підстави вважати задачі доступними (загальноприйнятий критерій для цього не повинен бути нижчим 75%)

Формуючий педагогічний експеримент передбачав реалізацію умов, що мають забезпечити здійснення активізації мислення учнів на уроках креслення. Це означало, що в процесі експериментальної роботи залучення учнів до мислительної діяльності під час вивчення ними курсу креслення носило цілеспрямований і систематичний характер, було дидактично обґрунтованим.

Методика експериментальної роботи передбачала, що на уроках учні експериментальних класів повинні систематично розв’язувати як фронтальні, так і індивідуальні задачі, які сприяють активізації їх мислення (Таб.2.2). Вказані задачі вида вались у певній послідовності, у відповідності до навчальних тем (Таб.2.6, Таб.2.7). Особлива увага зверталась на самостійність розв’язування задач, яка досягалась шляхом здійснення вчителем цілеспрямованих навчальних впливів у випадку неспроможності учнем самостійного розв’язування – навідних запитань, підказок, допоміжних задач тощо. Навчання в експериментальних класах проводилось з урахуванням умов, викладених в параграфі 1.3 дисертації. В контрольних класах навчання проходило традиційно.

Таблиця 2.7

Послідовність розв’язування задач відповідно до навчальних тем курсу креслення в VIII класі

	Вступ	Загальні вимоги до оформлення креслень	Креслення в системі прямокутних проекцій	Наочні зображення предметів у системі аксонометричних проекцій	Проеціювання геометричних тіл та їх елементів	Геометричні побудови при виконанні креслень	Виконання та читання креслень предметів	Усього
№ уроків	1	2-4	5-10	11-14	15-20	21-24	25-34	34
Єдність типів мислення			П1, П2	П3	П4, П5, П6		П 7	7
Гнучкість			І1, Б1	О1, Б2	І2, Ч1, Т1	Ч2	Т2, Т3	10
Стійкість		В1	В2, С1	В3, С2	К1, Г			7
Глибина			Д1		Д2			2
Самостійність				Р1	Р2 , Ю1		Р3, Ю2	5
Критичність				З1				1
Усього		1	7	7	11	1	5	32

Умовні позначення задач:
З – зайвими або недостатніми даними;
П – що вимагають перекодування інформації;
К – на класифікацію;
Д – на доведення;
О – обернені;
В – на відновлення зображення;
Р – що мають кілька розв’язків;
І – „вирізи”;
Т - що передбачають перетворення графічної умови задачі;
Ч – „Чарівний олівець”;
Г – розгортки;
Н – на встановлення причинно-наслідкових зв’язків;
М – мислена розборка складального креслення;
С – на встановлення відповідності;
Ю – на конструювання.

Індекс показує ступінь ускладнення задачі
.

Таблиця 2.7

Послідовність розв’язування задач відповідно до навчальних тем курсу креслення в IX класі

	Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів	Умовності та спрощення при виконанні проекційних креслень	Складальні креслення	Топографічні та будівельні креслення	Технічні схеми	Усього
№ уроків	1-12	13-15	16- 28	29 - 32	33 -34	1- 34
Єдність типів мислення			П8	П9	П10	3
Гнучкість	О2					1
Стійкість	В4, К2	В5	В6			4
Глибина	Н1	Н2				2
Самостійність	Р4		Р5			2
Критичність			З2			1
Усього	5	2	4	1	1	13

Як видно з Таблиць 2.6 - 2.7, найширші можливості застосування вказаних задач відкриваються при вивченні розділів: „Креслення в системі прямокутних проекцій” (задачі з перекодуванням інформації, на відновлення зображення, на доведення та ін.), „Наочні зображення предметів в системі аксонометричних проекцій” (задачі на відновлення зображення, обернені, що мають кілька рішень та інші), „Проеціювання геометричних тіл та їх елементів” (задачі, що вимагають перекодування інформації, на конструювання, що мають кілька рішень та інші), „Виконання та читання креслень предметів” (задачі, що передбачають перетворення графічної умови задачі, на конструювання), „Перерізи та розрізи при виконанні креслень предметів” (обернені, на відновлення зображення, що мають кілька розв’язків). Значно менше їх потрібно використовувати при вивченні складальних креслень, тому що, по-перше, успішне читання складальних креслень і виконання деталювання потребує вже достатньо розвинутого мислення і, по-друге, ця діяльність сама по собі вже є потужним засобом активізації мислення.

Визначення рівнів виконання учнями мислительних операцій та рівнів сформованості якостей мислення здійснювалось за результатами виконання ними контрольних робіт після кожного півріччя вивчення курсу креслення.

Задачі до контрольних робіт були побудовані таким чином, щоб можна було диференційовано визначити рівні розв’язування учнями традиційних графічних задач, володіння мислительними операціями, сформованості мислительних якостей. Для цього кожна контрольна робота включала як задачі на перевірку графічних знань, умінь і навичок, так і задачі на володіння мислительними операціями та якостями мислення. Матеріали для контрольних робіт розроблялись таким чином, щоб жодна з задач раніше не розв’язувалась учнями на уроках під час самостійної роботи.

Відповідно до визначених і викладених в Табл. 2.3, Табл.2.4 показників мислительного розвитку учнів за результатами виконаних ними контрольних робіт та спостережень на уроках за їх навчально-пізнавальною діяльністю оцінювались: гнучкість, стійкість, самостійність мислення; операції аналізу і синтезу, порівняння, класифікації, узагальнення в процесі оперування графічною інформацією, сформованість та характер зв’язків між наочно-дійовим, словесно-логічним та образним мисленням. Результати формуючого експерименту викладені в Таблицях 2.8 – 2.16

Таблиця 2.8

Показники сформованості гнучкості мислення (%)

Рівні прояву гнучкості мислення	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	20,87	12,17	6,96	20,35	10,62	2,65
Задовільний	55,65	56,52	58,25	56,64	49,56	40,72
Середній	20,87	26,09	28,7	21,24	33,63	46,9
Високий	2,61	5,22	6,09	1,77	6,19	9,73

Як видно з Таблиці 2.8, показники засвідчують суттєву різницю між рівнями гнучкості мислення учнів контрольних та експериментальних класів. Явно виражений в учнів експериментальних класів перерозподіл між рівнем мислительного розвитку: неухильно зростала кількість учнів,

що досягали високого рівня (на 8%) і разом із тим зменшувалась їх кількість на низькому рівні (на 18%). Менш помічено це було в учнів контрольних класів (відповідно на 3% та 13%). Значний перерозподіл спостерігався на задовільному і середньому рівнях – в експериментальних класах середнього рівня досягли майже 47% учнів, тоді як в контрольних класах цей показник сягає лише 28,7%. Школярі експериментальних класів частіше проявляли оригінальність підходу до аналізу задач, в них значно вищий рівень успішності при розв'язуванні обернених задач, що свідчить про легкість переходу від прямих зв'язків до зворотних і навпаки. В контрольних класах в багатьох випадках спостерігалось прагнення до шаблону, наполегливе повернення до звичних дій, нездатність шукати і знаходити правильне рішення в змінених, нестандартних умовах.

Таблиця 2.9

Показники сформованості стійкості мислення (%)

Рівні прояву стійкості мислення	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	30,43	18,26	11,3	27,43	10,62	6,19
Задовільний	51,31	54,78	53,05	50,45	57,52	41,6
Середній	16,52	22,61	31,30	20,35	26,55	41,59
Високий	1,74	4,35	4,35	1,77	5,31	10,62

Стійкість мислення є однією з найважливіших якостей для успішного оперування графічною інформацією. Дослідження прояву стійкості мислення показало, що в результаті спеціально організованого навчання половина учнів (52 %) досягли середнього і високого рівнів прояву мислительної якості, тобто здатні досить вільно утримувати подумки і актуалізувати значимі, суттєві ознаки предметів, явищ і понять. У звичайних умовах цей показник піднімається лише до 35%. Крім того, спостереження показало в експериментальних класах, зокрема, в дев'ятому, значно вищу порівняно з контрольними класами (на 17%) здатність учнів до більш-менш довготривалої напруженої мислительної діяльності в умовах проблемних ситуацій. Учні ж контрольних класів показували вищу працездатність при здійсненні більш знайомої мислительної діяльності і проявляли часто нестійке мислення при розв'язанні нестандартних задач.

Таблиця 2.10

Показники сформованості самостійності мислення (%)

Рівні прояву самостійності мислення	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	33,91	26,96	21,74	37,17	12,39	4,42
Задовільний	54,79	60,0	59,13	48,67	44,25	15,05
Середній	11,30	13,04	19,13	14,16	32,74	63,72
Високий	-	-	-	-	10,62	16,81

Аналізуючи прояв самостійності мислення учнів 8-9 класів, слід зазначити, що на початку вивчення креслення жоден з досліджуваних школярів не показав високого рівня сформованості даної якості, тобто попереднє навчання в школі незадовільно впливало, або взагалі не впливало на розвиток самостійності мислення в той час, як вона є на думку багатьох психологів і педагогів, найважливішою як у навчанні, так і в подальшому житті і практичній діяльності людини, бо саме самостійність мислення є, основою так званої научуваності і досить надійним критерієм розвитку розумових здібностей. Але одночасно самостійність мислення, як видно з Таблиці 2.10, у порівнянні з іншими якостями розвивається найбільш динамічно в умовах спеціально організованого навчання і використання дійових впливів на мислительну діяльність школярів (на високому рівні кількість учнів збільшилась на 17%, на середньому – на 50%), у контрольному класі на середньому рівні кількість учнів збільшилась на 8%, високого рівня не досяг жоден учень. У процесі експерименту параметром цієї якості ми вважали не стільки можливість самостійно вирішити проблему, скільки важливу здатність сприйняти допомогу там, де сам учень розв’язати задачу не може. В експериментальних класах міра допомоги, необхідна для досягнення мети, була значно меншою, ніж в контрольних. Унаочнені результати динаміки розвитку мислительних якостей наведені у додатку 5 (діаграми середнього рівня розвитку окремо кожної якості).

Таблиця 2.11

Показники єдності наочно-дійового, образного і словесно-логічного мислення (%)

Рівень єдності типів мислення	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	26,96	13,04	8,7	21,24	10,62	3,54
Задовільний	58,26	61,74	60,86	58,41	44,28	32,74
Середній	14,78	21,74	25,22	19,47	35,4	49,56
Високий	-	3,48	5,22	0,88	9,7	14,16

Одним з досліджуваних показників розвитку мислення є ступінь розвиненості трьох основних типів мислення – наочно-дійового, образного і словесно-логічного, а також характер зв’язків між ними, про що ми свідчили за характером розв’язання

спеціальних задач, характером аналізу умов задач, які містять і текстову, і графічну частини, та за легкістю виконання перекодування інформації одного типу в інший. Враховувалось також визначення самим учнем задач як найлегших, так і найскладніших для нього. За результатами експерименту можна зауважити, що на матеріалі креслення найскладніше відбувається функціонування словесно-логічного мислення і встановлення зв'язків між словесно-логічним та образним типами мислення. Певні складнощі учні відчувають при переходах від наочної до образної інформації, але в результаті виконання спеціальних вправ ці процеси значно полегшуються. Як видно з Таблиці 2.11, в експериментальних класах значно зросла кількість учнів високого і середнього рівнів (на 13% і 30% відповідно), в той час як в контрольних класах ці зміни менш суттєві (від 2% до 18%).

Таблиця 2.12

Показники розвиненості операцій аналізу і синтезу (%)

Рівні розвиненості аналізу і синтезу	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	6,96	6,09	4,35	9,73	8,85	1,77
Задовільний	64,34	62,6	63,47	57,53	42,48	38,94
Середній	24,35	26,09	26,09	30,97	41,59	49,56
Високий	4,35	5,22	6,09	1,77	7,08	9,73

З наведених у Таблиці 2.12 результатів видно, що і в контрольних, і в експериментальних класах протягом двох років навчання невпинно зростала кількість учнів, здатних здійснювати різносторонній систематизований та повний всебічний аналіз і синтез. Однак, якщо в контрольних класах зміни становлять 4,21%, то в експериментальних класах кількість учнів на середньому і високому рівнях збільшилась майже на 26%.

У Таблиці 2.13 наводяться дані, що показують, як змінювалась в контрольних та експериментальних класах здатність учнів до повного систематизованого і розгорненого порівняння. За ними можна прослідкувати зміну характеру проведення порівняння в учнів протягом вивчення курсу креслення. В ході навчання зростали можливості проводити доцільне порівняння в усіх класах, але динаміка цього зростання різна. Якщо в учнів експериментальних класів порівняння на високому і середньому рівнях в кінці навчання проводять 62% школярів, то в контрольних – лише 30%.

Таблиця 2.13

Показники розвиненості мислительної операції порівняння (%)

Контрольні класи	Експериментальні класи

Рівні прояву мислительної операції порівняння	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	15,65	15,65	16,52	10,62	8,85	4,42
Задовільний	58,26	55,65	51,3	57,52	44,25	32,75
Середній	20,87	21,74	25,22	26,55	36,28	50,44
Високий	5,22	6,96	6,96	5,31	10,62	12,39

Таблиця 2.14

Показники розвиненості мислительної операції узагальнення (%)

Рівні прояву мислительної операції узагальнення	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	26,09	22,61	21,74	22,12	17,7	8,85
Задовільний	52,17	51,3	48,69	53,99	33,63	29,2
Середній	18,26	22,61	25,22	18,58	38,05	49,56
Високий	3,48	3,48	4,35	5,31	10,62	12,39

Ступінь розвитку узагальнення ми визначали за ступенем абстрактності формулювань виділених ознак і ступенем суттєвості відображених у них самих ознак. Початковий рівень узагальнення в учнів 8 класів виявився досить низьким – більше 70 % з них здатні узагальнювати лише на низькому і задовільному рівнях. Учні, як правило, обмежуються лише наочними формами узагальнень; найпоширеніші помилки полягають в тому, що в основу узагальнення вони ставлять другорядну ознаку або, навпаки, занадто широке визначення. В ході експерименту учні експериментальних класів досягли більших успіхів у проведенні узагальнення порівняно з контрольними класами. В експериментальних класах наприкінці експерименту на низькому і задовільному рівнях знаходяться 40% учнів, а в контрольних – 70%.

Таблиця 2.15

Показники розвиненості мислительної операції класифікації (%)

Рівні розвиненості класифікації	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу
Низький	19,13	20,87	19,13	21,24	15,93	8,85
Задовільний	68,7	66,09	65,22	59,29	53,98	38,94
Середній	10,43	11,3	12,17	14,16	23,01	37,17

Високий	1,74	1,74	3,48	5,31	7,08	15,04

Як правило, учнів майже не навчають створювати класифікації, схематично виражати певні взаємовідносини об'єктів, явищ, не зважаючи на те, що саме здатність класифікувати, систематизувати інформацію є найлегшим способом мнемічного розвитку, тобто запам'ятовування значно більшої і точної інформації у її зв'язках і відносинах. Як у контрольних, так і в експериментальних класах більше 80% школярів знаходились на низькому і задовільному рівнях розвитку операції класифікації. І якщо в контрольних класах з традиційним навчанням цей показник майже не змінився (зменшився з 87% до 84%), то в експериментальних після виконання спеціально спрямованих завдань, з урахуванням одночасного підвищення рівня таких операцій як аналіз, синтез, порівняння й узагальнення, на низькому і задовільному рівнях залишилось 50 %, а на середньому і високому рівнях кількість учнів зросла з 20% до 50%.

Узагальнені дані формуючого експерименту наведені в Таблиці 2.16.

Порівнюючи дані, отримані в експериментальних та контрольних класах, можна відмітити, що розвиток мислительних якостей і операцій мислення в контрольних та експериментальних класах зафіксовано зі значною різницею. Причому динаміка цього розвитку теж має свої стійкі відмінності. В більшості випадків в контрольних класах підвищення рівня відбувалось протягом першого року, а то й півріччя вивчення креслення , потім динаміка спадала і рівень підвищувався до незначних параметрів. В експериментальних же класах середній рівень мислення суттєво підвищувався на початку вивчення креслення і така динаміка продовжувала зберігатись протягом усього курсу. Такі результати, на нашу думку, пояснюються тим, що початок роботи і знайомство учнів з графічною інформацією та способами її вираження вже саме по собі є значним поштовхом у мислительному розвитку дитини, але в той самий час результати експериментальних класів підтверджують, що динаміку цього розвитку можливо зберегти і підвищити лише в результаті спеціальним чином організованого навчання, зокрема системи спеціальних задач і допоміжних навчальних впливів, які використовує вчитель і які було вивчено і використано в процесі нашого дослідження.

Паралельно з контрольними роботами наприкінці кожного навчального року проводилось тестування учнів контрольних і експериментальних класів за „Прогресивними матрицями Равена", результати якого викладені в Таблиці 2.17.

Таблиця 2.16

Зведені показники розвитку основних мислительних операцій та якостей мислення (%) – (К/Е)

Показник	Рівень прояву	Низький	Задовільний	Середній	Високий
Гнучкість	На початку навчання	20,87/20,35	55,65/56,64	20,87/21,24	2,61/1,77
	Наприкінці	6,96/2,65	58,25/40,72	28,7/46,9	6,09/9,73
Стійкість	На початку навчання	30,43/27,43	51,31/50,45	16,52/20,35	1,74/1,77
	Наприкінці	11,3/6,19	53,05/41,6	31,3/41,59	4,35/10,62
Самостійність	На початку навчання	33,91/37,17	54,79/48,67	11,30/14,16	0/0
	Наприкінці	21,74/4,42	59,13/15,05	19,13/63,72	0/16,81
Єдність	На початку навчання	26,96/21,24	58,26/58,41	14,78/19,47	0/0,88
	Наприкінці	8,7/3,54	60,86/32,74	25,22/49,56	5,22/14,16
Аналіз і синтез	На початку навчання	6,96/9,73	64,34\57,53	24,35/30,97	4,35/1,77
	Наприкінці	4,35/1,77	63,47/38,94	26,09/49,56	6,09/9,73
Порівняння	На початку навчання	15,65/10,62	58,26/57,52	20,87/26,55	5,22/5,31
	Наприкінці	16,52/4,42	51,3/32,75	25,22/50,44	6,96/12,39
Узагальнення	На початку навчання	26,09/22,12	52,17/53,99	18,26/18,58	3,48/5,31
	Наприкінці	21,74/8,85	48,69/29,2	25,22/49,56	4,35/12,39
Класифікація	На початку навчання	19,13/21,24	68,7/59,29	10,43/14,16	1,74/5,31
	Наприкінці	19,13/8,85	65,22/38,94	12,17/37,17	3,48/15,04

Таблиця 2.17

Досягнуті рівні розумового розвитку учнів, встановлені за допомогою „Прогресивних матриць Равена” (%)

Рівень	Контрольні класи			Експериментальні класи		
	На початку вивчення курсу креслення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці IX класу	На початку вивчення курсу креслення	Наприкінці VIII класу	Наприкінці IX класу
I (низький)	27,83	20,87	15,65	26,55	12,39	4,42
II (задовіль-ний)	39,13	36,56	35,65	39,83	38,05	38,06
III (середній)	31,3	37,35	42,61	30,97	40,71	46,9
IV (високий)	1,74	5,22	6,09	2,65	8,85	10,62

Виходячи з того, що об’єктом нашого дослідження виступає процес графічної підготовки школярів, цілком доречно в ході дослідно-експериментальної роботи було прослідкувати взаємний вплив досягнутого рівня мислительного розвитку школярів на їх успішність з креслення. Передбачити результати такого впливу можливо. Адже цілком очевидно, що успішність учнів з креслення знаходиться у прямій залежності від розвинених у них мислительних операцій та сформованих якостей, тому що практично розв’язування будь-якої графічної задачі потребує залучення певної сукупності мислительних дій. Таке гіпотетичне припущення, незважаючи на його очевидність, вимагає підкріплення конкретними кількісними показниками.

Таблиця 2.18

Показник успішності учнів з курсу креслення (%)

	Контрольні класи			Експериментальні класи		
Рівень (оцінка)	На початку вивчення креслення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу	На початку вивчення креслення	Наприкінці 8 класу	Наприкінці 9 класу

I (1-3)	10,43	8,7	8,7	11,5	8,85	2,65
II (4-6)	48,7	48,69	45,22	48,68	37,17	22,12
III (7-9)	31,3	33,04	34,78	30,97	40,71	51,33
IV (10-12)	9,57	9,57	11,3	8,85	13,27	23,9

Для вирішення цього в процесі експериментальної роботи нами аналізувалась успішність з креслення учнів експериментальних та контрольних класів. Аналіз здійснювався на основі результатів контрольних робіт, складених з традиційних графічних задач. Встановлено , що особливих зрушень в учнів контрольних класів практично не відбувалось. Незначне зростання якісних показників успішності учнів контрольних класів пояснювалось головним чином деякими методичними прийомами вчителів та епізодичним інтересом учнів до окремих тем курсу креслення. В експериментальних класах встановлено закономірне постійне зростання якісних показників успішності учнів, що цілком підтверджує зроблене нами припущення. Свідченням цього слід вважати узагальнені дані про динаміку мислительного розвитку школярів та зміни в їх графічній діяльності, наведені в Таблицях 2.8 - 2.18.

Спостереження за діяльністю учнів на уроках та аналіз результатів їх навчальної діяльності показали, що в експериментальних класах у процесі дослідно-експериментальної роботи простежувалось закономірне зростання показників успішності в учнів, які досягли більш високих рівнів мислительного розвитку. Підтвердженням такої залежності є здатність більшості з них (біля 70%) вільно розв'язувати задачі на складні просторові перетворення, на реконструкцію фрагментів зображень, на доповнення зображень відсутніми на них елементами тощо (в контрольних класах успішно такі задачі без допомоги вчителя розв'язувало не більше 22% учнів).

Тобто, в даному разі значно зростали як продуктивність графічної діяльності учнів, так і рівень їх самостійності. На думку вчителів, учні експериментальних класів усвідомлено прагнули до здійснення мислительних операцій, намагались побудувати процес розв'язування кожної конкретної задачі у вигляді послідовної сукупності відповідних мислительних дій. Свідчення цього цілком очевидні: в експериментальних класах учні приділяли значно більше уваги аналізу умови задачі, прагнули передбачити наслідки її розв'язування, шукали оптимальні варіанти.

Завдяки цьому їх робота відрізнялась раціональністю, оптимальністю кількості та характеру виконаних на кресленні зображень, критичністю тощо. Порівняння графічних робіт показало помилки та неточності при розв’язуванні задач учнями експериментальних класів пов'язані головним чином з їх неуважністю, а не з відсутністю умінь здійснювати свої дії на основі мислительних операцій. На противагу цьому кількість таких учнів в контрольних класах сягала 60% (причини тут цілком очевидні – відсутність уміння аналізувати, порівнювати, шукати інші шляхи і т. ін.). Звертала на себе увагу і та обставина, що на однотипні задачі учні експериментальних класів витрачали менше часу, застосовували раціональніші прийоми та графічні дії, ніж учні контрольних класів.

В аспекті нашого педагогічного дослідження вбачається важливим виявлення причинно-наслідкових зв’язків між двома різними змінними – успішністю учнів з креслення та ступенем розвитку їх мислення.

Одним з основних показників стохастичного зв’язку є коефіцієнт кореляції rxy, який слугує кількісним вираженням цього зв’язку.

В Додатку Е наведено розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона [34] між успішністю учнів експериментальних класів з креслення та рівнем розвиненості їх мислення, де х - рівень розвитку мислення, у - рівень успішності.

Спочатку знаходимо величину середнього арифметичного для обох рядів:

.3 = .3 , .3

.3

Розрахуємо відхилення для окремих рівнів: (-) .3 та ( );

Квадрати (-)2 та ( )2,

Добуток (-) ( )

Значення середньоквадратичного відхилення визначаємо за формулами:

Коефіцієнт кореляції:

Зводячи коефіцієнт кореляції Пірсона до квадрату, отримуємо коефіцієнт детермінації, що виражає ступінь варіації змінних.

r2xy 2

Отриманий результат свідчить про те, що 67% змін рівня успішності та мислительного розвитку пояснюються їх взаємовпливом, що характеризує зв'язок між процесами як яскраво виражену кореляцію (від 0,40 до 0,70). Це свідчить про міцний зв'язок і злагодженість вивчення школярами креслення та підвищення рівня розвиненості мислення в умовах експериментального навчання.

Отже, створені нами експериментальні умови забезпечують більш високий розвиток мислительних операцій і сформованість мислительних якостей учнів, оскільки для учнів виявляються доступними як ускладнені традиційні графічні задачі, так і спеціальні мислительні задачі, що вимагають певного інтелектуального напруження і знаходження невідомого школяру шляху їх розв'язання.

Все наведене дає підставу стверджувати, що у процесі дослідно-експериментальної роботи досягнуто бажаних зрушень у мислительному розвитку учнів експериментальних класів. Тобто мету дослідження досягнуто, обрані для цього засоби досить ефективні.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

Керуючись положенням про те, що мислення учнів максимально активізується в процесі розв'язування ними різноманітних задач, у другому розділі дисертації було детально досліджено характер мислительних процесів на кожному з етапів розв'язування задачі (аналізі умов, визначенні послідовності розв'язування, реалізації плану розв'язування задачі, контролі і корекції результату), визначено основну мету діяльності на кожному етапі, і на цій основі запропоновано різні види допоміжних навчальних впливів з боку вчителя, спрямованих на допомогу самостійного досягнення учнем вірної мети на кожному етапі розв'язування задачі (підзадачі, навідні запитання, вказівки вчителя, виконання вчителем етапу розв'язування задачі).

Доведено, що важливою умовою активізації мислення учнів на уроках креслення є система графічних задач відповідного спрямування, тому нами розроблено систему задач, класифікованих на основі їх впливу на мислительні якості учнів і методику їх використання.

На основі аналізу результатів розв'язання школярами задач, які вимагають значного мислительного напруження, було встановлено, що кожна з мислительних операцій (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація) і якостей мислення (гнучкість, стійкість, самостійність, глибина, єдність наочно-дійового, образного та словесно-логічного мислення) мають власні рівні прояву і їх характерні ознаки. Виходячи з цього, було встановлено чотири рівні прояву кожної мислительної операції та якості мислення: низький, задовільний, середній, високий. Розроблені показники було покладено в основу оцінювання результативності розвитку мислення школярів на уроках креслення.

Окреме місце в пошуковому експерименті займала експериментальна оцінка системи графічних задач, спрямованих на активізацію мислення учнів. Результати експертної оцінки розробленої системи задач дали підстави для її застосування у формуючому експерименті. Доступність задач підтвердилась результатами їх розв'язування учнями 8-9 класів.

Проведений протягом двох років формуючий експеримент передбачав реалізацію умов забезпечення цілеспрямованого впливу на мислительну діяльність учнів на уроках креслення. В навчальну діяльність учнів вводились визначені задачі відповідно до навчальних тем. Особлива увага приділялась здійсненню управління мислительною діяльністю учнів в процесі розв'язування ними задач з боку вчителя. Порівняльний аналіз результатів експериментальної роботи показав, що активізація мислення забезпечується умовами, визначеними в дисертаційній роботі. Про це свідчать відмінності в результатах як мислительної, так і навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальних та контрольних класів. В експериментальних класах значно зросла кількість учнів, що досягли високого рівня мислительної діяльності і значно зменшилась їх кількість на низькому рівні.

Суттєве підвищення рівня мислительного розвитку учнів засвідчило дієвість запропонованих у дисертації необхідних умов активізації мислення і дало підстави для впровадження запропонованих нами засобів мислительного розвитку учнів на уроках креслення у шкільну практику.

Тобто є всі підстави стверджувати, що результати дослідно-експериментальної роботи підтвердили правомірність висунутої в дослідженні гіпотези. Матеріали другого розділу дисертації викладені в наступних публікаціях автора:

1.Бондар Н.О. Графічні задачі як основний засіб розумового розвитку учнів на уроках креслення// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Випуск 29. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. - №29 . – 126с., С.83 – 84.

2.Бондар Н.О. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. - № 1 (31). – 2004, С. 13 – 15.

3.Сидоренко В.К., Бондар Н.О. Допоміжні навчальні впливи у процесі розв’язування графічних задач // Трудова підготовка в закладах освіти. – № 1 (35). – 2005, С. 36 – 41 .

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів дослідження дає підстави зробити такі висновки:

1. На основі аналізу літературних джерел та практичного досвіду графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл України встановлено, що проблема активізації мислительної діяльності на уроках креслення ще не знайшла належного теоретичного обґрунтування та методичного забезпечення. Разом з тим, зростання ролі мислительного компонента процесів сприйняття, усвідомлення і оперування графічною інформацією у всіх сферах діяльності людини підвищує актуальність проблеми і спричиняє потребу в зміні орієнтації шкільного курсу креслення. Зміни повинні полягати у зменшенні частки репродуктивної діяльності на уроках і збільшенні мислительного компонента у навчально-пізнавальній діяльності школярів.

2. Формування мислення учнів на уроках креслення полягає головним чином у розвитку основних мислительних операцій: аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, класифікації та формуванні мислительних якостей: гнучкості, стійкості, глибини, самостійності і підсиленні зв'язків між наочно-образним, практично-дійовим та словесно-логічним мисленням. Для ефективного розвитку вчитель повинен знати особливості всіх зазначених психологічних характеристик, етапи та шляхи їх становлення.

3. Нами доведено, що мислення активізується вже в момент сприйняття візуальної інформації: натуральних моделей, технічних креслень, схем, графіків і діаграм, знакових моделей. Кожен з цих видів графічних засобів характеризується різним співвідношенням у них наочних і понятійних елементів, поступовим підсиленням одних і послабленням інших, а отже, різняться і механізми їх сприйняття й усвідомлення.

4. Аналіз педагогічного досвіду вчителів свідчить, що можливості для активізації мислительної діяльності учнів найбільше проявляються у процесі залучення їх до вирішення різного роду завдань. Але саме розв'язування задачі потребує максимального використання комплексу мислительних дій, і саме в розв'язуванні задачі проявляються особливості мислительної діяльності учня, які при належному їх розвитку забезпечують успішне виконання будь-яких видів графічної діяльності.

5. Дидактичними умовами активізації мислительної діяльності учнів 8 – 9 класів на уроках креслення визначено: а) підготовленість вчителя до здійснення мислительного розвитку учнів на уроках креслення, що передбачає: - знання законів мислення і вміння визначати досягнутий рівень розвитку мислення учнів; - розуміння внутрішньої логіки навчального предмета і володіння способами розвитку мислення на матеріалі даного навчального предмета; б) використання на уроках системи графічних задач, спрямованих на активізацію різних мислительних процесів учнів; в) систематичність в організації мислительного розвитку, що забезпечується відповідними методиками навчання, які передбачають мислительну активність школярів на всіх етапах уроку: в процесі сприйняття, закріплення і відтворення навчального матеріалу; г) активність і цілеспрямованість учнів у процесі навчання; д) індивідуалізація навчання.

6. Нами з'ясовано, що активізація мислительної діяльності учнів у процесі розв'язування задач забезпечується здійсненням цілеспрямованих навчальних впливів з боку вчителя на мислительні процеси школяра. До таких впливів відносяться: допоміжні задачі; різноманітні вказівки вчителя; навідні запитання; виконання вчителем етапу розв'язування задачі. Отже, вчитель повинен домагатися самостійного розв'язування задачі учнем, допомагати йому в цьому, починаючи з найбільш узагальнених „підказок".

7. У процесі дослідження виявлено, що різні за змістом задачі чинять не однаковий вплив на активізацію мислительної діяльності, а задачі, найбільш ефективні в цьому аспекті, на уроках майже не використовуються. Застосування в навчальному процесі обґрунтованої у дослідженні системи задач сприяє розвитку основних мислительних операцій і якостей учнів, підвищує якість засвоєння знань та продуктивність графічної діяльності.

8. Результатами кореляційного аналізу підтверджено явно виражений вплив рівня мислительного розвитку учнів на результати навчально-пізнавальної діяльності – простежувалось закономірне зростання показників успішності учнів, які досягли більш високих рівнів мислительного розвитку.

9. Результати дослідно-експериментальної роботи підтверджують явні переваги запропонованих методичних засобів, спрямованих на активізацію мислення учнів. Кількісні показники результатів експериментальної роботи показали, що розроблену систему задач і допоміжні навчальні впливи слід розглядати як комплексний засіб, що суттєво впливає як на мислительний розвиток учнів, так і на успішне виконання графічної діяльності.

У цілому результати експерименту переконливо підтвердили правомірність сформульованої гіпотези дослідження, всі поставлені завдання вирішено.

Ми цілком усвідомлюємо, що проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів розглянутої проблеми. Перспективним є вивчення психологічних аспектів графічної діяльності в процесі сприйняття нового матеріалу, дослідження шляхів глибшої систематизації й узагальнення знань про графічні об’єкти, використання можливостей сучасних інформаційних технологій, спрямованих на вдосконалення графічної підготовки школярів та розвиток їх особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Айзенк Г.Дж. Коэффициент интеллекта. – К.: Образов. корпорация, 1994. – 111с.

2.Акимова М.К., Козлова В.Т. Что нужно знать учителю о психологических особенностях учащихся // Школа и производство. – 1989. – № 6. – С. 10–14.

3. Александрова М.Д. О качественной характеристике пространственных порогов зрительного восприятия // Учёные записки ЛГУ. – Л., 1953. – №147. – Вып. 4. – С. 19-28.

4. Ананьєв Б.Г. Пространственное различение. – Л., 1955. – 188 с.

5. Ананьєв Б.Г. Психология чувственного познания. – М.: Изд-во АПН РСФСР , 1960. – 486 с.

6.Ананьєв Б.Г., Рибалко Е.Ф. Особенности восприятия пространства у детей. – М .: Просвещение, 1964. – 304 с.

7. Антонов Н.П. Развитие мышления и языка ребёнка // Учёные записки Ивановского гос. пед. ин-та. – Т.8, 1956.

8. Бабанский Ю.К. О совершенствовании методов научно-педагогических исследований // Советская педагогика. – 1975.–№2.– С.48-55.

9. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: Дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.

10. Балл Г. А. Основы технологии задач. – К.: Ин-т кибернетики АН УССР, 1979. – 26с.

11. Балл Г.О. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 184с.

12. Бахнов Ю.Н., Гефтер М.Д. Внеклассная работа по техническому черчению. – М.: 1980. – 63с.

13. Бейлинсон В.Г. Арсенал образования: Характеристика, подготовка, конструирование учебных заданий.–Москва: Книга, 1986. – 288с.

14. Белякин А.М. Дидактические условия оптимизации контроля и самоконтроля в учебной деятельности студентов с применением ЭВМ.: Дисс. …канд пед. наук. – Казань. – 210 с.

15. Берулава Г.А. Диагностика и развитие мышления подростков. – Бийск, 1993. – 240с.

16. Бехтерев В.М. Общие основы рефлексологии человека. Руководство к объективному изучению личности. 3-е изд. – Л.: Госиздат, 1926. – 423с.

17.Бине Альфред. Измерение умственных способностей: Пер. с фр. – Санкт-Петербург: Союз, 1998. – 432с.

18.Блейхер И. М., Бурлачук Л. Ф. Психологическая диагностика интеллекта личности. - К.: Вища школа, 1978. – 142с.

19. Блонский П.П. Избранные психологические произведения. – М.: Просвещение, 1964. – 547с.

20. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе . – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 347 с.

21. Бондар Н.О. Запитання як засіб активізації мислення школярів на уроках креслення//Трудова підготовка в закладах освіти.–№4.–2003, С.34-37.

22. Бондаренко С.М. Учите детей сравнивать.–М.:Знание, 1981.– 96с.

23. Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучению черчению. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – 191 с.

24. Ботвинников А.Д. Процесс формирования графических знаний, умений и навыков при обучении черчению // Повышение эффективности и качества преподавания черчения: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 128 с.

25. Ботвинников А.Д. Пути совершенствования методики обучения черчению. – М.: Просвещение, 1983. – 191с.

26. Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение в средней школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 111с.

27.Ботвинников А.Д., Ломов Б.Д. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников.–М.:Педагогика,1979.–255с.

28. Ботвинников А.Д., Рязанцева И.М. Развивать творческое мышление учащихся // Школа и производство. – 1985. – № 5. – С. 46-47.

29. Ботвинников А.Д., Умронходжаев А.М. Активизация познавательной деятельности учащихся в процессе решения пространственных задач // Новые исследования в педагогических науках. – 1975. – №13. – С.14–16.

30. Ботвінніков О.Д., Виноградов В.Н., Вишнепольський І.С. Креслення: Підручник для 8-9-х класів середньої загальноосвітньої школи. – К.: Радянська школа, 1991. – 224с.

31. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. - М.: Прогресс, 1977. – 412с.

32. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 1983. – 96с.

33. Буринський В.М. Самостійна робота як засіб удосконалення графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. – Київ.: Перун, 1999. – 126с.

34. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психологической диагностике. – К.: Наукова думка, 1989. – 200с.

35. Варский Б.В., Гузева М.А. Зависимость пространственных порогов видения от информационного содержания контура плоской фигуры //Вопросы психологии. –1962. –№2. – С. 72-78.

36. Васенко В.В. Дидактичні основи вивчення елементів графічної грамоти учнями початкової школи: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т ім.Г.Сковороди. – Переяслав Хмельницький., 2002. – 22с.

37. Василенко Е.А. Карточки-задания по черчению для 9 класса: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1979. – 223с.

38. Василенко Е.А., Жукова Е.Т. Карточки-задания по черчению для 6 класса: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 208с.

39. Василенко Е.А., Коваленко Л.Н. Задания по черчению на преобразования: Кн. для учащихся. – М.: Нар.асвета, 1989. – 112с.

40. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И.С.Якиманской. – М.: Педагогика, 1989. – 221с.

41. Волков К.Н. Психологи о педагогических проблемах: Кн.для учителя / Под ред. А.А. Бодалёва. – М.: Просвещение, 1981. – 128с.

42.Воротников И.А. Занимательное черчение: Кн. для учащихся сред. школ. – М. : Просвещение, 1990. – 223с.

43. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956. – 519с.

44. Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. – М.: Педагогика, 1982. – Т.2. – С.6–361, 395 – 415.

45. Гаврищак Г.Р. Дидактичні умови реалізації індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення в загальноосвітній школі: Дис... канд. пед. наук: 13.00. 02. – Київ, 2004. – 200с.

46. Гаврищак Г.Р. Уроки креслення у 8 класі: Навчально-методичний посібник. – Тернопіль: ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2003. – 85 с.

47. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – С.236 – 277.

48.Гервер В.А. Творческие задачи в курсе черчения VII класса // Школа и производство. – 1986. – №6. – С. 55-60.

49.Гервер В.А. Творческие задачи в курсе черчения VIII класса // Школа и производство. – 1986. – №7. – С. 59-63.

50. Гервер В.А. Творческие задачи по черчению: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 128с.

51.Гильбух Ю.З. Умственно одаренный ребенок: Психология, диагностика, педагогика (Серия “Учитель и психодиагностика”)/ НИИ психологии и др. – К. – 1992. – №2 – 83 с.

52.Гильбух Ю.З., Верещак Е.П. Психологические особенности формирования чертёжно-графических навыков в трудовом обучении // Школа и производство. – 1996. – №1. – С. 84-87.

53. Глезер В.Д., Цукерман И.И. Информация и зрение. – М. – Л.: Изд-во АПН СССР, 1961. – 143с.

54. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376с.

55. Грановская Р.М., Ганзер В.А. О роли моторного звена зрительной системы при опознании объекта по внешнему контуру. //Вопросы психологии. –1965. -№1. – С.66 – 82.

56.Гуревич К.М., Горбачева Е.И. Умственное развитие школьника: критерии и нормативы. – М.: Знание, 1992. – 80с.

57. Гурова Л.Л. Процессы понимания в развитии мышления // Вопросы психологии. – 1986. – №2. – С. 126-137.

58. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 424с.

59. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения //Педагогика.– 1995. – №1.

60. Дембинский С.И., Кузьменко В.И. Методика преподавания черчения в средней школе. Учеб. пособие для студентов худож.-граф. пед. ин-тов и отд-ний педучилищ. – М.: Просвещение, 1977. – 335с.

61. Джеджула О.М. Графічна підготовка студентів у вузах с/г профілю: Автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 / УДПУ ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 22с.

62. Дяченко Л.В. Психологічні особливості взаємодії вчителя і учнів молодших класів при розв’язанні „важких” мислительних задач: Автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07 / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 19с.

63. Ермакова Е.С. Генезис гибкости мыслительной деятельности в детском возрасте // Психологический журнал. - Том 18.–№3.–1997.–С.74 – 82.

64. Жумаев Э.Э. Развитие творческого мышления учащихся в процессе решения геометрических задач: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Национальный педагогический ун-т им.М.П.Драгоманова.—К., 1997. — 162с.

65.Зак А.З. Как определить уровень развития мышления школьника. – М.: Знание , 1982. – 96с.

66. Зак А.З. Развитие теоретического мышления у младших школьников. – М.: Педагогика, 1984. – 152с.

67. Занков Л.В. Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников. –М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 218с.

68. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – С. 202 – 214.

69. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. – М.: Учпедгиз, 1960. – 311 с.

70. Запорожец О.В. Развитие мышления / Избр. психол. труды: В 2-х т. – Т.1. – М.: Педагогика, 1986. – С. 155–221.

71. Зинченко В.П. Продуктивное восприятие// Вопросы психологии . – 1971. – №6. – С.27-42.

72. Зинченко П.И. Вопросы психологии памяти// Психологическая наука в СССР. – М.: Изд-во Академии пед. наук РСФСР, 1959. – С.221 – 249.

73. Зыкова В.И. Очерки психологии усвоения начальных геометрических знаний: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1955. – 164 с.

74. Ительсон Л.Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения. – Владимир, 1972. – 264с.

75. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов воображения в курсе черчения //Формирование и развитие пространственных представлений у учащихся / Под ред. Четверухина Н.Ф. – М.: Просвещение, 1964. – 155с.

76. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. Проблема приёмов умственной деятельности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 376с.

77. Кабанова-Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение. – Москва, 1981. – 96 с.

78. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся.–М.:Просвещение,1968.–288с.

79. Калмыкова З.И. Обучаемость и принципы построения методов её диагностики // Проблемы диагностики умственного развития учащихся. – М.: Педагогика, 1975. – С.10 – 39.

80. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения. – М.: Знание, 1979. – 48с.

81. Калмыкова З.Н. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М., 1981. – 200с.

82. Каплунович И.Я. О психологических различиях мышления двумерными и трёхмерными образами // Вопросы психологи. – 2003. – №3. – С.66 – 78.

83. Каплунович И.Я. Содержание мыслительных операций в структуре пространственного мышления // Вопросы психологии. – 1987. – №6. – С.115 – 122.

84. Карпова Г.Ф., Михайлычев Е.А. Методика изучения личности учащихся ПТУ: Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 126с.

85. Кирсанов А.А. Педагогические основы индивидуализации учебной деятельности учащихся: Дис. … доктора пед.наук. – Казань, 1982. – 434 с.

86. Клещева Н.А. Индивидуализация обучения на основе ЭВМ в системе практических занятий по физике в техническом вузе: Дис…канд.пед.наук. – Владивосток. – 1990. – 172с.

87. Коваленко Л.Н., Макарова М.Н. Логические задачи на уроках черчения // Школа и производство. – 1990. – №2. – С. 78-79.

88. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и её информационно-методическое обеспечение: Учеб. пособие . – К.: Вища шк., 1990. – 248с.

89. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа)// Інформ. зб. М-ва освіти і науки України. – 2002. – №2. – с.3 – 22.

90. Корольчук М.С. Психофізіологія діяльності: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – 2-е вид., випр. та доп. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2004. – 400с.

91. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Рад. шк., 1989. – 608с.

92. Костюк Г.С. Психологічні питання поліпшення якості уроку // Психологічні умови поліпшення якості уроку. - К.: Радянська школа, 1959. – С.3 – 17.

93. Костюк Г.С., Балл Г.А. Категория задачи и её значение для психолого-педагогических исследований // Вопросы психологии. – №3. – 1977, С.12 – 23.

94. Крицький О.В. Альбом карток з креслення для 8 класу: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1981. – 101с.

95.Крицький О.В. Картки з креслення для 7 класу: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1979. – 86с.

96. Кудрявцев Т.В., Якиманская И.С. Развитие технического мышления учащихся. – М.: Высшая школа., 1964. – 96 с.

97. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач). – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.

98. Кулюткин Ю.Н., Сухобская Г.С. Индивидуальные различия в мыслительной деятельности взрослых учащихся.–М.:Педагогика,1971.– 112с.

99. Лаврентьєва О.О. Дидактичні умови формування інтелектуальних умінь старшокласників при вивченні науково-природничих дисциплін: Дис... канд. пед. наук: 13. 00.09 – теорія навчання / Волинський державний університет ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2005. – 200с.

100. Ласко М.В. О структуре мотивации интеллектуальной деятельности // Проблема умственного развития и его диагностика. – Горький, 1971. – С.19-20.

101. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. – М.: Знание, 1971. – 279 с.

102. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – 2-е изд. – М.: Политиздат, 1977. – 304с.

103. Леонтьев А.Н. Избр. психол. произведения: В 2т.– М.: Педагогіка, 1983. – Т. 2. – С.72 – 92, 136 – 165.

104. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. Изд. 2 ., “Мысль”, 1965. – 572с.

105. Лернер Г.И. Восприятие пространственных тел, представленных на чертеже // Управляемое формирование психических процессов. Под ред. Гальперина П.Я. – М., 1977. – С.7 – 22.

106. Лернер Г.И. Психология восприятия объёмных форм: по изображениям. – М .: Изд-во МГУ, 1980. – 135с.

107. Ломов Б.Ф. Опыт экспериментального исследования пространственного воображения // Проблемы восприятия пространства и пространственных представлений. –М.:Изд-во АПНРСФСР, 1961.–С.185–191.

108. Ломов Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. – М .: Педагогика, 1991. – 297с.

109. Лукьянова М. Развитие мышления школьников в учебном процессе // Учитель. – 2001. – №1, С.8 – 14.

110. Лурия А.Р. Об историческом развитии познавательных процессов. Экспериментально-психологическое исследование. – М.: Наука, 1974. – 171с.

111. Лурия А.Р. Язык и сознание.–Ростов на Дону:Феникс,1998.–416с.

112. М'ясоїд П.А. Загальна психологія: Навч. посібник для студ. вищих пед. закладів. – К.: Вища школа, 2000. – 479с.

113. Макарова М.Н. Графические задачи с элементами конструирования // Школа и производство. – 1991. – №2. – С 68 – 71.

114. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. – М.: Просвещение, 1990. – 192с.

115. Матченя А.Б. Проблемный подход к изучению темы "Проецирование" // Школа и производство. – 1989. – №12. – С. 66-68.

116. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. - М.: Педагогика, 1972. – 168 с.

117. Матюшкин А.М. Исследование психологических закономерностей процесса анализа // Вопросы психологии. – 1960. – №3. – С.46–56.

118. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – 240с.

119. Машбиц Е.И. Психологические проблемы проектирования учебной деятельности // Вопросы психологии. – 1979. – № 6. – С. 96 – 104.

120. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Выща школа, 1987. – 224с.

121. Машбиц Е.И. Психологический анализ учебной задачи// Советская педагогика, 1973. – № 2. – С.58 – 65.

122. Менчинская Н.А. Мышление в процессе обучения// Исследование мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – С.349–386.

123. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: Избр. психол. труды. – М.: Педагогика, 1989. – 218с.

124.Методи психодіагностики підлітків: Навчальний посібник з пропедевтичної практики для студентів педагогічних і психологічних спеціальностей / За ред. О.Д. Кравченко, В.Ф.Моргуна.–Полтава, 1995. – 124с.

125. Методика викладання креслення в школі: Посібник для вчителя / За ред. А. П. Верхоли. – К.: Рад. школа, 1989. – 127с.

126. Методика обучения черчению / Под ред. С.А. Василенко. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.

127. Методические рекомендации по черчению. Вып. 8. М.: Высшая шк., 1984. – 56с.

128. Михайловський В.М. Позакласна робота з креслення: Посібник для вчителів . – 2-е вид.: Рад. школа, 1984. – 141с.

129. Моляко В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – К.: Рад. школа, 1983. – 94с.

130. Морозов М.Ф. Воспитание самостоятельности мысли школьников в учебной работе. – М.: Учпедгиз, 1959. – 92с.

131. Національна доктрина розвитку освіти Украъни у XXI столітті// Лсвіта України. – 2001. – 18 липня. – с.4 – 5.

132. Николаев Н.С. Проведение олимпиад по черчению: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 144с.

133. Овчинникова Т.Н. Личность и мышление ребёнка: диагностика и коррекция. –М.:Академический проэкт;Екатеринбург: Деловая книга,2000.–208с.

134. Освітні технології: Навч.-метод. посіб./ О.М. Пєхота, А.З.Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За ред. О.М. Пєхоти. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 255с.

135. Особенности обучения и психического развития школьников 13 –17 лет/Под ред. Дубровиной И.В., Круглова Б.С.–М.: Педагогика,1988.– 192с.

136. Охитина Л.Т. Психологические основы урока. В помощь учителю. – М.: Просвещение, 1977. – 96с.

137. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. – М.: Просвещение, 1987. – 208с.

138. Петренко Г.Г., Волкова О.Г. Про деякі типи орієнтації мислительної діяльності учнів при розв'язуванні задач // Психологія: Респ. наук.-метод. зб. – К.: Освіта, 1965. – Вип.37. – 1991. – С.53 – 57.

139. Петров О. М. Стратегія пошуку рішення задач як фактор розвитку теоретичного мислення: Автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07 / Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г.С.Сковороди. — Х., 1996. — 24с.

140. Повышение эффективности и качества преподавания черчения: Пособие для учителей. Сб. статей / Сост. А.Д.Ботвинников. – М.: Просвещение, 1981. – 128с.

141. Подберезин И.М., Головацкая О.Б. Варьирование способов учебной деятельности как условие умственного развития школьников // Проблема умственного развития и его диагностика. Материалы VII межвузовской научной конференции . – Горький, 1971. – С.25 – 26.

142. Пойа Д. Как решать задачу. – Львов: Ж."Квантор", 1991. – 216с.

143. Пономарёв Я.А. Знания, мышление и умственное развитие. – М.: Просвещение, 1967. – 264с.

144. Пономарёв Я.А. Психология творчества и педагогика. – М.: Педагогика, 1976. – 280с.

145. Поспелов Н.Н., Поспелов И.Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников. – М.: Педагогика, 1989. – 151с.

146. Преображенская Н.Г. Обучение школьников чтению и выполнению чертежей // Школа и производство. – 2002. – №2. – С.64 – 74.

147.Преображенская Н.Г. Сечения и разрезы на уроках черчения в школе: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 159с.

148. Преображенская Н.Г. Экспериментальное исследование вопросов методики формирования умений и навыков чтения чертежа у учащихся средней школы на первоначальном этапе обучения черчению: Автореф. дис...канд. пед. наук: 13.731– методика преподавания черчения/М.,1972.– 20с.

149. Програма для загальноосвітніх шкіл. Креслення 8-11 класи. К.: Перун, 1996. – 43 с.

150. Проскура О.В. Особливості мислення учнів у процесі розв'язування конструктивно-технічних задач //Початкова школа, 1980. – №11. – С.37 – 41.

151. Психологическая диагностика: Учебник для студ. вузов, обуч. по направлению и спец. психологии// Под ред. Акимовой М.К., Гуревича К.М. – 3-е изд. – СПб: Питер, 2005. – 652с.

152. Психология. Словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г.Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990. – 494с.

153. Психологічна наука, вчитель, учень / За ред. В.І. Войтка . – К.: Рад. школа, 1979. - 182с.

154. Психологія: Підручник для студ.вузів/ За ред. Ю.Л.Трофімова. – К.: Либідь, 2001. – 506с.

155. Психолого-педагогические аспекты учебного процесса в школе /Под ред. С. Д. Максименко. – К.: Рад. Школа, 1983. – 176с.

156. Рассохин В.В., Целинский Н.А. Неполные изображения в ортогональных проекціях.–М.:Изд-во Мин. Просвещения РСФСР,1960. – 64с.

157. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АПН СССР, 1958. – 147 с.

158. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1999. – 720с.

159. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии.- М.: Педагогика, 1976. – 187с.

160. Рыбьякова Г.И. Проверка и оценка знаний как фактор умственного развития учащихся // Формы и методы проверки и оценки знаний учащихся.: Тамбов, 1979. – С. 20–28.

161. Рычкова Л.В. Управление учебно-познавательной деятельностью школьников в процессе разрешения ими дидактических ситуаций: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Харьковский гос. педагогический ун-т им. Г.С.Сковороды. — Х., 1996. — 223с.

162. Саранцев Г.И., Миганова Е.Ю. Функции задач в процессе обучения // Педагогика. –2001. – №9. – С. 19 – 24.

163. Севастопольский Н.О. Задания по проецированию: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1992. – 80с.

164. Севастопольський Н.О. Уроки черчения: (Из опыта работы). Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 160 с.

165. Сидоренко В.К Інтеграція трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів (дидактичний аспект): Дис....д-ра пед. наук. – К., 1995. – 435с.

166. Сидоренко В.К. Креслення: Підруч. для учнів загальноосвіт. навч. закл. – К.: Школяр, 2004. – 239с.

167. Сидоренко В.К., Тропина Г.М. Общая часть курса черчения. Методика преподавания в ПТУ: Учеб. пособие/ Под ред. Д.А.Тхоржевского. – К.: Вища шк., 1990. – 104с.

168. Симонов П.В. Что такое эмоция? – М.: Наука, 1966. – 93с.

169. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований (В помощь начинающему исследователю). – М., 1986. – 151с.

170. Скрипченко О. В. Психологічний розвиток учнів.- К.: Рад. шк., 1974. – 104 с.

171. Славская К.А. Мысль в действии /Психология мышления/. – М.: Политиздат , 1968. – 208с.

172. Смирнов А.А. Избр. психол. тр.: В 2т. М.: Педагогика, 1987. Т.2. – 342с.

173. Столяренко С.Д. Основы психологии. – Ростов н/Д.: Феникс, 1997. – 736с.

174. Сухобская Г.С. Усвоение русского языка в вечерней школе. – М.: Просвещение, 1965.

175. Сухомлинский В.А. Об умственном воспитании: (Сборник) / Киев: Рад.шк., 1983. – 206с.

176. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975. – 343с.

177. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – М. : Знание, 1983. – 96с.

178. Тихомиров О.К. Психология мышления.–М.:Изд-во МГУ,1984. – 270с.

179. Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека (опыт теоретического и експериментального исследования). Изд-во МГУ, 1969. – 304с.

180. Умственное развитие школьников в условиях программированного обучения. – Л.,1970. – 204с.

181. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 192с.

182. Управление умственной деятельностью и умственное развитие учащихся. – Л., 1973. – 130с.

183. Ушинский К.Д. Сочинения,: Изд. АПН РСФСР, 1944. – Т.7.

184. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилищ. Методические рекомендации. –Ленинград, 1986. – 58с.

185. Формирование и развитие пространственных представлений у учащихся / Под ред. Н.Ф.Четверухина. – М.: Просвещение, 1964. – 155с.

186. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. – М.: Педагогіка, 1977. – 206 с.

187. Фридман Л.М. Проблема обучения и развития в современных условиях в психологическом образовании // Фенікс. Инф.-метод. Журнал. – М., 1995. – №3. – С.51 – 754.

188. Фридман Л.М., Джумаев К.К. О некоторых вопросах использования задач в обучении // Советская педагогика. - № 6. – 1974. – С.50 – 55.

189. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 288с.

190. Фурман А.В. Методологический анализ систем развивающего обучения // Педагогика и психология. – М., 1995. – №1. – С. 7 – 21.

191. Фурман А.В. Применение проблемности на уроках черчения // Радянська школа, 1980. – № 11. – С.38 – 42.

192.Хакимов Г.Ф., Уразаев А.Р. Комбинаторные задачи по черчению. – Уфа, 1993. – 162с.

193. Халперн Д. Психология критического мышления. – СПб.: Питер, 2000. – 512с.

194. Хасенов М.М. Задачи на мысленные преобразования предметов // Школа и производство. – 1990. – №9. – С.65 – 66.

195. Четверухин Н.Ф. О развитии пространственных представлений и понятий у учащихся в святи с выполнением и чтением чертежей // Формирование и развитие пространственных представлений учащихся. – М.: Просвещение, 1964. - 154с.

196. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение психологические основы развивающего обучения.–М.: Столетие,1995. – 192с.

197.Шабанова О.П. Исследование дидактической ценности различных задач по черчению // Школа и производство.–1993.–№6. –С. 12-16.

198.Шаповал З.М. Розвиток просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії / методичний аспект/: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02/ УДПУ. – К ., 1994. – 25 с.

199. ШардаковМ.Н. Мышление школьника.–М.:Учпедгиз,1963.– 256с.

200. Шевандрин Н.И. Психодиагностика, коррекция и развитие личности. – М.: Педагогика,1999. – 512с.

201. Шеварев П.А. Опыт психологического анализа алгебраических ошибок.// Известия АПН РСФСР. – М., 1946. –Вып. 3. – С.112–117.

202. Щетина Н.П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII – IX класів на уроках креслення (методичний аспект): Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2001. – 192с.

203. Эдьконин Д.Б. Избранные психологические труды. – М., 1989. – С.306 – 361.

204. Эльконин Д.Б. Интеллектуальные возможности младших школьников // Возрастные возможности усвоения знаний (младшие классы школы). – М., 1966.

205. Якиманская И.С. Знания и мышление школьника. – М.: Знание, 1985. – 78с.

206. Якиманская И.С. О роли пространственных представлений в процес се решения технологических задач // Формирование и развитие пространственных представлений у учащихся. – М.: Просвещение. – 1964. – 154с.

207. ЯкиманскаяИ.С. Развивающее обучение.–М.:Педагогика,1979.– 144 с.

208. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240с.

209. Якимчук Б.А. Образне мислення в процесі розв'язання творчих задач з креслення: Дис... канд. психол. наук: 19.00.01 / Інститут психології ім.Г.С.Костюка АПН України. — К., 1998. — 204с.

Додаток А

АНКЕТА
для вчителів креслення загальноосвітніх шкіл

Шановні колеги, з метою вдосконалення процесу мислительного розвитку школярів на уроках креслення просимо вас дати відповіді на запропоновані запитання. Заздалегідь вдячні за вашу щирість і співпрацю.

Вкажіть Ваш навчальний заклад_____
та стаж педагогічної роботи_____

1. Що Ви розумієте під мислительним розвитком учня?_____
_____
2. Які мислительні операції можуть розвиватись на уроках креслення ?_____
_____
3. Які якості мислення можуть розвиватись на уроках креслення ?_____
4. Чи можна впливати на мислительні процеси учнів в ході навчально-пізнавальної діяльності?_____
5. Якщо так, то які засоби, на Вашу думку, забезпечують такі впливи ?_____
_____6.

Розташуйте у напрямку зростання важливості умови цілеспрямованого впливу на мислення учнів на уроці (номер вкажіть у кружечку):

- підготовленість вчителя до здійснення мислительного розвитку учнів на уроках креслення;
- використання на уроках системи графічних задач, спрямованих на активізацію різних мислительних процесів учнів;
- систематичність в організації мислительного розвитку;
- активність і цілеспрямованість учнів у процесі навчання;
- індивідуалізація навчання.

7. Які, на Вашу думку, типи графічних задач сприяють мислительному розвитку учнів ?_____
_____
8. Як часто Ви використовуєте на уроках такі задачі ?_____
9. Чи вистачає Вам задачників, методичної літератури відповідного спрямування ?_____
10. Чи передбачається мислительна активність учнів на ваших уроках в процесі сприйняття, закріплення, перевірки навчального матеріалу ?_____
11. Чи допомагаєте Ви учням в процесі вирішення ними графічних задач? Яким чином ?_____
_____
_____
12. Чи маєте Ви достатньо психологічних знань, знань з методики викладання креслення для здійснення мислительного розвитку учня в процесі графічної діяльності?_____
13. За якими показниками, на вашу думку, можна оцінити мислительний розвиток школярів на уроках креслення?_____
_____

_____

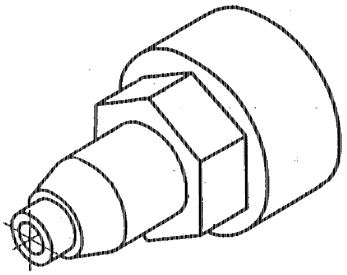
14. Які Ви бачите можливості для підвищення ефективності мислительного розвитку учнів на уроках креслення ?_____
_____
_____
_____

Заздалегідь вдячні за співпрацю.

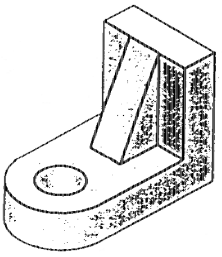
Додаток Б

Задачі для перевірки наявного рівня розвиненості мислення учнів 10 класів.

1.З яких простих геометричних тіл складаються ці деталі?

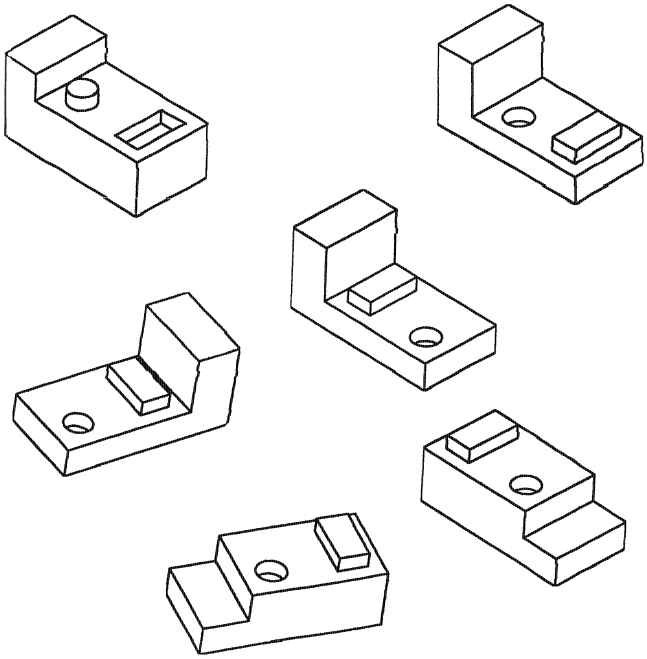


а)

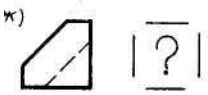


б)

2. За умови поєднання яких фігур з даною утвориться паралелепіпед?



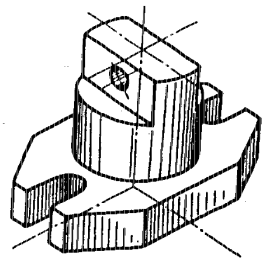
3. Які інші дві проекції може мати деталь?

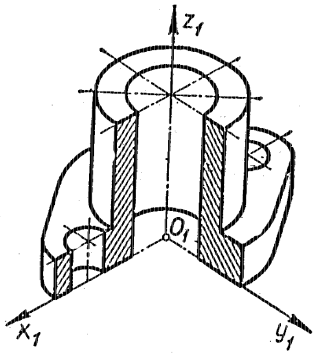




4. Порівняйте ці два зображення: чим вони схожі, чим відрізняються?

а) б)

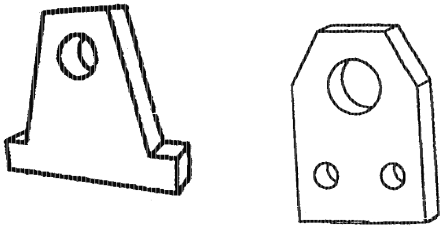




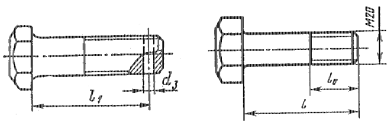
5. З наведених слів виберіть два, найбільш близькі до даного:
   а) креслення – зображення, олівець, лінійка, лінії, ескіз;
   б) діаметр – розмір, циркуль, масштаб, коло, радіус.

6. З чотирьох наведених зображень виключіть одне зайве, а для трьох інших вкажіть загальну ознаку.

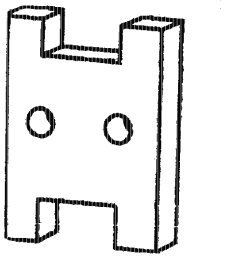
а) б)

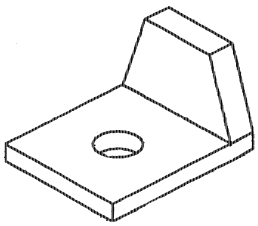


1) 2)

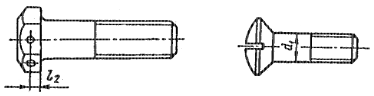


1) 2)





3) 4)



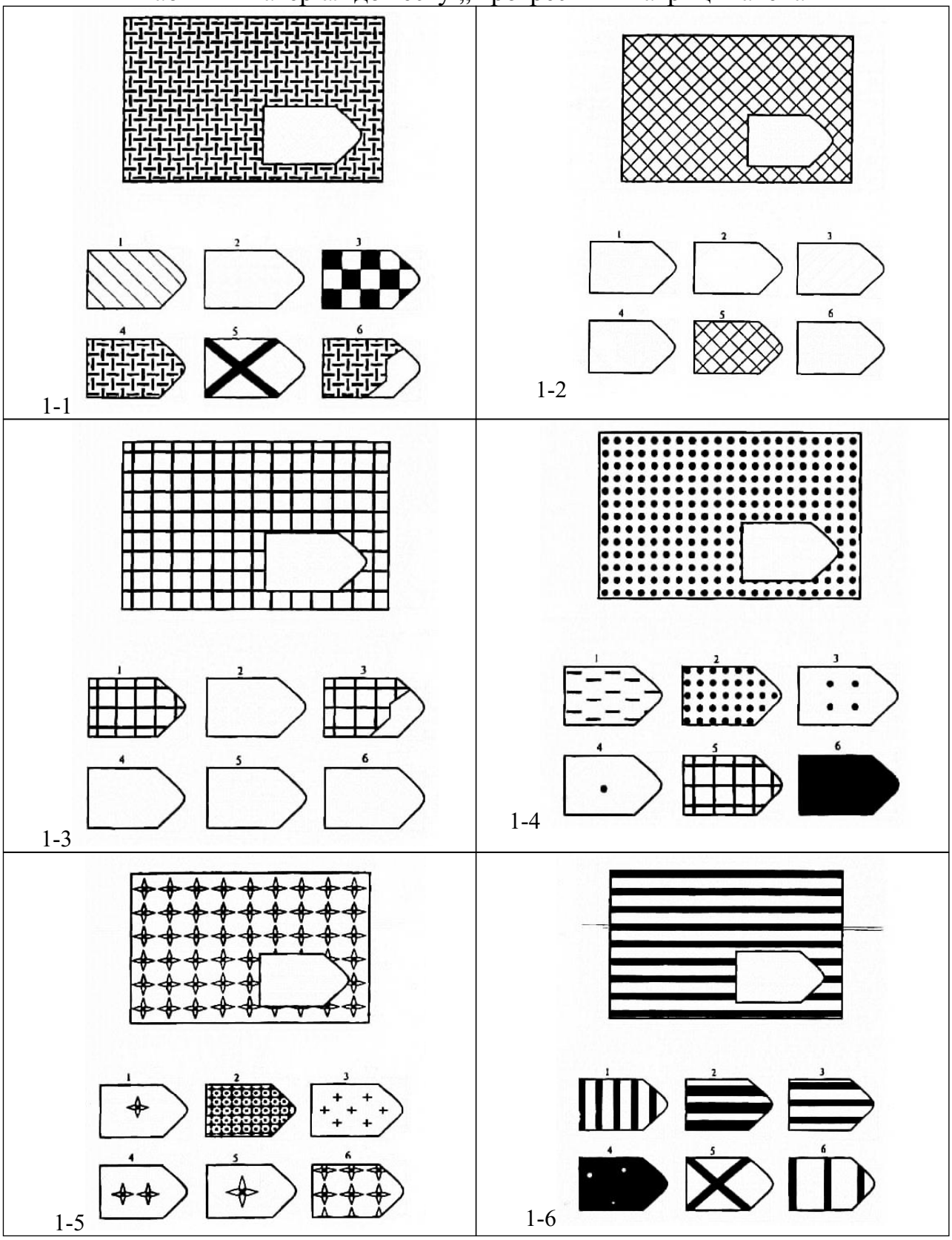
3) 4)

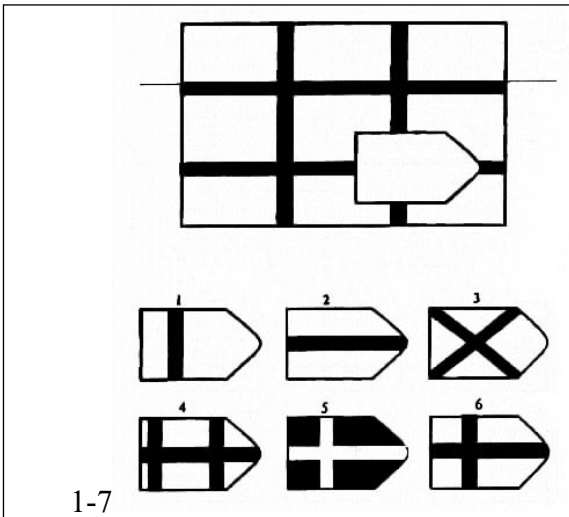
7. Розташуйте ці поняття від найширшого до найвужчого:

- Квадрат
- Прямокутник
- Многокутник
- Паралелограм

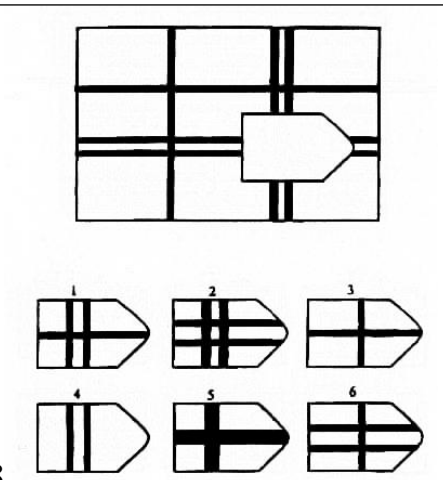
Додаток В

Наочний матеріал до тесту „Прогресивні матриці Равена”

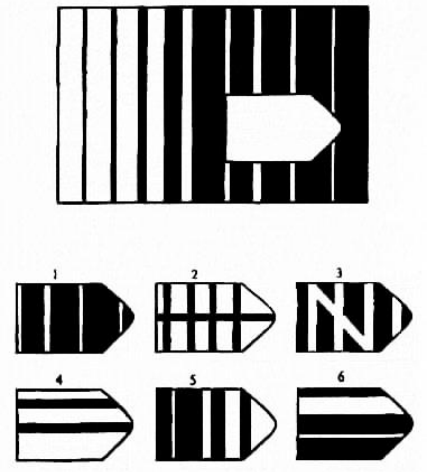




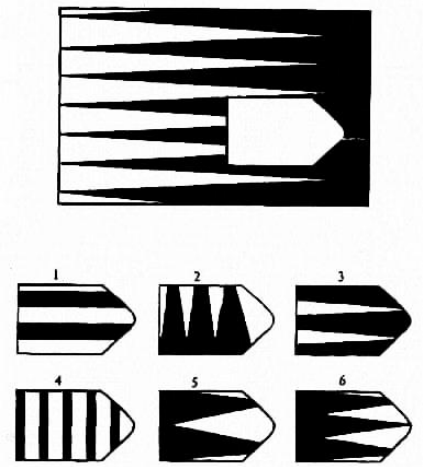
1-7



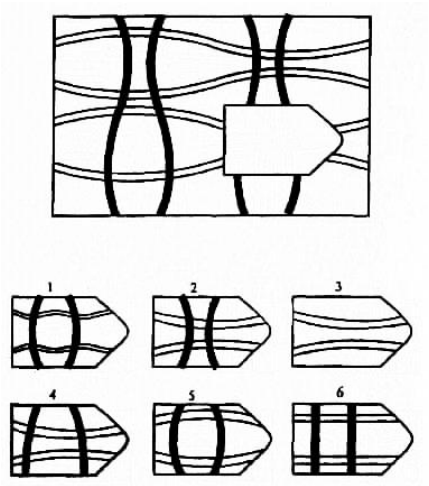
1-8



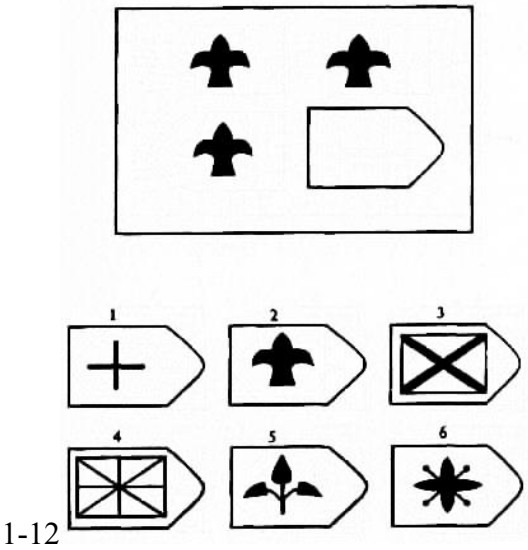
1-9



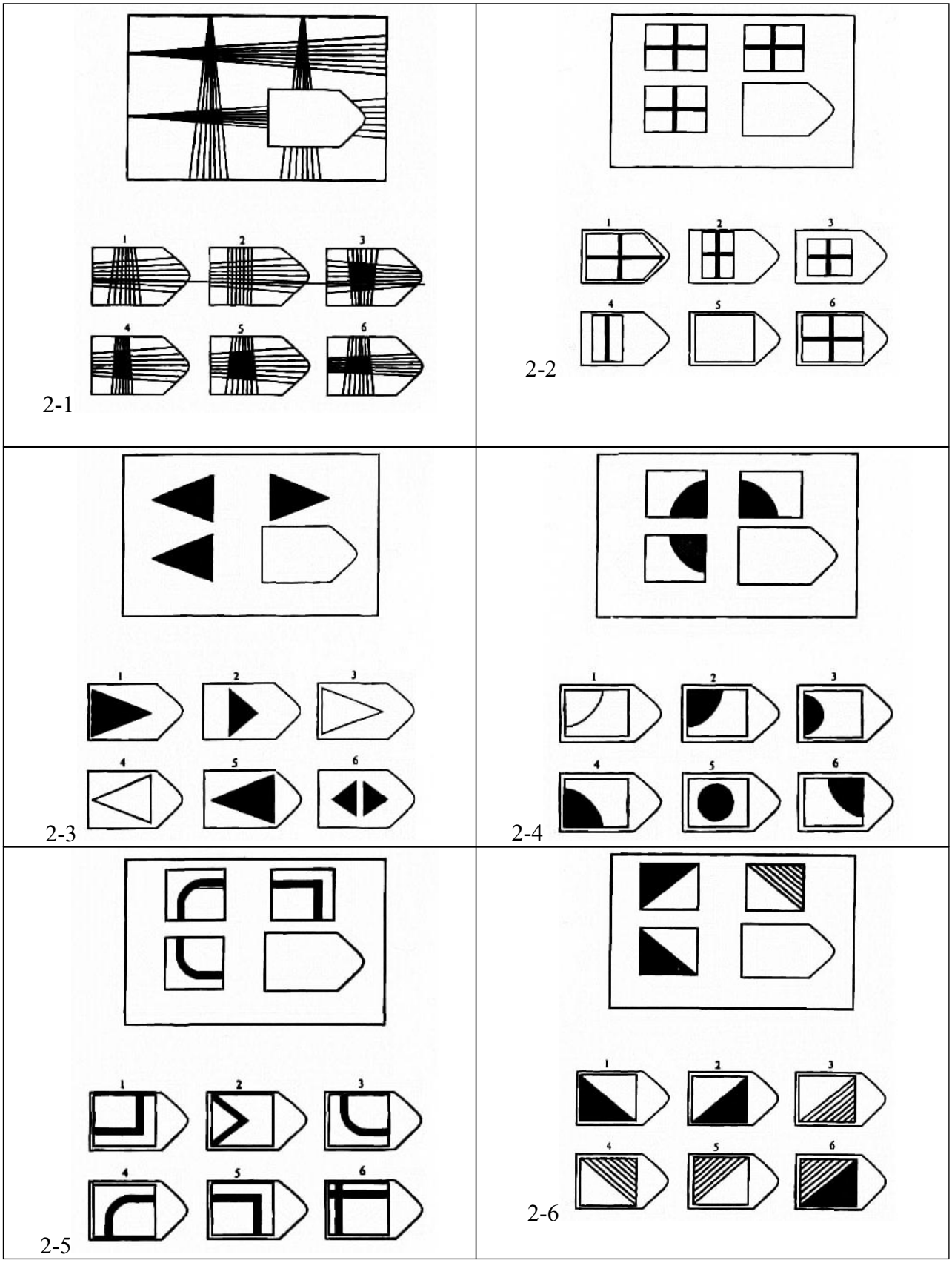
1-10

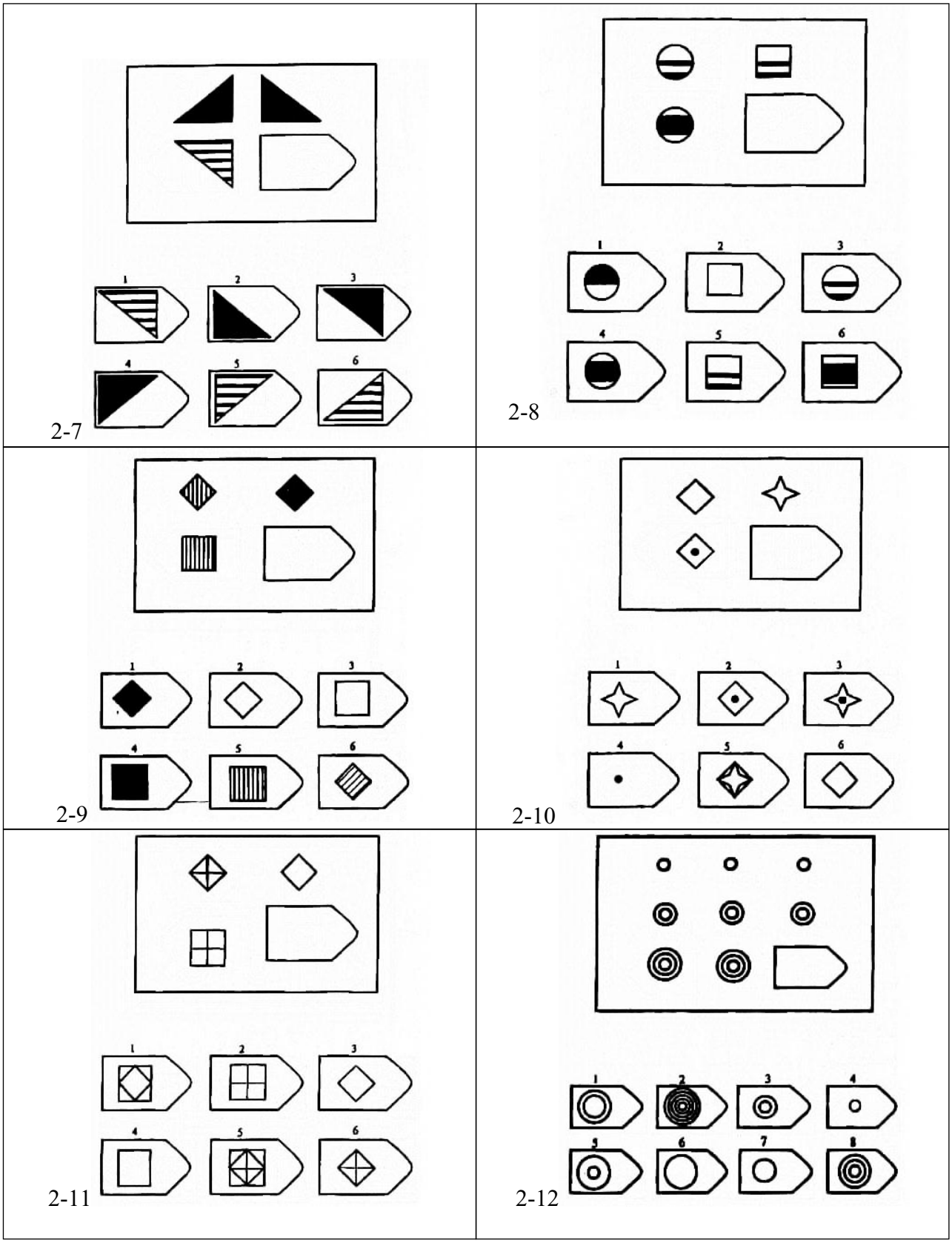


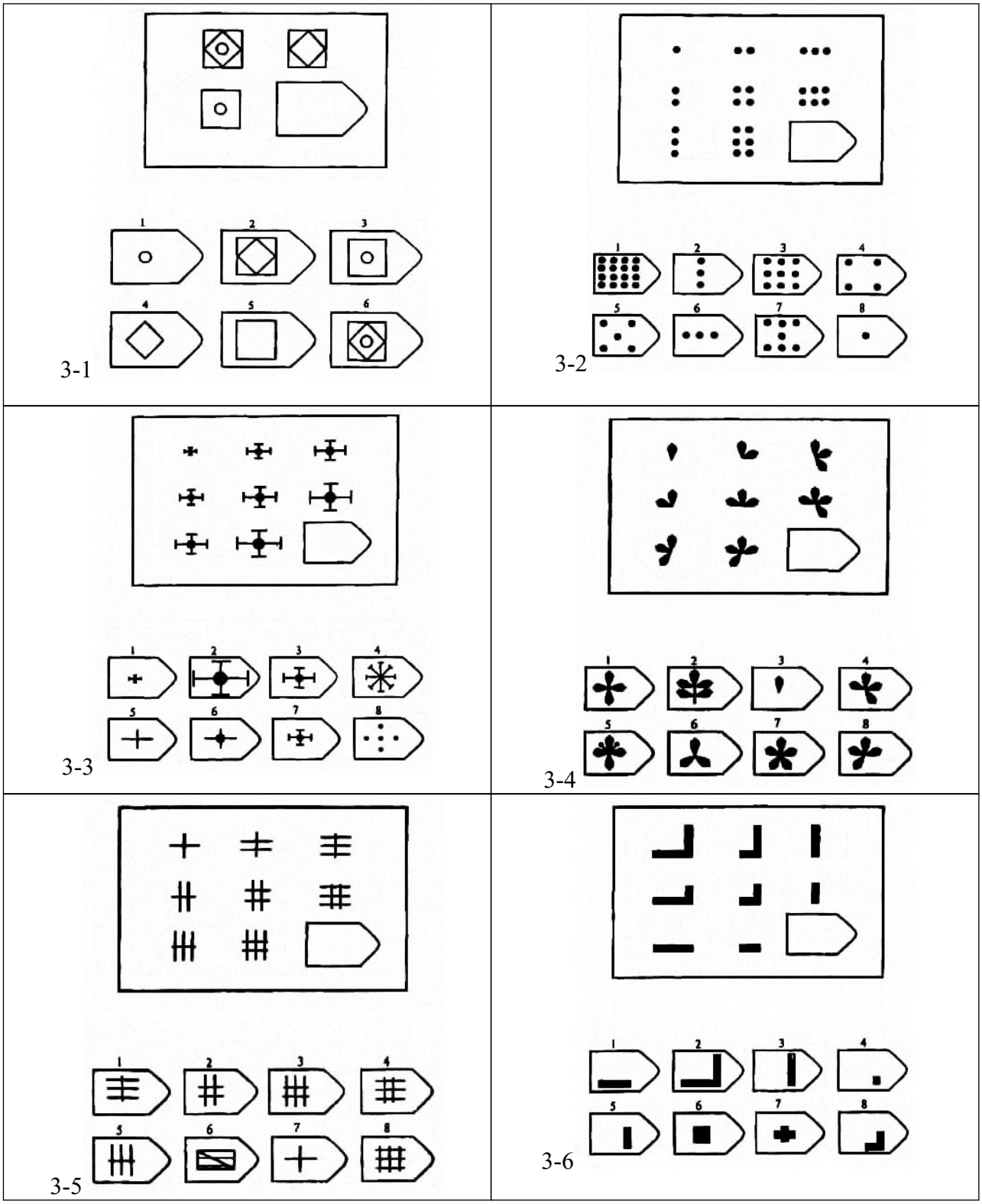
1-11

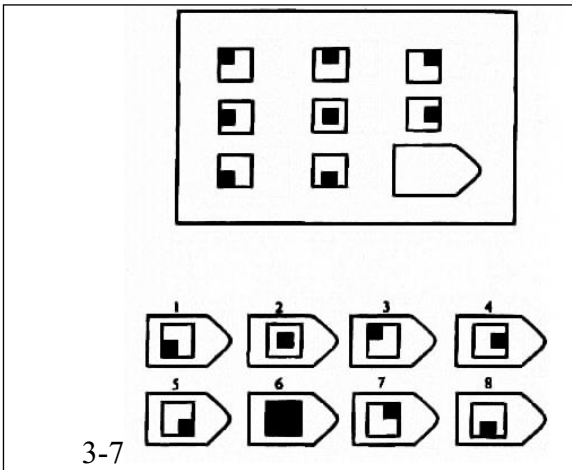


1-12

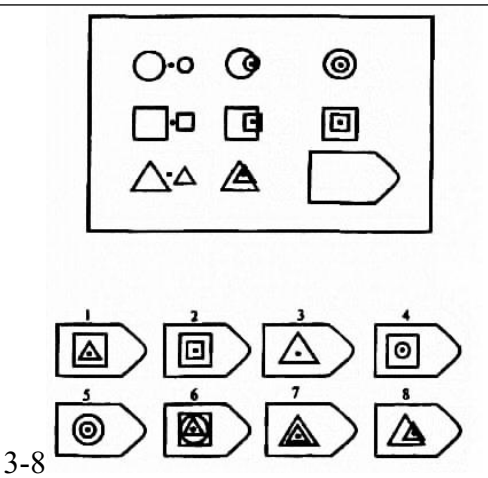

2-1
2-2
2-3
2-4
2-5
2-6


2-7
2-8
2-9
2-10
2-11
2-12

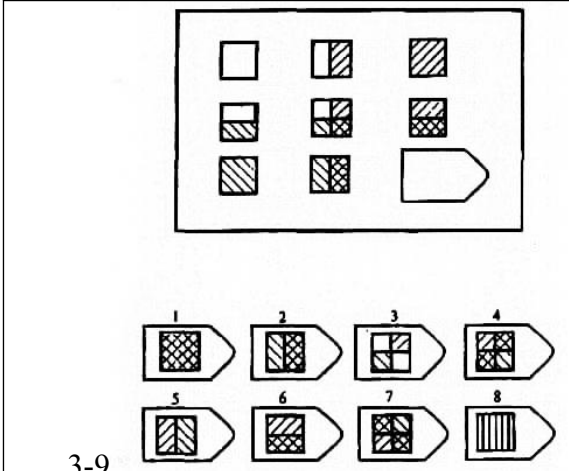

3-1
3-2
3-3
3-4
3-5
3-6



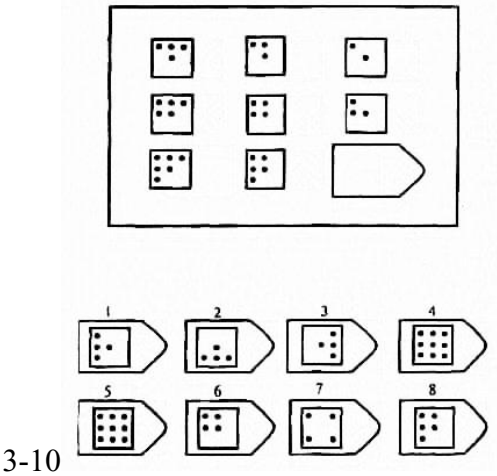
3-7



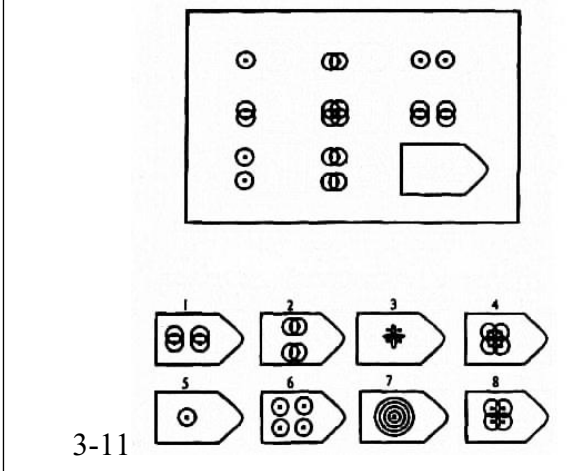
3-8



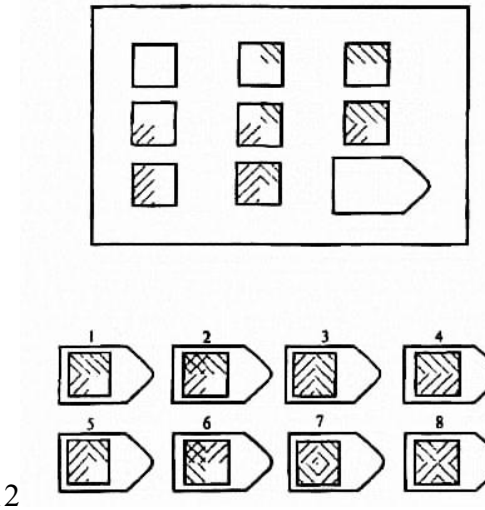
3-9



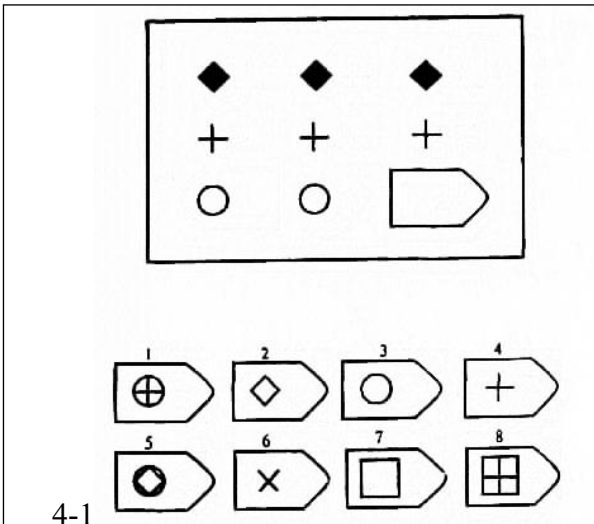
3-10



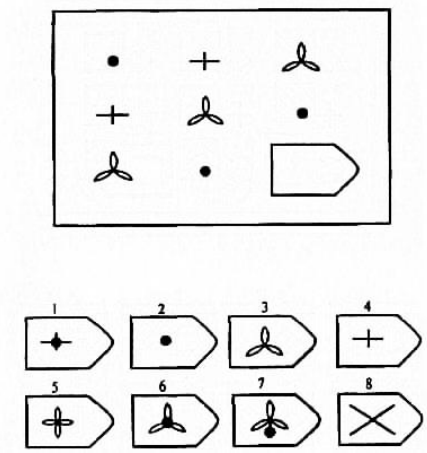
3-11



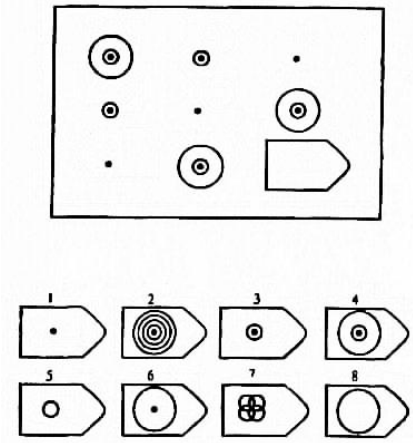
3-12



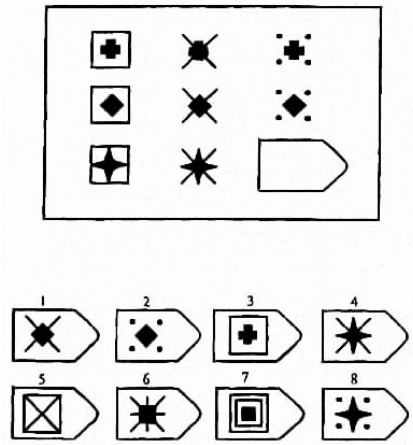
4-1



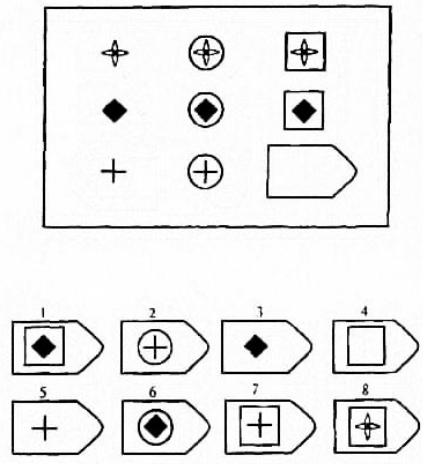
4-2



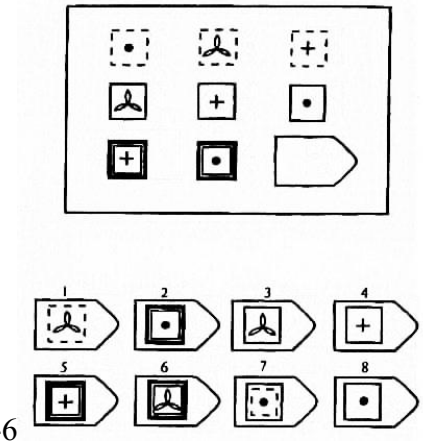
4-3



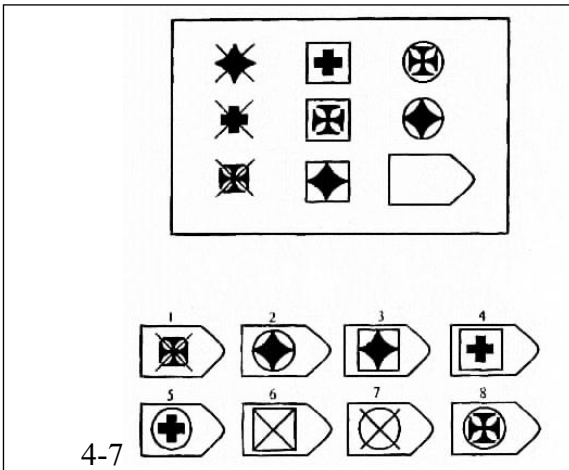
4-4



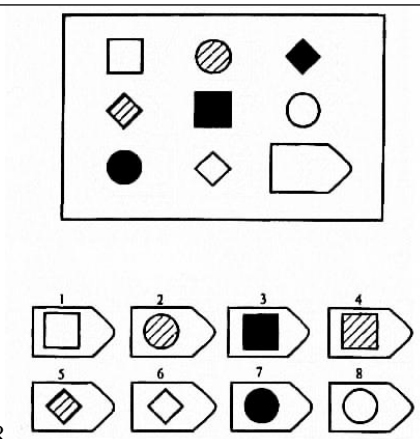
4-5



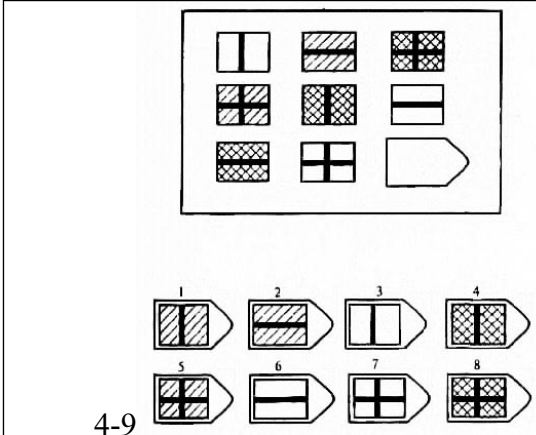
4-6



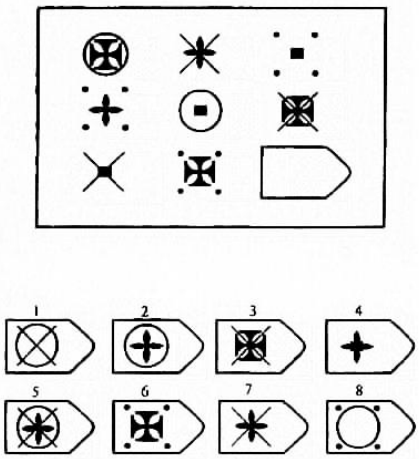
4-7



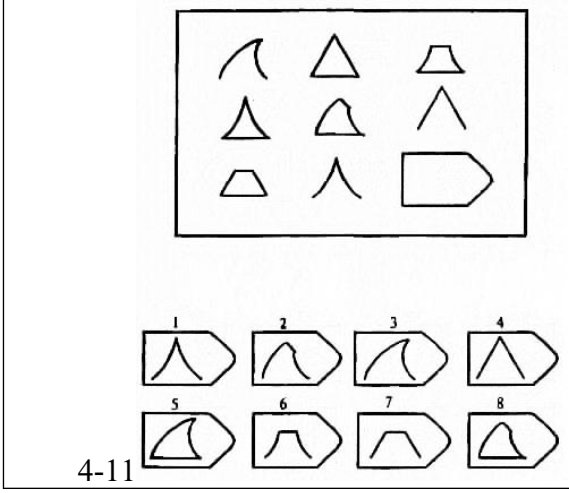
4-8



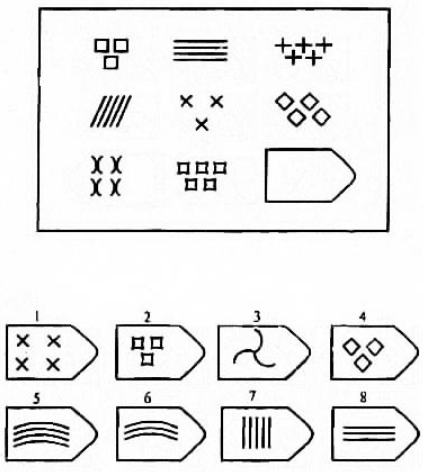
4-9



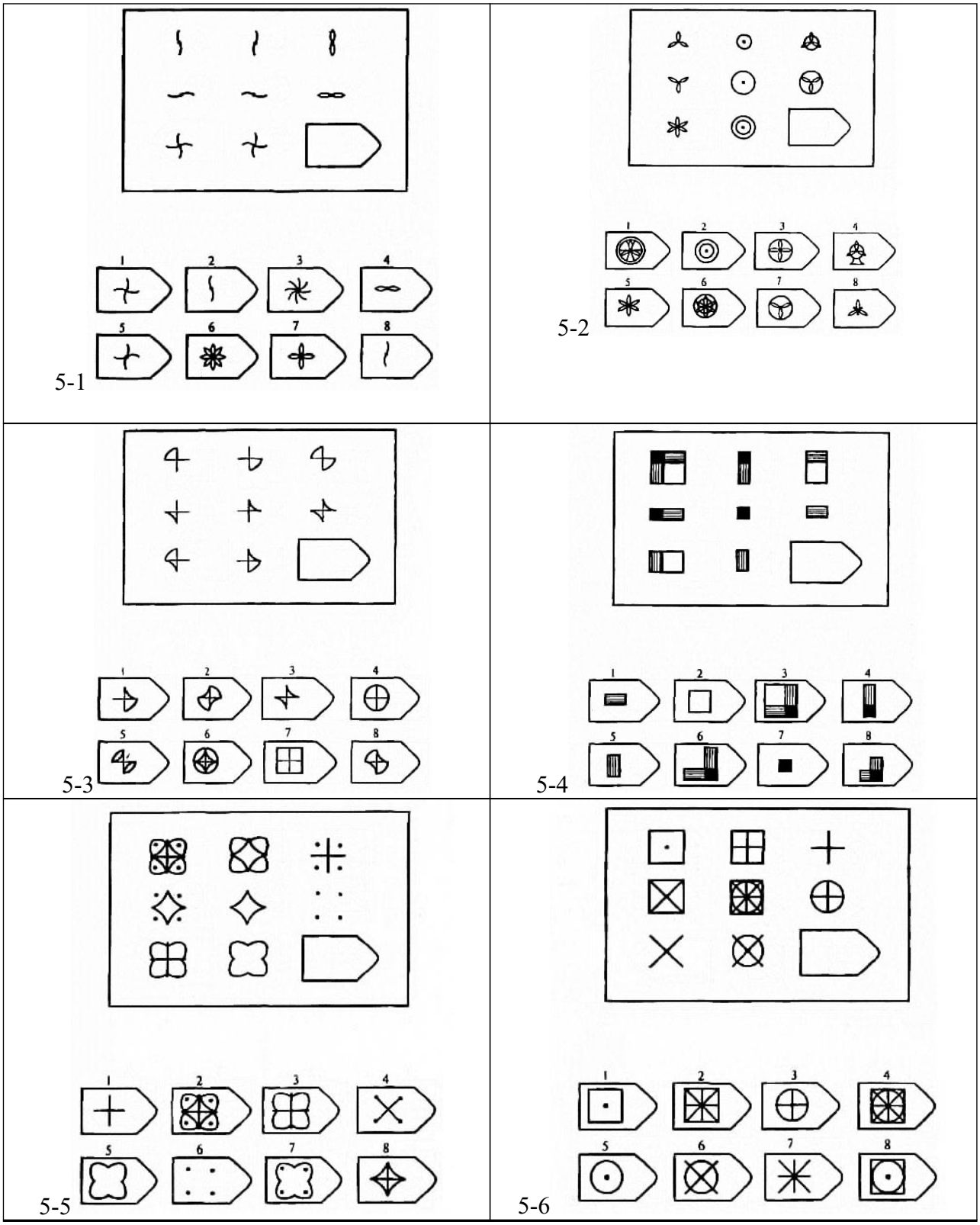
4-10

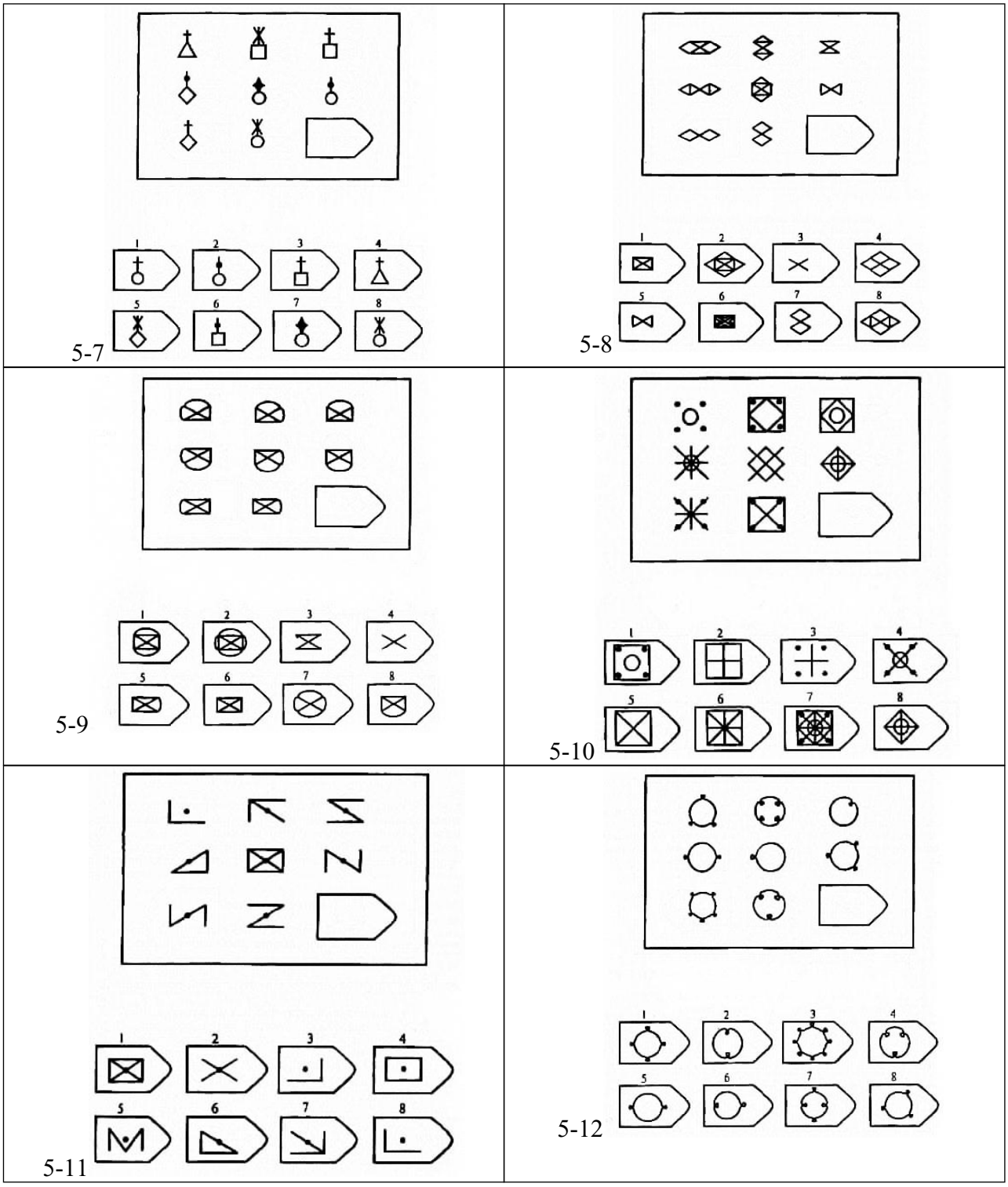


4-11



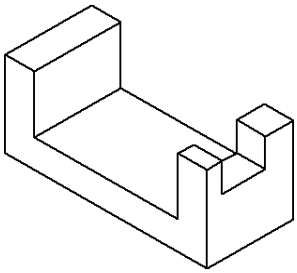
4-12

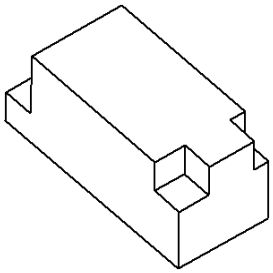

5-1
5-2
5-3
5-4
5-5
5-6

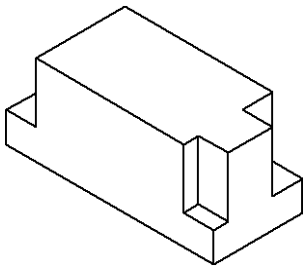

5-7
5-8
5-9
5-10
5-11
5-12

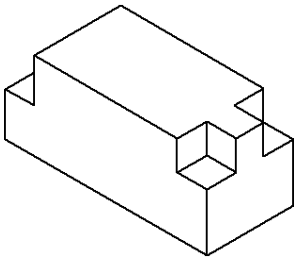
Додаток Г

1. За умови поєднання яких фігур з даною утвориться паралелепіпед?



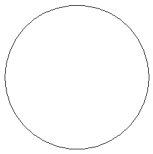


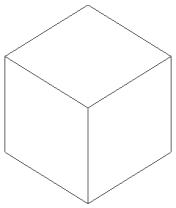


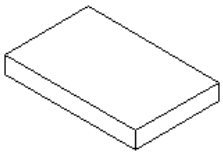


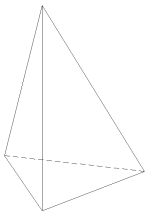
а) б) в)

2. На скільки груп, на Вашу думку, можна поділити ці геометричні тіла ? Поділіть їх і назвіть (по можливості) кожну групу.

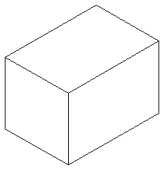


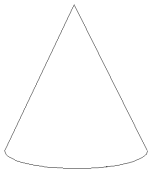




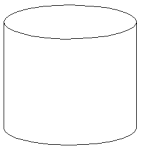


а) б) в) г)



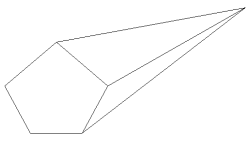






д) е) ж) з)

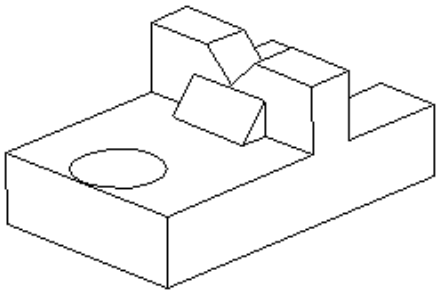




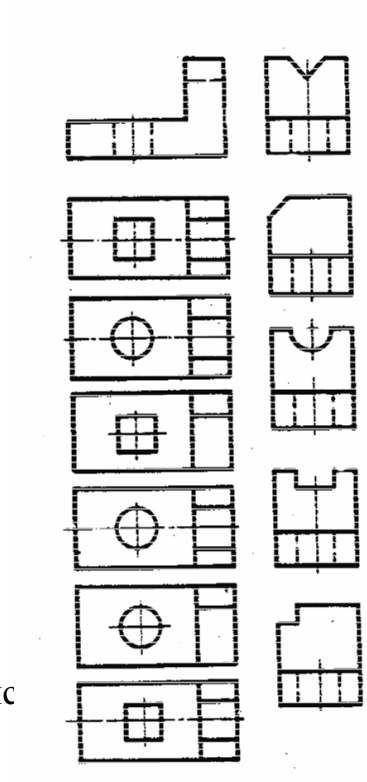
и) к)

3. Виконайте креслення деталі: циліндр діаметром 25 мм, висотою 30мм. До його основ прилягають: півкуля радіусом 20 мм та правильна трикутна призма з діаметром описаного навколо основи кола 22 мм, та висотою 20 мм. Уздовж осі циліндра через весь предмет проходить циліндричний отвір діаметром 8 мм.

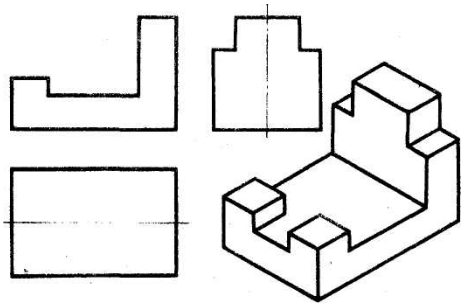
4. Позначте номерами і назвіть всі прості геометричні тіла, з яких складається предмет.



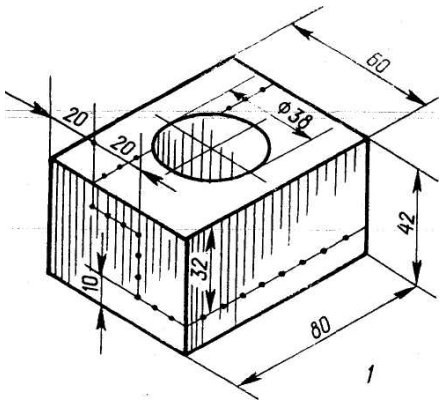
5. З даних проекцій скомпонувати комплексні креслення якомога більшого числа деталей.



6. Користуючис м, доповніть проекції відсутніми лініями.



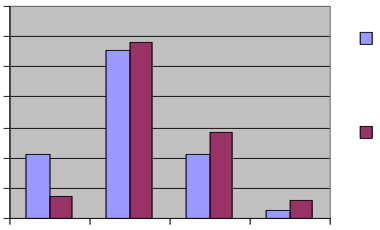
7.Видаліть частину деталі за розміткою. Виконайте креслення отриманої деталі в трьох проекціях.

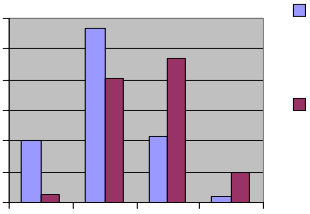


Додаток Д

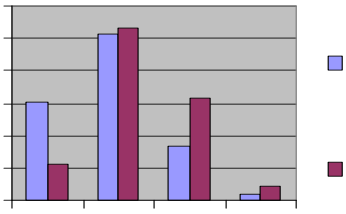
Діаграми динаміки розвитку мислительних операцій і якостей

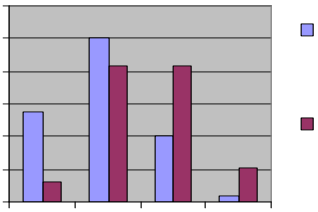
Гнучкість мислення



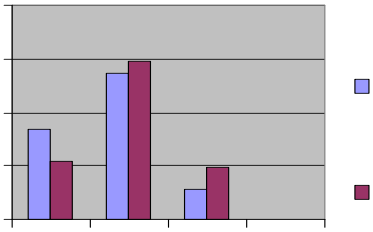


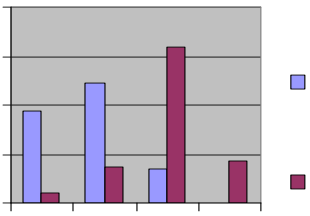
Стійкість мислення



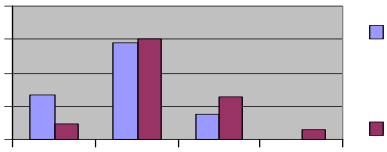


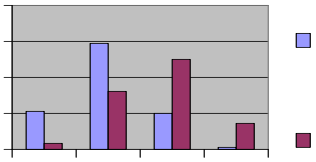
Самостійність мислення



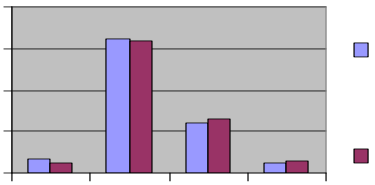


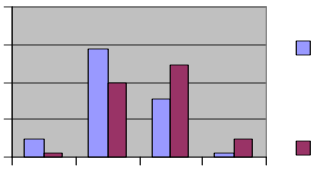
Єдність наочно-дійового, образного і словесно-логічного мислення



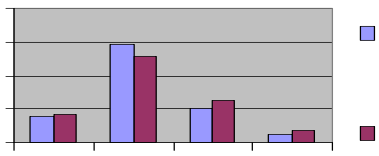


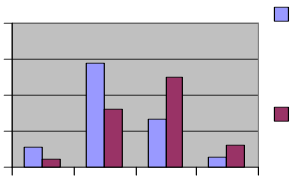
Аналіз і синтез



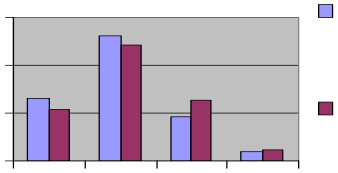


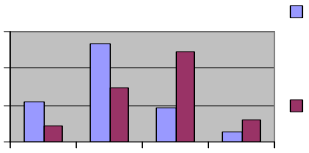
Порівняння



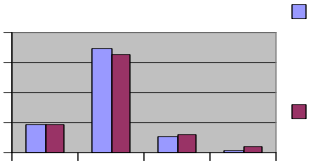


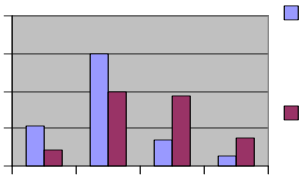
Узагальнення





Класифікація





Додаток Е

Розрахунок коефіцієнта кореляції між успішністю учнів з креслення та рівнем розвиненості їх мислення.

Номер дослідженого	Рівень мислення (х)	Рівень успішності (у)					EMBED Equation.3
1	1	1	-1,68142	-1,97345	2,82716	3,89451	3,318192
2	1	1	-1,68142	-1,97345	2,82716	3,89451	3,318192
3	1	1	-1,68142	-1,97345	2,82716	3,89451	3,318192
4	1	2	-1,68142	-0,97345	2,82716	0,947607	1,636777
5	1	2	-1,68142	-0,97345	2,82716	0,947607	1,636777
6	1	2	-1,68142	-0,97345	2,82716	0,947607	1,636777
7	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
8	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
9	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
10	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
11	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
12	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
13	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
14	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
15	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
16	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
17	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
18	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
19	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
20	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
21	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
22	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
23	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
24	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
25	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
26	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
27	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
28	2	2	-0,68142	-0,97345	0,464328	0,947607	0,663325
29	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
30	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
31	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
32	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
33	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
34	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
35	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
36	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
37	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
38	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
39	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809

40	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
41	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
42	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
43	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
44	2	3	-0,68142	0,026549	0,464328	0,000705	-0,01809
45	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
46	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
47	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
48	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
49	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
50	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
51	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
52	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
53	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
54	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
55	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
56	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
57	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
58	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
59	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
60	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
61	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
62	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
63	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
64	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
65	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
66	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
67	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
68	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
69	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
70	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
71	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
72	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
73	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
74	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
75	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
76	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
77	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
78	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
79	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
80	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
81	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
82	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
83	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
84	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
85	3	3	0,318584	0,026549	0,101496	0,000705	0,008458
86	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
87	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
88	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
89	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042

90	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
91	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
92	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
93	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
94	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
95	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
96	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
97	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
98	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
99	3	4	0,318584	1,026549	0,101496	1,053802	0,327042
100	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
101	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
102	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
103	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
104	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
105	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
106	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
107	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
108	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
109	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
110	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
111	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
112	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
113	4	4	1,318584	1,026549	1,738664	1,053802	1,353591
	2,68	2,97	07	1, -1,1	∑=64,53	∑ = 64,92	∑ EMBED Equation. 3 = 53,04