

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

На правах рукопису

ГАВРИЩАК Галина Романівна

УДК 372.874

**Дидактичні умови реалізації індивідуального
підходу до учнів у процесі вивчення креслення
в загальноосвітній школі**

13.00.02 – теорія та методика навчання креслення

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:
ТЕРЕЩУК Григорій Васильович
доктор педагогічних наук, професор
, член-кореспондент АПН України

Тернопіль – 2004

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Індивідуалізація графічної діяльності школярів як педагогічна проблема.....	12
1.1. Проблема реалізації індивідуального підходу в трудовому навчанні та кресленні.....	12
1.2. Специфіка розвитку індивідуальних особливостей учнів у процесі вивчення креслення.....	25
Висновки до розділу 1.....	85

Розділ 2. Теоретичне обґрунтування дидактичних умов індивідуалізації навчання креслення.....	86
2.1. Дидактична модель реалізації індивідуального підходу до учнів загальноосвітніх шкіл у процесі вивчення креслення.....	86
2.2. Комп'ютерно-орієнтовані технології як засіб індивідуалізації навчання креслення.....	94
Висновки до розділу 2.....	110
Розділ 3. Експериментальне дослідження дидактичних умов індивідуалізації навчання креслення.....	111
3.1. Організація і результати пробно-пошукових (локальних) педагогічних експериментів.....	111
3.2. Експериментальна перевірка дидактичних умов реалізації індивідуального підходу до учнів при вивченні креслення.....	141
Висновки до розділу 3.....	177
Загальні висновки.....	178
Список використаних джерел.....	181
Додатки.....	200

Вступ

Актуальність теми дослідження. Глобалізація сучасного світу, стрімкий розвиток інформаційних та комунікативних технологій орієнтують суспільне життя кожної сучасної держави на високий рівень інтелектуального розвитку. ООН, ЮНЕСКО, Світова федерація інженерних організацій (WFEO), Міжнародна асоціація неперервної інженерної освіти (IACSEE) та інші міжнародні об'єднання досліджують питання активізації інтеграційних процесів у галузі освіти, забезпечення високої якості інженерної підготовки, здійснюють координацію міжнародних наукових розробок у сфері інженерії.

Звернення до такого ряду питань не випадкове, адже, за критеріями ЮНЕСКО, одним із показників інтелектуального розвитку держави є рівень просторового мислення особистості. Саме просторове мислення забезпечує орієнтацію людини у просторі, свідоме засвоєння науково-технічних знань, оперування різними знаковими моделями тощо.

Цілеспрямований процес розвитку просторового мислення започатковується у загальноосвітніх школах на уроках малювання, трудового навчання, креслення, геометрії. Проте, як засвідчує шкільна практика, існуюча система графічної підготовки не забезпечує належних умов для розвитку технічного інтелекту учнів. Це виражається в тому, що, по-перше, зміст уроків креслення в існуючому нині “урізаному” вигляді може виконувати лише роль елементарного засобу просторового пізнання і не спрямований безпосередньо на розвиток тих якостей особистості школяра, які специфічні для технічних видів діяльності. По-друге, серед учителів панує думка, що графічна підготовка автоматично забезпечує відповідний рівень просторового мислення учнів. По-третє, уроки креслення як стрижневий елемент графічної підготовки не входять у базовий компонент навчального плану й у ряді шкіл не проводяться.

Факт недостатнього рівня графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл (лише 8,5% опитаних учнів володіють графічними знаннями на рівні, що забезпечує їх творчу графічну діяльність) суперечить зростанню об'єктивних вимог до розвитку технічного інтелекту людини, зайнятої у сфері сучасної техніки і технології, обумовлених удосконаленням засобів праці під впливом науково-технічного прогресу. У розв'язанні цієї суперечності важливу роль відіграє врахування індивідуальних відмінностей учнів, пов'язаних із властивими для кожної людини особливостями сприймання, створення просторових образів та оперування ними.

Методологічні основи індивідуального підходу до навчання та виховання учнів обґрунтовані видатними педагогами: Я. Корчаком, К.Д. Ушинським, П.П. Блонським, В.М. Сорокою-Росинським, С.М. Шацьким, В. О. Сухомлинським. Дослідження індивідуальних відмінностей у розумових здібностях учнів відображені в працях психологів: Н.О. Менчинської, З.М. Калмикової, В.О. Крутецького і ін.; відмінностей у навчальних уміннях – у працях педагогів: Ю.К. Бабанського, І.Е. Унт, А.В. Усової, С.- В.А. Кілене, Л. В.Шмелькової.

Аналіз зарубіжного досвіду індивідуалізації навчання в середній школі висвітлено у роботах О.Б. Рибак, Є.П. Ковязіної, С.Ш. Канатової, А.А. Ходцевої та ін. Питання оптимального поєднання індивідуальної і фронтальної форм роботи розглядали Л.П. Книш, В.О. Вихрущ, А.Я. Боднар, індивідуального підходу до відстаючих школярів – М.А. Гаспарян, А.Л.О. Заїналов. Теоретичні і прикладні основи індивідуалізації навчання з метою розвитку технічних здібностей учнів розроблено вченими-педагогами: А.А. Бударним, І.С. Волощуком, М.Г. Давлєтшиним, О.М. Прядехо, Г.В. Терещуком. Проблемам графічної підготовки присвячено праці вчених: А.П. Верхоли, В.А. Гервер, О.М. Джеджули, А.А. Жданова, В.Т. Ларіної, В.К. Любімової, І.М. Рязанцева, Л.Н. Сайгак, Н.О. Севастопольського, В.К. Сидоренка, Г.І. Сталюнене, А.Л. Терещенко, М.М. Хасьонова, Н.П. Щетини й ін.

Науковцями здійснено спроби узагальнення досліджень реалізації індивідуалізації навчання окремих загальноосвітніх предметів. Проте проблема індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення як у загальнодидактичному, так і в методичному плані залишається поза увагою дослідників.

Суперечність між недостатнім рівнем графічної підготовки учнів і підвищеними вимогами до їх інтелектуального розвитку, недостатнє методичне забезпечення шкільного курсу креслення з урахуванням індивідуальних можливостей учнів, послаблення уваги педагогів-дослідників до проблеми індивідуалізації графічної підготовки школярів – все це обумовило вибір теми дисертаційного дослідження: “Дидактичні умови реалізації індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення в загальноосвітній школі”.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дослідження входить до тематичного плану науково-дослідних робіт Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка як складова проекту “Теоретико-методичні основи загальнотехнічної підготовки учнівської молоді” (державний реєстраційний № 0102U002291). Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 6 від 24 лютого 1998 р.) та скоординовано на засіданні бюро Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №10 від 23 грудня 2003 р.).

Об’єкт дослідження – графічна підготовка учнів загальноосвітньої школи; **предмет** – дидактичні умови індивідуалізації навчання креслення учнів 8-9 класів.

Мета дослідження – визначення дидактичних умов реалізації індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення.

Структура дослідження пов’язана з перевіркою робочої гіпотези, яка полягала у припущенні, що навчання креслення буде результативнішим, якщо забезпечити індивідуальний підхід до учнів з урахуванням комплексу дидактичних умов, виражених у таких концептуальних положеннях:

1) урахування всіх індивідуальних особливостей, навчальних якостей учнів при вивченні креслення у середній школі неможливе, тому потрібен спрощений підхід, спрямований на першочергове сприяння розвитку найважливіших (домінуючих) особливостей;

2) домінуючими особливостями, якими учнів, тобто тими, що найуспішніше проявляються й розвиваються у процесі графічної підготовки, є: навченість, научуваність, пізнавальний інтерес, просторове мислення;

3) спрощення методики індивідуального підходу на уроках креслення обумовлює необхідність виділення умовних типологічних груп учнів залежно від ступеня розвитку домінуючих індивідуальних особливостей;

4) основним засобом індивідуалізації навчання креслення є диференційоване навчання, що реалізується найперше за допомогою графічних завдань різного рівня складності та інформаційних технологій.

Завдання дослідження:

1. На основі аналізу теоретико-прикладних аспектів проблеми індивідуалізації графічної підготовки школярів визначити концептуальні підходи до її розв'язання на сучасному етапі.

2. Створити та обґрунтувати дидактичну модель реалізації індивідуального підходу на уроках креслення в загальноосвітній школі.

3. Виявити та експериментально перевірити дидактичні умови реалізації індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення.

4. Використовуючи результати дослідження, розробити та впровадити науково-практичні рекомендації з удосконалення індивідуального підходу до учнів на уроках креслення у загальноосвітніх школах.

Теоретико-методологічну основу дослідження становлять: теорії про природу особистості, індивідуального стилю діяльності; філософські, соціологічні, психологічні теорії про індивідуальність людини та її розвиток; концептуальні положення педагогічної науки щодо проблем індивідуального та диференційованого підходів у навчально-виховному процесі; теоретико-методичні засади формування графічних знань, умінь та навичок; основні положення про реформування системи освіти в Україні та в інших країнах.

Складність досліджуваної проблеми зумовила необхідність застосування комплексу **методів** науково-дослідної роботи:

– теоретичних: вивчення та аналізу психолого-педагогічної літератури, нормативних документів і періодичних видань для дослідження сутності, структури та змісту діяльності учнів у процесі вивчення креслення в загальноосвітній школі; аналізу індивідуальних особливостей, які проявляються у графічній діяльності школярів; моделювання реалізації індивідуального підходу до учнів загальноосвітніх шкіл у процесі вивчення креслення; узагальнення результатів дослідження;

– емпіричних: анкетування, усного та письмового опитування, прямого та опосередкованого спостереження за навчально-виховним процесом для визначення кількісних та якісних параметрів процесу графічної підготовки учнів; педагогічних експериментів: констатуючого, локальних (пробно-пошукових), основного формуючого, контрольного;

– математичної обробки результатів дослідно-експериментальної роботи для наступного їх якісного аналізу й узагальнення.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилась у загальноосвітніх школах № 2, 3, 14, 15, 18, 23, 26 та Українській гімназії імені І.Франка м. Тернополя, а також у Дубівецькій загальноосвітній школі I-II ступенів Тернопільського району. Всього експериментом охоплено 632 особи, у тому числі: 295 учнів 8-х класів, 309 учнів 9-х класів, 23 учителі шкіл, 5 методистів.

Організація дослідження. Дослідження здійснювалось поетапно з 1995 року по 2004 рік.

На першому, пошуковому, етапі (1995-1997 рр.) у ході вивчення наукової літератури, стану наукової проблеми та узагальнення практичного досвіду вчителів означено тему і науковий апарат дослідження, розроблено його програму, спроектовано у робочому варіанті теоретичні та методичні шляхи розв'язання проблеми.

На другому, констатуючому, етапі (1998-1999 рр.) виявлено домінуючі індивідуальні особливості, навчальні можливості школярів, що проявляються у їх графічній діяльності в загальноосвітній школі. Розроблено методику та проведено констатуючий експеримент, виділено й охарактеризовано групи школярів залежно від рівня розвитку їх індивідуальних особливостей, якостей.

На третьому етапі (2000-2003 рр.) обґрунтовано модель та педагогічні умови індивідуалізації навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл. Проведено формуючі педагогічні експерименти, у тому числі серії локальних та основний експерименти для перевірки моделі та педагогічних умов індивідуалізації навчання креслення. Проведено контрольне обстеження учнів.

На четвертому, аналітичному, етапі (2003-2004 рр.) здійснено математичну обробку експериментальних даних, узагальнення й аналіз результатів дослідження. Опубліковано навчально-методичний посібник. Підготовлено остаточні варіанти методичних розробок і програмно-методичного комплексу для поглиблення індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення. Здійснено літературне оформлення дисертації.

Наукова новизна та теоретичне значення дослідження полягає у тому, що 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 найперше тих індивідуальних особливостей, якостей особистості школярів, які відіграють домінуючу роль у їх графічній діяльності (навченість, научуваність, пізнавальний інтерес, рівень розвитку просторового мислення); 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).

Подальшого удосконалення набуло обґрунтування ефективності використання новітніх інформаційних технологій у процесі здійснення індивідуалізації навчання креслення, перш за все, для розробки та виконання тестів і диференційованих графічних завдань.

Практичне значення дослідження визначається тим, що розроблені диференційовані завдання враховують типологічні особливості учнів, які домінують на уроках креслення, і сприяють підвищенню ефективності засвоєння графічних знань, умінь, розвитку просторового мислення учнів. Запропонований програмно-методичний комплекс, навчально-методичний посібник для загальноосвітніх закладів спрямовані на інтенсифікацію та вдосконалення процесу навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл. Диференційовані завдання, посібник, інші методичні матеріали також можуть бути використані у педагогічних університетах, які здійснюють підготовку майбутніх учителів креслення і трудового навчання.

Вірогідність та обґрунтованість одержаних результатів і висновків дисертаційного дослідження забезпечуються: методологічним обґрунтуванням вихідних його позицій; застосуванням комплексу методів, адекватних меті, завданням, об'єкту та предмету дослідження; аналізом значної кількості наукових, психолого-педагогічних та навчально-методичних джерел з теми дослідження; тривалою дослідно-експериментальною перевіркою теоретичних ідей; поєднанням кількісного та якісного аналізу статистично достовірних емпіричних даних; об'єктивністю оцінювання та якісним аналізом результатів експерименту; широкою апробацією основних положень дисертації на всеукраїнських і міжнародних наукових форумах.

Особистий внесок автора в одержання наукових результатів. Усі теоретичні й експериментальні результати дослідження отримано і здобуто дисертанткою самостійно.

У статті “Індивідуалізація навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл засобами інформаційних технологій”, написаній у співавторстві, особистим внеском автора є обґрунтування змісту графічної підготовки та індивідуалізованої навчальної діяльності учнів загальноосвітніх шкіл із застосуванням персонального комп'ютера на уроках креслення. При написанні у співавторстві статті “Застосування комп'ютерних технологій на уроках креслення (на прикладі Open Office. org)” автором особисто описано методичні аспекти викладання креслення, зокрема, запропоновано систему графічних диференційованих завдань, що передбачають застосування графічного редактора Open Office. org. Draw на уроках креслення.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати дисертаційного дослідження обговорено та схвалено на: Міжнародній науково-практичній конференції “Трудова підготовка у III тисячолітті: зміст і технології” (м. Тернопіль, 2004 р.), всеукраїнських конференціях “Трудова підготовка учнівської молоді: стан та перспективи” (м. Тернопіль, 1999 р.), “Засоби реалізації сучасних технологій навчання” (м. Кіровоград, 2001 р.), “Комп'ютери в навчальному процесі” (м. Умань, 2002 р.), IX Всеукраїнських педагогічних читаннях “Василь Сухомлинський і сучасність: Батьківська

педагогіка” (м. Тернопіль, 2002 р.), звітних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу та засіданнях кафедри трудового навчання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (1997-2004 рр.).

Результати дослідження **впроваджені** у навчальний процес Дубівецької загальноосвітньої школи I-II ступенів Тернопільського району Тернопільської області (довідка №157 від 29.09.2004 р.), а також загальноосвітніх шкіл I-III ступенів №2, №3, №14 м. Тернополя (довідка №82 від 11.10.2004 р.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження відображено у 12 публікаціях автора. Із них: 8 статей у фахових виданнях, навчально-методичний посібник, 3 тез і матеріалів доповідей на науково-практичних конференціях. Одноосібних публікацій – 10.

РОЗДІЛ 1

Індивідуалізація графічної діяльності школярів як педагогічна проблема

1.1. Проблема реалізації індивідуального підходу в трудовому навчанні та кресленні

Наукове обґрунтування проблеми індивідуалізації графічної діяльності школярів неможливе без історичного аналізу основних напрямків її реалізації в теорії і практиці педагогічної науки та освіти.

Особливого аналізу заслуговують концепції авторів: А.О.Кірсанова, Є.С.Рабунського, І.Е.Унт, розроблені на рівні докторських дисертацій і безпосередньо присвячені питанням індивідуалізації навчання школярів.

Значним внеском у розвиток проблеми індивідуалізації стало наукове дослідження А.О.Кірсанова [84], у якому вчений розглядає індивідуальний підхід на особистісно-діяльній основі, що є, на нашу думку, відображенням методичного інваріанту для дослідження будь-яких питань індивідуалізації навчально-виховного процесу, в тому числі й навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл. Наукова концепція А.О.Кірсанова базується на трьох категоріях: особистість, діяльність, розвиток. Найбільш цінними, на наш погляд, є такі її положення:

- найголовніший фактор розвитку особистості учня – його власна активна діяльність;

- результат навчальної діяльності школяра в кінцевому підсумку обумовлений не використаними повною мірою його індивідуальними, а не навчальними можливостями;

- суперечність між об'єктивними вимогами, що виходять з цілей і завдань навчання, і фактичним рівнем навчальної діяльності є рушійною силою процесу індивідуалізації навчальної діяльності.

Науково обґрунтована концепція Є.С.Рабунського [158] присвячена питанням узагальнення теорії та практики реалізації індивідуального підходу до школярів у навчанні. Пропонована система посилення індивідуалізації навчального процесу в загальноосвітній школі включає три взаємопов'язаних компоненти:

- 1) схема індивідуальної характеристики учня (приблизна);
- 2) умовна загальна типологія школярів у їх навчальній діяльності;
- 3) орієнтовна класифікація заходів для здійснення індивідуального підходу.

Позитивним у запропонованих Є.С.Рабунським і А.О.Кірсановим системах є те, що в центр уваги навчально-виховного процесу вони ставлять учня як особистість.

Спробу фундаментального дослідження ефективності комплексної індивідуалізації навчальних завдань на базі самостійної роботи в 5 класі здійснила І.Е.Унт [194]. Авторка виділяє умовні типологічні групи учнів із засвоєння навчального матеріалу на основі обґрунтування їх індивідуальних відмінностей (знання, вміння, навички; розумові здібності та вихідний рівень

самостійної роботи).

Подаємо найбільш важливі в руслі нашого дослідження теоретичні положення і результати, обґрунтовані І.Е.Унт:

- диференціація співвідноситься з індивідуалізацією як більш вузьке поняття з широким;
- індивідуалізацію можна розглядати в застосуванні до змісту навчання, дидактичного процесу та організації школи. Перший аспект стосується складання навчальних програм і завдань, підбору навчальної літератури; другий – вибору прийомів і методів навчання; третій – створення різних типів шкіл і класів;
- у дидактичному аспекті завданням індивідуалізації є підвищення успішності, а також розширення і поглиблення програмних знань, що відповідають здібностям та інтересам учнів. В аспекті розвиваючого навчання індивідуалізація спрямована на розвиток загальних і спеціальних здібностей та формування прийомів самостійної роботи;
- внутрішньокласна індивідуалізація – це основна форма її здійснення, на практиці можлива відносна індивідуалізація навчання.

Однак, слід зауважити, що в концепціях цих вчених є також твердження, які, на нашу думку, необхідно розвивати чи суттєво доповнювати, або ж розглядати по-новому.

Перша особливість, характерна для всіх трьох досліджень, пов'язана із “забороненою зоною” індивідуалізації, тобто, змістом навчання, який повинен бути єдиним для всіх учнів. Особливо різко це положення викладене в роботі Є.С.Рабунського. “Можливості здійснення індивідуального підходу в змісті навчання закладені перш за все у диференціації загальної освіти, яка спрямована на вдосконалення його єдності” [157, с. 13]. Індивідуальний підхід, на думку Є.С.Рабунського, повинен сприяти досягненню всіма єдиного рівня освіти.

Друга особливість стосується методики вивчення якостей та індивідуальних особливостей учнів. На наш погляд, в них не враховується досвід розвинутих країн світу, зокрема, тестові методики, в тому числі апаратні, із застосуванням сучасних технічних засобів (певною мірою винятком можна вважати концепцію І.Е.Унт).

Суть третьої особливості – недостатнє обґрунтування критеріїв групування школярів з метою індивідуалізації навчання. Тут виявляється нечіткість і недостатня переконаність цілі та місця застосування методичних засобів для індивідуалізації навчання (І.Е.Унт, Є.С.Рабунський).

Четверта (головна) особливість пов'язана з тим, що в усіх трьох роботах об'єкт дослідження – навчально-виховний процес із загальноосвітніх предметів, а поза увагою залишається креслення як предмет з особливим змістом та специфічною навчальною і графічною діяльністю школярів.

Варто проаналізувати також реалізацію індивідуалізації та диференціації навчального процесу протягом трудового навчання школярів, адже креслення найбільше пов'язане саме з цим предметом. Тут слід згадати наукові концепції вчених: С.Л.Мірського, О.М.Прядехо та Г.В.Терещука, які

розроблені також на рівні докторських дисертацій.

Концептуальне дослідження проблеми індивідуалізації процесу трудового навчання учнів з певними вадами розумового розвитку здійснив у 90-ті роки ХХ ст. вчений С.Л.Мірський [118]. Незважаючи на специфіку досліджуваних школярів, деякі його ідеї є варіативними, а тому цінними з точки зору наукового обґрунтування питань індивідуального підходу до учнів загальноосвітніх шкіл при вивченні ними креслення. Зокрема, з'ясовуючи типологічних відмінностей школярів, предметом вивчення автор вважає окремі властивості особистості, а не її структуру взагалі.

Наукове дослідження розвитку пізнавального інтересу учнів загальноосвітніх шкіл під час їх трудової підготовки відображено у праці О. М.Прядехо [155]. Автор виявляє різноманітний спектр технічних інтересів учнів, усвідомлена диференціація котрих простежується приблизно з 6-го класу, та доходить до висновку про місце властивостей функціональних систем, що реалізують окремі психічні функції в процесі трудової діяльності, які мають індивідуальну міру вираження і відбиваються на інтенсивності та своєрідності виконання діяльності. Визначаючи технічний інтерес та самостійність учнів, вчений називає їх двома якісними характеристиками, які доповнюють одне одного та стимулюють здібності. Однією з умов, що забезпечують цей самовплив у пізнавальній діяльності, на думку автора, є диференційований підхід до школярів з метою створення проблемної ситуації на різних рівнях прояву пізнавальної самостійності та інтересів (з цією метою використовувались картки-завдання з наявними елементами дослідження). Поєднання бригадної та індивідуальної форм організації практичних завдань О.М.Прядехо називає однією з вищезазначених умов у практичній діяльності.

Г.В.Терещук [188], на відміну від вищеназваних вчених, по-іншому підійшов до розв'язання проблеми індивідуалізації трудового навчання. Розроблена ним сучасна методична система (на основі психолого-дидактичних закономірностей навчального процесу) відображає реалізацію принципово нового підходу, при якому в центр дидактичного процесу ставиться учень як суб'єкт діяльності з його індивідуальними фізіологічними, психологічними й іншими особливостями особистості. Дана система включає 3 етапи, що забезпечать реалізацію індивідуального підходу:

- 1) діагностичний і типологічний;
- 2) прогностичний (передбачення можливих змін індивідуальних особливостей учнів);
- 3) регулятивний (підбір і систематизація видів дій школярів, дидактичних засобів, які найбільш сприяють оптимальному регулюванню складності їх навчально-трудої діяльності).

Вченим розроблена також типологія школярів (залежно від поєднання домінуючих якостей та особливостей у трудовому навчанні) і методика вивчення учнів; охарактеризовано підсистеми дій різного рівня складності, що рекомендуються для виконання на уроках праці; описано найбільш можливі зміни якостей та особливостей учнів у процесі трудового навчання,

а також закономірностей підбору і систематизації дидактичних засобів для регулювання суб'єктивної складності самостійної роботи.

При дослідженні проблем трудового навчання П.Р.Атутов і В.А.Поляков вказують на те, що “різні види трудової діяльності пов'язані з конкретними якостями людини, тому процес трудового навчання учнів повинен бути спрямованим на розвиток у них не лише загальних, але й індивідуальних, спеціальних здібностей” [7, с. 34]. До якостей особистості ці вчені відносять “стійкі індивідуальні особливості психічних процесів, інтереси й переконання, знання, вміння й навички, здібності, темперамент, характер” [7, с. 34].

Вченим М.А. Жиделевим запропоновано розроблену на належному науковому рівні методику навчання трудових дій [116], в якій повною мірою враховані індивідуальні особливості учнів. При її обґрунтуванні автор зазначає, що “для вирішення проблеми індивідуалізації трудового навчання велику роль відіграє експериментальне вивчення психофізіологічних основ трудових процесів... При цьому значної уваги заслуговує залежність успішності формування рухових навичок від індивідуальних особливостей учнів, зокрема від типу нервової системи, швидкості й точності рухів, характеру співвідношення сигнальних систем, особливостей технічного мислення” [116, с. 7].

В.А.Поляков і Є.А.Ставровський [149], узагальнюючи методичні особливості реалізації принципу індивідуального підходу до учнів у трудовому навчанні, підкреслюють, що необхідною умовою при цьому є систематичне й всестороннє вивчення вчителем кожного учня. При здійсненні індивідуального підходу до школярів рекомендується: поєднувати фронтальну й індивідуальну форми навчання; здійснювати організацію самостійних робіт, продуктивної праці; проводити індивідуальний поточний інструктаж; використовувати індивідуальні бесіди та консультації; застосовувати методи програмованого навчання; диференціювати завдання для учнів за ступенем складності.

Необхідно зазначити, що в педагогічній науці проблемі графічної підготовки приділяється мало уваги, незважаючи на те, що креслення є основним навчальним предметом, який сприяє розвитку просторового мислення школярів. Лише деякі аспекти графічної діяльності учнів загальноосвітніх шкіл можна вважати вивченими:

1) формування графічних вмінь та знань на уроках креслення (А.Л. Терещенко [185], В.К.Любімова [109], Б.Ж.Ходжаєв [203], І.М.Рязанцева [163], П.В.Дмитренко [64], Н.П.Щетина [217]);

2) підвищення ефективності графічної підготовки на уроках трудового навчання (Л.П.Щербакова [216], Т.В.Варенкова [34], А.В.Фурман [199]);

3) взаємозв'язок у навчанні креслення та інших навчальних предметів:

– стереометрії (А.С.Адигезалов [1]);

– геометрії (А.Амірбеков [4]);

– трудового навчання (В.К.Сидоренко [172]);

4) графічна підготовка учнів та студентів відповідно до їх профорієнтації (Л.Н.Сайгак [REF Ист_СайгакЛНПреимственностьграфичес \r \h *

MERGEFORMAT 164]);

5) підвищення ефективності навчального процесу при вивченні графічних дисциплін у вузі (Г.І.Сталюнене [178], В.Т.Ларіна [106], О.М.Джеджула [63]).

Детальнішого аналізу заслуговує дидактична концепція В.К.Сидоренка [172], яка розроблена в його докторській дисертації і стосується вивчення відмінностей між учнями за рівнем розвитку їх просторового мислення, технічних здібностей у процесі інтегрованого курсу трудового навчання і креслення.

Автором обґрунтовано процес інтелектуалізації професійної діяльності, суттєвою ознакою якої є рівень просторового мислення, формування й розвиток останнього забезпечується графічною підготовкою школярів. У роботі подано також структуру технічних здібностей та описано методику викладання інтегрованого курсу трудового навчання і креслення. Актуальним, на нашу думку, є обґрунтування домінуючих індивідуальних особливостей учнів при вивченні креслення та трудового навчання в середній школі. В.К.Сидоренко виділяє наступні чотири показники, за котрими, виходячи з вимог технічної діяльності, повинна оцінюватись результативність графічної підготовки школярів в умовах інтеграції трудового навчання та креслення:

- 1.Рівень розвитку просторового мислення.
- 2.Рівень розумових здібностей.
- 3.Навченість.
- 4.Характер інтересів особистості.

Останнім часом у педагогічній та психологічній періодиці з'являються праці, які безпосередньо стосуються питань методики викладання креслення та реалізації індивідуального підходу до учнів при вивченні загальноосвітніх предметів. Вчені зосереджують увагу на вивченні таких аспектів:

1.Питання індивідуалізації трудового навчання. Розробці диференційованих завдань як засобу індивідуального підходу та обґрунтуванню його загальних дидактичних основ присвячено праці Г.В.Терещука [186; 187]. Спільно з Й.М.Гушулеєм, автор пропонує застосовувати навчальні заняття з раціоналізаторства на уроках трудового навчання як метод його індивідуалізації [61]. Вивченню загальних основ індивідуалізації присвячена стаття С.І.Гончаренка та В.М.Володька [53].

2.Індивідуалізація процесу навчання креслення. Необхідно зазначити, що лише одна стаття А.А.Жданова та Н.С.Жданової “Індивідуалізація самостійної роботи з креслення” [73] в журналі “Школа и производство” присвячена даному аспекту проблеми. Автори визначають особливості учнів, які слід враховувати при індивідуалізації навчання креслення: наочність, навченість, навчальні вміння та пізнавальні інтереси; подають методику їх діагностування перед початком вивчення креслення; пропонують диференціацію учнів класу на три умовні типологічні групи (слабо підготовлені, середньо підготовлені, сильно підготовлені) залежно від рівня розвитку вищезазначених ознак та вказують шляхи спрощення (ускладнення)

умови завдання для учнів різних типологічних груп. Заслужує уваги наступне дослідження А.А.Жданова – “Діагностика початкової графічної грамотності учнів” [71], де автор подає методику діагностування школярів за допомогою тестів, однакових за структурою та розроблених на три рівні складності запропонованих завдань. Метою тестування було визначення рівня розвитку найбільш важливих компонентів графічної грамотності: просторових уявлень, володіння методами аналізу та синтезу, вимірювання, побудови креслень. Формулювання запитань залишалось незмінним, проте складність і об’єм мислительної діяльності учнів збільшувались від тесту 1 до тесту 3. За результатами даного опитування вчитель отримає інформацію, котра дозволить йому диференціювати свій підхід до учнів. Однак, відзначаючи позитивне в даній методиці, необхідно зауважити, що вона не підкріплена науковим обґрунтуванням з точки зору психологічних особливостей графічної діяльності школярів; у ній не зазначено пропонованого віку опитуваних, адже учні вивчають елементи графічної грамоти на уроках з багатьох загальноосвітніх предметів протягом усього навчання в школі; тому, на наш погляд, не доцільно зводити до однакового рівень, скажімо, 6-класників та 8-класників (як відомо, курс креслення викладається не з одного й того ж самого класу в різних загальноосвітніх школах).

3. Психологічні основи графічної діяльності та розвитку просторового мислення:

- психологічні особливості учнів (М.К.Акімова, В.Т.Козлова [2]);
- розвиток просторового мислення та динамічних просторових уявлень школярів (М.М.Хасьонов [202], Л.С.Кожунова [89], О.С.Якуніна [222]);
- творче, технічне мислення та просторова уява: засоби діагностики та тренування (А.Д.Ботвінников [26], І.М.Рязанцева [30], Ю.З.Гільбух [44 ; 45; 47]);
- психологія трудового виховання (Ю.З.Гільбух, Є.П.Верещак [49]);
- психологічні основи формування креслярсько-графічних навичок у трудовому навчанні (Ю.З.Гільбух, Є.П.Верещак [48]);
- аналіз просторових властивостей предметів (А.Д. Ботвінников [26; 28; 29]).

4. Методика проведення занять з графічної підготовки:

- у середній школі (А.А.Павлова та Є.І.Корзінова [134; 135; 136; 137; 138; 139]);
- у початковій школі (О.В.Мезенева [115], Є.Н.Дорофеева [65]);
- самостійна робота на уроках креслення (П.Ф.Жембровський [74], Л.Ф.Жилякова [75], Н.В.Котов та І.І.Жукова [96], Н.А.Момот [121]);
- контроль знань та його програмування при вивченні креслення (А.Д. Ботвінников [27], С.Д.Шапошников [211], Л.Д.Крюкова [99], Н.А. Момот [122], Т.А.Судніцина [180]);
- адаптивна система навчання креслення (Н.А.Мателінене [110]);
- на уроках трудового навчання (В.К.Сидоренко [172], Т.О.Тхоржевська [171]);

- на гуртках з креслення (О.А.Орешкова [132]).
- 5. Методика викладання креслення (В.А.Гервер [40; 41], Н.Ф.Говорова [50; 51]) та окремих навчальних тем з цього курсу:
 - конструювання (Є.С.Щеглов [215], П.І.Белан [12]);
 - проєціювання (А.Б.Матченя [111], Н.О.Севастопольський [165]);
 - моделювання форм деталей за розгорткою (П.І.Белан [12]);
 - читання креслень складальних одиниць (А.П.Верхола [36], Н.Г.Преображенська [151], Н.Ф.Говорова [51]);
 - читання та виконання креслень (Н.Г.Преображенська [152], В.В.Степакова [179], С.А.Смірнов [177], В.Н.Киппигиров [105]);
 - креслення в системі ортогональних проєкцій (А.І.Шершевська [213], В.В.Степакова [179]);
 - розрізи та перерізи (Н.В.Голубкова [52], Н.Г.Преображенська [152], Н.Ф.Говорова [51]).
- 6. Дослідження дидактичної цінності різних типів графічних задач та завдань:
 - завдання з оптимізації креслень (В.Н.Федорових [196]);
 - завдання з розвитку просторової уяви (Л.М.Цибульський [206]);
 - навчальні ігри (В.А.Шустікова [214]);
 - творчі завдання в курсі креслення (В.А.Гервер [40; 41], І.І.Піскарьова, В.А.Ривліна [42]);
 - завдання на конструювання (П.І.Белан [12]);
 - перші вправи з побудови прямокутних проєкцій (С.А.Смірнов [177]);
 - ускладнені завдання (Н.О.Севастопольський [169]);
 - тестові завдання (Н.А.Момот [122]);
 - логічні задачі (Л.Н.Коваленко, М.Н.Макарова [88]);
 - завдання із складання графічних задач (Л.Н.Коваленко [87]);
 - завдання з уявного перетворення предметів (М.М.Хасьонов [202]);
 - дидактичні ігри (І.Рахманов [161], А.П.Кленкова [85]);
 - цікаві задачі з креслення (С.В.Тітов [189], Л.В.Пачулія [143]);
 - графічні задачі з елементами комбінаторики та задачі на перетворення форми предметів (Г.Ф.Хакімов [200]);
 - вивчення дидактичної цінності різних графічних задач (О.П.Шабанова [209]);
 - завдання на творчій основі (В.А.Гервер [40; 41], І.І.Піскарьова, А.А.Ривліна [42]);
 - конкурсні завдання (Т.А.Судніцина [180], Л.Н.Попова [150]);
 - кросворди, головоломки (С.В.Тітов [190], А.А.Жданов [72], Л.В.Пачулія [142; 143], Ю.З. Гільбух [44]);
 - завдання-лабіринт з проектування (М.І.Акінчікова [3]).
- 7. Навчальні допоміжні засоби на уроках креслення в загальноосвітній школі:
 - комплект з моделювання (А.А.Мізрах [117]);
 - пристрій для вивчення прийомів проектування (Н.О.Севастопольський [166; 167; 168]);

- карточки-завдання з креслення (А.А.Корочкін [93]);
- “Змійка Рубика як динамічний засіб” (В.В.Трошин [191]);
- карточки-завдання до вступного екзамену в педвузі (Ю.В.Анікін [6]);
- тренажери (В.І.Єлькін, В.А.Федоров [195]);
- дидактичний комплект з моделювання (А.Умранходжаєв [192]);
- модель 3-гранного кута (В.Н.Кипигіров [105]);
- робочий зошит з креслення (Г.Л.Кураш [103], Н.Г.Преображенська [151]);
- пристрій для демонстрації ізометрії кола (Н.Т.Новосьолов [126]).

8. Використання новітніх інформаційних технологій на уроках креслення в загальноосвітній школі:

- організація навчальної діяльності (М.Іванов [78], А.А. Павлова та Є.І. Корзініна [135-139]);
- застосування ЕОМ для контролю самостійної роботи (Н.В.Котов, І.І. Жукова [96]);
- системи “КОМПАС”, “КОМПАС-ГРАФИК LT”, “КОМПАС 3D LT” на уроках креслення (А.А.Богуславський [22; 23], Д.Рамодін [159], Ю. І.Притула [153]);
- комп’ютерна освіта та графіка (М.Іванов [78], В.А.Гервер, А.А. Ривліна [43], П.Я.Пантюхін [141], Ю.І.Мішуковська [120]);
- мультимедійні засоби (С.Христочевський [204]);
- комп’ютерні уроки в курсі креслення (Н.В.Болотова, Л.М.Скурєдіна [24], В.І.Плешанова [148], А.А.Скобеєв, Н.М.Шебуняєва [175], П.Я. Пантюхін [141]).

Провівши оцінку вищезазначених наукових статей з точки зору індивідуалізації навчання креслення, варто зазначити, що проблема індивідуалізації графічної діяльності в теоретичному та методичному плані залишається поза увагою вчених-дослідників. Винятком можна вважати лише статтю А.А.Жданова та Н.С.Жданової “Індивідуалізація самостійної роботи з креслення” в журналі “Школа и производство” [73]. Автори аналізують особливості учнів, які слід враховувати при індивідуалізації навчання креслення: наочність, навченість, навчальні вміння та пізнавальні інтереси, а також подають методикку їх вивчення.

Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури, комплексних досліджень та окремих наукових статей і праць, що відображають тою чи іншою мірою вирішення проблеми індивідуалізації навчання креслення в загальноосвітній школі дозволяє зробити наступні висновки:

1. Проблема індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення в середній школі як у загальнодидактичному, так і в методичному плані є невирішеною і перебуває поза увагою дослідників.

2. Багатьма вченими-педагогами зроблено спроби обґрунтування питань індивідуалізації навчання, окремі положення їх досліджень можна використати стосовно креслення (І.Е.Унт, А.О.Кірсанова, Є.С.Рабунського).

3. Кожен з вищеназваних авторів, беручи за об’єкт вивчення навчально-виховний процес, не враховує особливостей графічної діяльності школярів. Певною мірою винятком можна вважати статтю А.А.Жданова та Н.С.

Жданової, де автори розглядають індивідуалізацію самостійної роботи учнів з креслення. Проте обґрунтування даного аспекту проблеми не є вичерпним, не підкріплене належним теоретичним та методичним дослідженнями і, головне (на нашу думку), потребує глибокого подальшого вивчення.

4. Слід визнати незаперечність того факту, що деякими вченими-педагогами здійснено концептуальні дослідження проблеми індивідуального підходу в трудовому навчанні. Окремі положення цих досліджень можуть бути використані стосовно креслення (В.А.Поляков, Е.А.Ставровський, Г.В.Терещук).

5. Мало уваги в дослідженнях та методичній літературі приділено питанням про послідовність розподілу навчальної інформації за елементами графічної грамоти, про методи графічної підготовки. Названі аспекти або не розглядаються, або ж обґрунтовуються недостатньо. Багато авторів справедливо підмічають недостатність програмного часу на вивчення креслення.

1.2. Специфіка розвитку індивідуальних особливостей учнів у процесі вивчення креслення

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” [13].

Трансформація теоретичних знань про об’єкт у знання про принципи та правила дій над ним, тобто управління об’єктом, вимагає виходити з конкретного розуміння особливостей об’єкта управління. Пізнання об’єкта в розвитку (саморозвитку) здійснюється шляхом виявлення у системі зовнішньої та внутрішньої детермінації предмета внутрішніх джерел розвитку, тобто суперечностей даного об’єкта [8]. Таким чином, вирішення основної суперечності навчання і перетворення її в рушійну силу передбачає вивчення та врахування індивідуальних особливостей учнів.

У навчальній діяльності проявляється цілий комплекс індивідуальних особливостей учнів: спрямованість особистості (світогляд, потреби, мотиви, інтереси, прагнення, ідеали та ін.); розвиток інтелектуальної сфери (сприймання, пам’ять, рівень розвитку мислення); розвиток вольової та емоціональної сфер; підготовленість до навчальної діяльності; рівень знань, вмінь та навичок; рівень загальних вмінь учіння.

У реальному навчальному процесі діагностика та врахування всіх індивідуальних особливостей учнів пов’язана зі значними труднощами, оскільки вони проявляються не ізольовано, а взаємообумовлено та у взаємозв’язку. Неоднаковий також ступінь їх впливу на навчальну діяльність та її результати.

Обґрунтуванню індивідуальних особливостей учнів, які в першу чергу слід враховувати при здійсненні індивідуального підходу, присвячено праці багатьох вчених, які досліджували проблему індивідуалізації навчання. При цьому спершу виділялись критерії, за якими визначались ці особливості.

А.О.Кірсанов називає загальні критерії, на основі яких можна конкретизувати особливості учнів, що варто враховувати першочергово. До таких критеріїв автор зараховує потенційні можливості учня, його пластичність, інші психічні властивості та функції [83, с. 7].

І.Е.Унт називає такі особливості: 1) від яких найбільшою мірою залежить якість процесу учіння (наприклад, здібності); 2) варіабельність яких у відношенні середніх показників одного віку особливо велика; 3) у яких метою виховання є формування відмінностей між учнями і які стануть основою для формування індивідуальності учня; 4) реальність врахування яких знаходиться в межах наявних дидактичних засобів [193, с. 18-19].

Г.В.Терещук до найбільш суттєвих загальних критеріїв, яким повинні відповідати індивідуальні особливості учнів відносить: 1) найбільша залежність від цих особливостей процесу та результатів навчання; 2) високий ступінь впливу таких особливостей на формування інших компонентів цілісної структури особистості школяра; 3) залежність від них професійної придатності до окремих видів професійної діяльності; 4) варіабельність їх відносно середніх показників розвитку учнів одного віку; 5) кореляція цих особливостей з аналогічними індивідуальними особливостями, що виділені з інших навчальних предметів; 6) адекватність індивідуальних особливостей меті формування індивідуальності кожного школяра із врахуванням мотиваційної сфери його навчальної та пізнавальної діяльності [188, с. 51-52].

І.Н.Мурачковський підходить до обґрунтування критеріїв особливостей особистості, найбільш важливих для організації диференційованих форм роботи на уроці, з позиції найбільш загального підходу. До таких критеріїв індивідуалізації процесу навчання, на яких будується врахування властивостей особистості, він відносить відображення структури особистості учня або структури навчальної діяльності [124, с. 51-52].

Виходячи з вищезазначених критеріїв і без них, вчені, що досліджують проблему індивідуалізації навчання, виділяють індивідуальні особливості особистості школярів, які відіграють домінуючу роль при організації індивідуалізованого навчального процесу.

А.О.Кірсанов характеризує відмінності особистості, які проявляються в пізнавальній та практичній діяльності: 1) характери протікання процесів мислення (гнучкість розуму чи його стереотипність; швидкість чи в'ялість становлення зв'язків; наявність чи відсутність власного ставлення до вивчаюваного і т.д.); 2) рівень знань та вмінь (повнота, глибина, їх дієвість); 3) працездатність (можливість здійснювати роботу довготривало; ступінь її інтенсивності; легкість чи ускладнення у протіканні; втомлюваність); 4) рівень пізнавальної і практичної самостійності та активності; 5) темп просування (швидкий, середній, слабкий); 6) відношення до навчання (позитивне, байдуже, негативне); 7) наявність і характер пізнавальних інтересів (аморфні, стереотипні, широкі); 8) рівень вольового розвитку (високий, середній, низький) [82, с. 113-114].

Аналіз індивідуальних особливостей показує, що всі вони взаємопов'язані і утворюють цілісну, складно організовану систему

властивостей, якостей психічних процесів, емоційно-вольової сфери, темпераменту, характеру, здібностей, спрямованості особистості і т.п. Для характеристики цілісної системи індивідуалізації навчальної діяльності автор встановлює основні вихідні положення її побудови та функціонування:

–індивідуальні особливості – утворення, що постійно розвиваються.

Вони зароджуються, формуються, проявляються в процесі психофізіологічного розвитку і становлення людини як особистості;

–характер і діапазон прояву індивідуальних особливостей пов'язані та залежні від конкретного змісту і роду діяльності, форм спілкування, системи суспільних відносин;

–індивідуальні особливості кожного окремого учня проявляються в процесі його реальної діяльності (навчальної, трудової, суспільної), причому не як ізольованого індивіда, а в зв'язках та суспільних відносинах, у які він вступає, будучи членом колективу, з однолітками та дорослими [82, с. 120].

А.О.Кірсанов 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).

Вчений також виявив провідні індивідуальні особливості в особистісних якостях та психічних процесах, що обумовлюють успіх творчої навчальної діяльності, і визначив інтегральні показники творчої активності: 1) ставлення до творчої активності; 2) творчий потенціал; 3) стиль діяльності; 4) прагнення до реалізації своїх можливостей [84, с. 394-395].

І.Е.Унт [193] до особливостей, які необхідно враховувати при здійсненні індивідуально-диференційованого підходу в першу чергу, відносить: 1) наукованість (загальні розумові здібності та спеціальні здібності); 2) навчальні вміння; 3) навченість (предметні знання, вміння та навички); 4) пізнавальні інтереси.

Є.С.Рабунський [158] за допомогою факторного аналізу встановив три основних критерії індивідуально-диференційованого підходу: 1) рівень успішності; 2) рівень пізнавальної самостійності; 3) розвиток інтересу до навчання.

Обґрунтуванню домінуючих індивідуальних особливостей у трудовому навчанні присвячено праці Г.В. Терещука. Вчений виділяє чотири властивості учнів, беручи за основу психологічні закономірності їх прояву та розвитку: 1) навченість (знання, вміння та навички, що характеризують досягнутий рівень здібностей); 2) наукованість (швидкість та легкість здобуття знань, вмінь та навичок, що відображають динаміку розвитку здібностей); 3) інтереси (вибіркове відношення до діяльності, що відбиває її мотиваційну сферу); 4) сенсомоторні властивості (якість їх прояву в технічній праці) [188, с. 70].

А.А. Бударний вважає, що за основу індивідуально-диференційованого підходу слід брати комплекси тих властивостей та особливостей, які, на його думку, мають найбільший вплив на результати навчальної діяльності, зокрема научуваність та працездатність [31].

Необхідно також звернути увагу на концепцію індивідуальних особливостей учнів, котрі проявляються безпосередньо у процесі виконання навчальних завдань на ПЕОМ, і від яких найбільшою мірою залежить ефективність цієї діяльності. Дана теорія розроблена А.М. Борисовим [25]. У ній автор виділяє на основі компонентів навчальної діяльності провідні інтегративні якості особистості учня. Зокрема, *мотиваційному компоненту* (цільові установки, потреби, мотиви, прагнення, інтереси і ін.) відповідають особливості, пов'язані зі ставленням до навчання і діяльності з виконання навчальних завдань на ПЕОМ; *орієнтованому* (рівень загальних вмінь навчальної праці) – вміння ставити цілі навчально-пізнавальної діяльності, планувати роботу, прогнозувати результати; *змістовно-операційному* (рівень опорних знань, вмінь та навичок) – предметні та загальнопізнавальні знання, вміння та навички; *енергетичному* (увага, воля, емоційне забарвлення навчальних дій) – готовність та вміння долати пізнавальні труднощі, емоційне ставлення до виконуваної діяльності; *контрольно-оцінювальний* – вміння здійснювати самоконтроль, самоаналіз, самокорекцію, узагальнювати досвід виконання навчальних завдань.

Н.О. Клецова [86] виділяє такі індивідуальні відмінності, які відіграють найбільш суттєве значення в аспекті проблеми навчання: 1) характер протікання процесів мислення (гнучкість розуму, 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) ставлення до навчання, наявність та характер пізнавальних інтересів і ін. .

С.М. Богомолів [20], досліджуючи проблему індивідуалізації навчання, створює модель особистості учня, до якої включає такі параметри: 1) тип професії, якому учень віддає перевагу; 2) рівень успішності; 3) тип темпераменту.

Х.Х. Сікка [172] у своєму дослідженні питань індивідуалізації навчального процесу враховувала, перш за все, відмінності у: 1) загальних розумових здібностях; 2) рівні знань, вмінь та навичок; 3) рівні навчальних вмінь учнів; 4) їх ставленні до навчальної діяльності.

І.А. Чуріков [208] здійснював поділ учнів на групи (з метою диференціації як засобу індивідуалізації) у відповідності з рівнем їх навчально-пізнавальних можливостей, інтересу до вивчення предмету (фізики) і потреби в оволодінні предметом.

Г.А. Данілочкіна [62] у своєму дослідженні в якості домінуючих особливостей виділила об'єм та усвідомлення знань, рівень пізнавальної самостійності.

І.Н. Мурачковський [124] за показники індивідуалізації процесу навчання бере: научуваність, мотивацію навчання, самоорганізацію.

М.М. Чередов [207] розглядає поняття навчальних можливостей, що визначаються ним, як “поєднання рівнів наукованості і працездатності” [207, с. 37]. За словами автора, “ця особливість школярів залишається незмінною довгий період часу, тривалістю у навчальну чверть або навчальне півріччя” [207, с. 189].

І.В. Дробишева [66] в основу індивідуалізації процесу навчання ставить такі параметри: рівень засвоєння знань; ступінь сформованості теоретичного мислення; тип лабільності нервової системи; переважаючий тип сприймання; ступінь наукованості; ступінь інтересу до теми, що вивчається.

Характеристика індивідуальних особливостей школярів була б неповною без аналізу відмінностей школярів, які виділяються вченими для першочергового врахування при індивідуалізації навчання креслення.

Зокрема, А.А. Жданов та Н.С. Жданова до таких особливостей відносять: 1) наукованість, тобто загальні розумові здібності, а також спеціальні – до просторових уявлень, без яких неможлива графічна діяльність; 2) навчальні вміння; 3) навченість, котра включає знання, вміння та навички, отримані до початку вивчення предмета; 4) пізнавальні інтереси (на фоні загальної навчальної мотивації) [73, с. 87].

В.К. Сидоренко, виходячи з вимог технічної діяльності, виділяє такі показники, на основі яких повинна оцінюватись результативність графічної підготовки школярів в умовах інтеграції трудового навчання та креслення: 1) рівень засвоєння навчального матеріалу; 2) вміння користуватись графічними знаннями; 3) рівень розвитку просторового мислення; 4) вміння застосовувати графічні знання в процесі розв’язання технічних задач [172, с. 119].

Автор оцінює графічну підготовку на основі результатів навченості, яка тісно пов’язана з наукованістю; при ефективній постановці навчання наукованість обов’язково перетвориться у навченість, тільки в одних учнів таке перетворення відбувається швидше, а в інших повільніше. З другого боку, В.К.Сидоренко визначає прояв навченості як функцію наукованості з найбільшою повнотою в тому випадку, якщо організація навчальної діяльності найбільшою мірою спрямована на досягнення поставленої мети.

Для обґрунтування домінуючих особливостей школярів у графічній діяльності від сприймання графічного образу до його розуміння необхідно спочатку охарактеризувати процеси технічного мислення та виділити основні логічні прийоми, що комплексно застосовуються учнем при створенні образів і розв’язанні графічних задач. На нашу думку, ними є: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування та узагальнення. Аналіз і синтез у процесі пізнання нерозривно поєднані. При розгляді того чи іншого графічного об’єкта (предмета) в учнів спочатку проходить сумарне, монолітне його сприймання. Аналіз не розчленовує предмети та явища і не просто перечислює частини цілого, а формує характеристики об’єкта за визначеними категоріями: форми, розміру, складу, структури і т.д. Проте розсікання об’єкта відбувається не хаотично, а по лініях, які визначені основними відношеннями з іншими його складовими частинами, не відокремлюючи частин від цілого. Тому будь-який аналіз одночасно є також

встановленням зв'язків частини з цілим і його складовими. А будь-яке співвідношення, співставлення та встановлення зв'язків між різними елементами є, по-суті, синтезом. Тому відмінність аналізу та синтезу є умовною.

У процесі технічного мислення аналіз і синтез безперервно переходять один в одного, почергово займаючи чільне місце. Це обумовлено, перш за все, характером навчального матеріалу. Аналіз у мислительному процесі переважає, коли вихідні дані графічного завдання, проблеми не зрозумілі. І навпаки, якщо із самого початку зрозумілі всі вихідні дані, то процес мислення йде переважно по шляху синтезу. Аналітичний розум характеризується точністю та чіткістю аналізу, синтетичний – широтою синтезу.

Спостереження показують, що окремі учні при сприйманні графічного матеріалу не вміють проводити аналіз та синтез в єдності. Аналіз для них є більш легким, ніж синтез. Вони краще виділяють частини предмета, тобто проводять графічне конструювання, ніж співвідношення між частинами, зокрема при вивченні складального креслення. Школярам набагато важче поєднати деталі у виріб, ніж провести його розчленування.

В органічному взаємозв'язку з аналізом та синтезом перебуває порівняння – первинна та елементарна форма пізнання.

За результатами спостереження, учні по-різному володіють цією операцією. Індивідуальні особливості школярів у вмінні застосовувати операції аналізу та синтезу найбільш виразно проявляються протягом процесу порівняння.

Після порівняння в дію вступає абстрагування. Абстракція закріплює результати порівняння предметів та явищ. Її основна функція – розчленування предметів. Абстракція виділяє властивості, елементи, сторони, що виявились у ході порівняння однаковими, подібними в різних предметів та явищ, в самостійні об'єкти, тобто фіксує їх загальні ознаки. У процесі абстрагування в учнів також проявляються значні індивідуальні відмінності, на яких ґрунтуються індивідуальні особливості процесів аналізу-синтезу, порівняння.

Індивідуальні відмінності в процесі абстрагування обумовлюються попередніми знаннями загальних зв'язків та закономірностей явищ, що вивчаються, індивідуальними особливостями сприймання дійсності та багатьма іншими якостями особистості.

Абстракція тісно пов'язана з процесом узагальнення. Якщо абстракція виділяє загальну для різних предметів та явищ ознаку, то узагальнення поєднує в одне поняття, в один клас різні предмети чи явища, які мають конкретну загальну ознаку.

Однак, процес формування понять не закінчується виділенням та узагальненням суттєвих ознак предметів та явищ, що охоплено даним навчальним графічним матеріалом. Учень повинен навчитися застосовувати графічні знання на практиці, оперувати ними. Це означає, що засвоєння поняття включає в себе не лише шлях від одиничних і часткових випадків до їх узагальнення, але й рух від загального до часткового і одиничного. Знаючи

загальне, необхідно вміти побачити його в окремому конкретному випадку.

Вичленення в нових умовах вже відомої загальної ознаки є вторинним видом узагальнення.

Розглядаючи психологічну основу процесу формування графічних знань та вмінь, необхідно також взяти до уваги дослідження типологічних властивостей нервової системи та їх психологічних проявів [184].

Для правильного розуміння співвідношення між індивідуальними відмінностями учнів у процесі засвоєння знань і типологічними властивостями їх нервової системи необхідно врахувати положення, розроблені Д.Н. Богоявленським та Н.А. Менчинською [21].

Властивості психічної діяльності змінюються частіше, ніж властивості нервової системи.

Типологічні властивості нервової системи проявляються по-різному в різних аналізаторах, а також у першій та другій сигнальній системах, вони є різними при використанні різних методів дослідження.

Властивості нервової системи, що розглядаються у фізіологічному плані, однозначні, тоді як у психологічному – багатозначні. Ці тези, висунуті Б.М. Тепловим, означають, що при наявності конкретних властивостей нервової системи можуть виникнути в ході розвитку (в різних умовах життя та виховання) різні психологічні риси особистості [184].

У дослідженні індивідуальних відмінностей необхідно, по-перше, встановлювати стійкість прояву якої-небудь властивості, що спостерігається у конкретному виді діяльності, і, по-друге, виявляти широту, з якою вона проявляється в різних видах діяльності.

Аналізуючи ці положення та беручи до уваги обґрунтування індивідуальних особливостей багатьма вченими, у нашому дослідженні ми не ставимо завданням вивчення всієї різноманітності відмінностей школярів, які проявляються у графічній діяльності, а обмежуємось тими, від яких найбільшою мірою залежить ефективність цієї діяльності (тобто домінуючі індивідуальні особливості).

При вивченні креслення учнями загальноосвітніх шкіл такими особливостями, з нашого погляду, є:

1. Навченість.
2. Научуваність.
3. Пізнавальні інтереси особистості.
4. Рівень розвитку просторового мислення.

Навченістю називають знання, вміння та навички разом узяті [193, с. 25], через оволодіння якими вона (навченість) забезпечить соціальну та професійну адаптацію в суспільстві. При дослідженні проблеми ефективності навчання В.М. Блінов [19] робить основний акцент на обґрунтуванні дидактичного змісту категорії навченості, яка ним розуміється “як свого роду матеріалізована мета, переведена в матеріалізовану площину. У такому випадку допустимо вважати навченість деякою граничною якістю, межею, до якої спрямовані будь-які конкретні результати навчання. Аналіз цих результатів на різних етапах здійснення навчальної діяльності показує

можливий ступінь наближення до навченості, тобто ступінь навченості”.

Виявлено, що в учнів з високим рівнем навченості довиконання завдань відбувається рідше, ніж у тих, котрі мають низький рівень навченості. Це свідчить про те, що рівень актуальних знань, вмінь та навичок є суттєвим фактором, що впливає на процес виконання завдань, вибір способів дій та на результат виконання (тобто ефективність навчання). Ця залежність виражається у тому, що чим більша невідповідність між рівнем навченості і рівнем складності навчального завдання, тим значніша залежність від нього результату виконання завдання. Звідси зрозумілою є необхідність знання і врахування рівня сформованості в учнів знань, вмінь та навичок.

У графічній діяльності навченість буде виражатись тими знаннями, вміннями та навичками, які учні здобувають під час вивчення креслення. Шкільна програма передбачає перелік таких знань та вмінь, проте ми у своєму дослідженні будемо враховувати лише основні з них, на яких базуються і від яких залежать всі решта.

Для аналізу базових знань, вмінь та навичок, які формуються в процесі навчання креслення (тобто навченості креслення), необхідно вирішити питання про те, що таке графічна діяльність. Тут ми спираємось на теорію, розроблену А.Д. Ботвінниковим та Б.Ф. Ломовим [29]. Вчені розглядають це питання на прикладі побудови креслення за ескізом. У цьому процесі вони виділяють три основні фази. Перша складається із спостереження, в ході якого формується уявлення зображуваного предмета і виконання на цій основі ескізу. Друга фаза – вимірювання предмета та нанесення розмірів. Третя – побудова креслення за ескізом, що виконується за допомогою інструментів і за визначеними правилами.

Відповідно до цих фаз у даному виді графічної діяльності можна виділити три основних компоненти: **спостереження, вимірювання та побудова**. Тому в процесі навчання креслення школярів основними графічними вміннями будуть: вміння спостерігати, вміння вимірювати, вміння будувати та читати креслення. Кожне з цих вмінь спирається на відповідні системи знань та навичок. Так, вміння вимірювати передбачає знання системи мір та навичок роботи з вимірювальними інструментами, вміння будувати креслення – знання про елементи креслення, способи їх побудови і навички роботи з креслярськими інструментами.

Діяльність **спостереження** при виконанні графічних робіт має винятково важливе значення. Це визначається тим, що у процесі спостереження в людини формується образ того предмета, креслення якого вона повинна виконати. У кінцевому результаті успішність побудови залежить від чіткості уявлювання, що утворюється в ході спостереження. Якщо питанням розвитку спостережливості на уроках креслення не приділяти достатньо уваги, навчання графічної діяльності може перетворитися у беззмістовне тренування навичок роботи з креслярськими інструментами та тренування прийомів геометричних побудов. Спостереження є діяльністю цілеспрямованого сприймання. Воно виступає як ціль спрямованих послідовних міркувань про ці та інші властивості

предметів, що сприймаються. Хід та організація спостереження визначаються тим завданням, заради якого воно проводиться.

Спостереження, що виконується з метою побудови креслення, спрямоване на виявлення просторових ознак предметів, перш за все, його форми. У процесі спостереження ми не звертаємо уваги на колір предмета, його фактуру, положення в полі зору, виділяючи лише форму, розміри та пропорції. Ці особливості підлягають спеціальному детальному аналізу.

У проєкційному кресленні три проєкції є зображенням трьох різних позицій предмета відносно ока спостерігача. Отже, для того, щоб креслення було виконане правильно, необхідно вміти уявляти один і той самий предмет з трьох різних позицій. Це вміння формується у процесі спеціально організованого спостереження.

Суттєвий момент вміння спостерігати з метою побудови креслення – вичленення у предметі, що вивчається, конструктивних елементів, які визначають його форму. Як правило, ними бувають осі симетрії, точки перетину ребер (вершини кутів), точки спряження, центри кіл і ін. У принципі, можна передати достатньо повно форму предмета, не зображаючи її в цілому, а лише позначивши конструктивні елементи, що утворюють “силует” форми. Слід зазначити, що на перших етапах навчання прийомам графіки завдання вичленення конструктивних елементів для учнів є досить складним, проте без його розв’язання неможливо уявити форму предмета, що зображається, а також намітити послідовність зображення.

Виявити конструктивні елементи – означає зрозуміти геометрію предмета та визначити прийоми, які необхідні для побудови креслення.

Спостереження, зазвичай, пов’язують лише із зором. Проте, зір не є єдиним засобом сприймання інформації про просторові особливості предмета. Важливу роль у формуванні та розвитку цих знань відіграє дотик. За результатами психологічних досягнень, дотик у багатьох випадках дає багатші уявлення про простір, ніж зір [133]. Це в першу чергу стосується знань про об’ємні форми.

Особливо важливим є організувати взаємодію зору та дотику на перших етапах навчання, при порівнянні видимої та дійсної форми предметів.

Для того, щоб правильно виконати креслення предмета, недостатньо уявити його форму, виділити конструктивні елементи та визначити співвідношення між частинами. Необхідно також знати його розміри. У зв’язку з цим виникає питання про діяльність **вимірювання** та відповідні знання, вміння та навички.

При навчанні креслення виникає питання не про формування, а про вдосконалення вже сформованих знань, вмінь та навичок у галузі вимірювання. Виконання графічних робіт вимагає знання кількісних співвідношень між одиницями вимірювань, чіткої уяви реальної величини відрізків, а також вміння на око визначати величину розглядуваних предметів та величину їх частин. Окомірне вимірювання величини необхідне для того, щоб вибрати приблизний масштаб зображення, намітити послідовність побудови і раціонально використати робоче поле креслення. Воно (окомірне вимірювання) – умова

правильного виконання ескізу та планування наступних етапів роботи.

Один із суттєвих компонентів цього вміння – операція вичленення в предметі основних вимірювань (довжини, висоти, ширини) та точок відліку, за якими оцінюються його розміри. Щоби вірно виконати креслення, необхідно виявити метричні відношення між конструктивними елементами форми предмета.

Другий компонент вміння вимірювати – система навиків роботи з вимірювальними інструментами. Деякими з них учні оволодівають на уроках математики, геометрії, фізики, на практичних заняттях у навчальних майстернях. Більш широке використання цих інструментів ще й на уроках креслення сприятиме розвитку навичок вимірювання.

Один із головних результатів навчання креслення – вміння *будувати* креслення (на основі спостереження та вимірювання зображуваного предмета). Важливими компонентами цього вміння є:

–система знань про способи зображення об'ємних предметів на площині та правила побудови креслень;

–система знань про елементи креслення;

–система навичок роботи з креслярськими інструментами.

Знання про способи зображення та правила побудови креслення. У процесі навчання в школі учні знайомляться з центральною проекцією, з фронтальною диметричною, ізометричною та з ортогональною проекціями.

Один із законів розвитку розумової діяльності – послідовність у розвитку знань. Зокрема, якщо говорити про розвиток графічних знань, то необхідно підкреслити послідовність у навчанні малювання та креслення. На уроках креслення необхідно проводити безперервну роботу з узагальнення та систематизації знань про способи зображення, виділяючи загальні та специфічні характеристики кожного з них. Це – умова свідомого та міцного засвоєння знань.

Однією з важливих умов розвитку та систематизації знань є така організація уроку, яка б забезпечила учням можливість порівнювати явища, що вивчаються. Порівнювання – одна з основних операцій мислення [5]. У процесі порівнювання людина встановлює вихідні та інші ознаки в предметах, що вивчаються, тобто виявляє загальне та часткове. У кінцевому результаті всі операції мислення (аналіз, синтез, абстракція та узагальнення) розвиваються із порівняння.

Звідси, як наслідок, випливає, що в процесі розв'язування графічних задач важливо проводити систематичну роботу з порівнювання різноманітних способів зображень. У зв'язку з цим доцільно проводити практичні роботи, при виконанні котрих від учнів вимагається зображати один і той самий предмет, виконаний в аксонометричній та ортогональній проекціях. Такі роботи дозволяють найбільш чітко виявити як загальні принципи побудови зображення, так і специфіку кожного із застосованих способів. Вони дають можливість порівнювати реальний предмет з його зображенням і тим самим стають засобом розвитку деталізованих рухомих уявлень, які відіграють основну роль у розвитку графічних знань та вмінь.

Робота над кресленням складається з трьох ступенів. На першому виконується ескіз, на другому – попередня побудова креслення і на третьому – обведення.

У процесі виконання ескізу (що виконується від руки на око) здійснюється переведення об'ємного образу в плоске зображення. Головне завдання полягає у визначенні перетворення видимої форми предмета при перенесенні її на площину. При цьому важливо встановити, які елементи, деталі чи частини предмета і як перетворюються, змінюються, котрі з них видимі, а які ні і т.д.

Успішність вирішення цього завдання в кінцевому результаті залежить від того, наскільки учень володіє вмінням спостерігати.

Після виконання ескізу починається побудова креслення, тобто робота з плоским зображенням. Основним завданням у цьому випадку є аналіз не натури, а її зображення. Для побудови креслення необхідно проаналізувати ескіз, виявити у ньому закономірні геометричні співвідношення між лініями, не беручи до уваги натури, і встановити, які елементарні побудови і в якій послідовності необхідно виконати. Для побудови креслення потрібні знання з оцінювання одних і тих самих елементів у різних просторових відношеннях.

Таким чином, важливий компонент вміння будувати креслення – рухомі просторові уявлення, що дозволяють у ході роботи переосмислювати елементи форми предмета.

Якщо при попередній побудові креслення важливо відволіктися від зображуваного предмета і зосередити увагу на вивченні взаємовідношень між лініями, нанесеними на площину, то при обведенні необхідно знову повернутися до аналізу предмета, так як лише порівняння креслення та предмета дозволить відокремити основні та допоміжні лінії і встановити, які з них і яким чином варто обводити. Уявлення предмета на завершальному етапі побудови креслення виконує коректувальну роль.

Основні елементи креслення, з якими учні знайомляться в шкільному курсі креслення є: 1) лінії, які за призначенням і прийомами викреслювання поділяються на три типи: суцільні, штрихові та штрихпунктирні; 2) спряження; 3) штриховка; 4) розмірні дані; 5) шрифт і написи; 6) система умовних знаків.

Знання про елементи креслення містять у собі три основних компоненти

По-перше, точне уявлення кожного елемента, тобто деталізований образ, що відображає в наочній формі основні характеристики елемента, зокрема лінії, якими він утворюється, їх просторове співвідношення та розміри. Наприклад, компонентом знання про типові лінії є точне уявлення їх структури (суцільна чи штрихова), товщини та довжини штрихів.

Такі уявлення є своєрідним “внутрішнім еталоном”, за яким будується той чи інакший елемент [29, с. 96].

По-друге, знання елемента креслення включає в себе поняття про його призначення, для розкриття котрого необхідно співвіднести елемент креслення з тими особливостями предмета, які зображуються з його

допомогою.

По-третє, знання про елементи креслення включають також правила їх викреслювання. Ці правила визначають з допомогою яких інструментів і в якій послідовності потрібно креслити елемент. Умовою формування графічних знань є не лише демонстрація образів та моделей, що поєднуються з детальним поясненням, але й практичні роботи.

Розглядаючи третій компонент вміння будувати креслення – *навики роботи з креслярськими інструментами*, слід зазначити, що завдання їх формування та розвитку є наскрізним для всього курсу креслення. Важливо добитися такого положення, щоб учень міг легко, з найменшим напруженням уваги, тобто ніби автоматично працювати з креслярськими інструментами. Лише при такій умові він зможе успішно виконувати завдання з побудови робочих креслень.

Метод навчання навикам може бути розробленим із таким розрахунком, щоби забезпечити послідовний аналіз графічних рухів і формування відповідних “рухових формул” [29, с. 100].

Якщо при побудові креслення основним завданням є переведення уявлення про об’ємний предмет у плоске зображення, то при його читанні виконується завдання протилежного змісту: на основі сприймання плоского зображення подумки, в уяві, відтворюється форма об’ємного предмета і з’ясовуються дані для його виготовлення.

Уявлення про предмет при читанні креслення створюється не у результаті безпосереднього впізнавання чи пригадування, а в результаті цілої системи розумових дій, що спрямовані на перетворення даних сприймання та уявне відтворення форми предмета.

Читання креслення здійснюють послідовно, за визначеним планом у два етапи:

– *перший етап* (попереднє ознайомлення): читають основний напис креслення і з’ясовують масштаб зображення, кількість зображень та їх призначення;

– *другий етап* (детальний огляд креслення): з’ясовують загальну форму предмета (зокрема уявлення загальної форми предмета визначає весь наступний хід розумових дій); предмет уявно розчленовують на частини та вивчають форму кожної з них; встановлюють розміри предмета та метричне співвідношення його елементів.

Читання креслення, таким чином, передбачає розв’язування завдань, що вимагають напруження думки. Отже, читання не можна ототожнити з навиком. Воно є істинним вмінням, в якому лише елементарні вміння автоматизовані.

У процесі читання креслення на основі аналізу проекцій та їх порівняння здійснюється безперервна трансформація первинного уявлення, “підпасовування” до контурів зображень, що сприймаються.

Проте, інколи уявлення, що виникло при сприйманні якоїсь однієї проекції, виявляється інертним і не піддається трансформації. Особливо часто це виникає у тих випадках, коли проекція містить елементи, ззовні

схожі до перспективного рисунку.

Аби подолати інертність уявлення, необхідна спеціальна робота з навчання учнів уявній трансформації форми предмета. Така робота передбачає формування в учнів багатих асоціацій між зображенням і уявленнями реальних предметів. Важливо досягти того, щоб учні при сприйманні якоїсь однієї проекції могли уявити не один, а багато об'ємних предметів.

Другим суттєвим компонентом уміння читати креслення є дія уявного повертання предмета. Ця дія виконується інколи при порівнянні проекцій. Розглядаючи ту чи іншу проекцію, людина уявно змінює положення предмета відносно деякої уявлюваної точки зору, послідовно повертає предмет з різних сторін.

Формування вміння читати креслення вимагає поєднання різноманітних методів, співвідношення між якими повинно змінюватися протягом навчання

Послідовність ускладнення вправ із читання креслень необхідно підпорядковувати завданню формування розумових дій. На перших етапах ведучим є метод підбору або порівняння. Наступним, більш складним методом інший варіант – конструювання, точніше складання предмета за кресленням із набору стандартних деталей. Такі дії є умовою формування уявного аналізу та синтезу предметів.

Слід зауважити також, що кінцеве завдання читання креслення – формування уявлення зображеного на ньому предмета. Таким чином, методи, що використовуються у навчанні креслення повинні оцінюватися з точки зору їх ефективності в розвитку уявлень. Зокрема, графічні методи читання креслень (наприклад, побудова третьої проекції за двома заданими) є лише допоміжними.

З метою визначення рівня графічної підготовки (тобто навченості), а також динаміки засвоєння навчального матеріалу (научуваності) школярів у школах із різним змістом та формами викладання креслення нами проводився діагностичний етап педагогічного експерименту. Відомо, що цього предмету немає в переліку державного стандарту освіти. Його викладання здійснюється у формі факультативних занять, інтегрованого курсу трудового навчання і креслення, а також уроків, які проводяться протягом половини або ж одного навчального року.

Для отримання об'єктивних даних про рівень навченості та научуваності креслення школярів нами проводилась експериментальна перевірка знань та вмінь відповідно до названих компонентів графічної діяльності.

Виходячи із вищеназваних положень, а також враховуючи загальні вимоги до діагностичних засобів, диференційовані завдання для контрольних робіт ми розробляли, дотримуючись умов, які повинні сприяти успішному контролю засвоєння навчального матеріалу:

1) різнорівнева складність у запропонованому об'ємі самостійної роботи, повноті вихідних даних, наявності чи відсутності програмованих відповідей, розв'язків, типовості чи нетиповості навчальних ситуацій і т. д.;

2) відповідність змісту завдань найбільш важливим, основним графічним вмінням;

3) відсутність складних розрахунків та графічних робіт, що займають багато часу;

4) врахування міжпредметних зв'язків креслення з основами наук.

Розробка диференційованих завдань на IV рівні складності дозволила нам вивчати одночасно показники наочності та навченості креслення учнів загальноосвітніх шкіл з різними організаційними формами вивчення цього предмета.

Експеримент проводився в чотири етапи у формі контрольної роботи. На першому етапі перевірялось вміння аналізувати креслення. Учням пропонувалось виконувати завдання на уявне повернення зображення деталі та вирізання в ній отворів. Креслення деталі задавалось. На другому – метою діагностики була оцінка графічного вміння вимірювати й порівнювати величини. Суть цього вміння полягає у виконанні прийомів на окомірне визначення основних величин (довжини, ширини, висоти) і точок відліку, врахування масштабності зображення. На третьому етапі здійснювалась перевірка вміння виконувати креслення деталей, яке включає систему знань про способи зображень об'ємних предметів на площині, правила побудови креслень, їх елементів та ін. На четвертому етапі учням пропонувалось словесно описати деталь, зображену на кресленні. У цьому випадку з'ясовувався рівень вміння читати креслення деталі.

Щоби встановити рівні засвоєння навчального матеріалу учнями, необхідно спочатку визначити критерії засвоєння. До змісту критеріїв висуваються такі вимоги:

1) відповідність тому явищу, для вимірювання якого він призначений, тобто будь-яка зміна деякої характеристики явища повинна негайно відобразитись пропорційною зміною величини критерію;

2) відображеність однозначним числом;

3) простота й можливість найпростіших способів вимірювання [84, с. 122].

Рівнем засвоєння навчального матеріалу В.П.Беспалько називає здібність учнів виконувати цілеспрямовані дії для розв'язування певного класу пізнавальних задач, пов'язаних із використанням об'єкта вивчення [16].

Згідно теорії В.П.Беспалька, завдання для контрольних робіт розроблялися нами відповідно до 4-х рівнів засвоєння:

1-й рівень – розпізнавальний (“знання-ознайомлення”). Учень може лише розпізнавати, відрізнити окремі поняття, терміни, закономірності, але не може ними оперувати;

2-й рівень – репродуктивний (“знання-копії”). Учень може відтворити засвоєні знання по пам'яті чи за суттю, застосовувати їх за аналогією, в типових ситуаціях, розв'язувати задачі за зразком;

3-й рівень – адаптивний (“знання-уміння”). Учень може застосовувати наявні знання в нових ситуаціях, розв'язувати задачі певного типу;

4-й рівень – творчий (“знання-трансформації”). У процесі навчання учень може самостійно добувати нову інформацію, узагальнювати та систематизувати набуті знання і застосовувати їх для розв’язування не відомих йому раніше задач (здійснювати перенесення знань).

Враховуючи критерії засвоєння навчального матеріалу, оцінювання учнівських контрольних робіт проводилось за 12-бальною шкалою. Умовно відповідність рівнів засвоєння певній кількості балів подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Відповідність рівнів засвоєння і кількості балів за 12-бальною шкалою

Рівні засвоєння	Кількість набраних балів (q)	
	За одне завдання	За всю к/р
4 рівень – творчий	0-10-11-12	37-48
3 рівень – адаптивний	0-7-8-9	25-36
2 рівень – репродуктивний	0-4-5-6	13-24
1 рівень – розпізнавальний	0-1-2-3	0-12

З метою врахування індивідуальних особливостей учнів при виконанні контрольних графічних завдань їм пропонувалась неоднакова за змістом додаткова інформація (“підказка”), яка дозволяла кожному з них здійснювати корекцію своїх розумових дій у процесі розв’язування задач і, таким чином, самостійно подолати можливі труднощі в роботі. У 1-му завданні 4-го рівня допомога була відсутня. У цьому випадку учням слід було виконати ескіз 3-х проекцій уявно повернутої деталі. У завданні 3-го рівня засвоєння до умови задачі додавалась одна проекція деталі, тому необхідно було виконати лише дві. При виконанні завдання на 2-му рівні допомога полягала у доповненні умови 2-ма проекціями; на 1-му рівні засвоєння учневі потрібно було лише вибрати правильний варіант зображення 3-х проекцій утвореної деталі. При проведенні експерименту спочатку всім учням роздавалось завдання творчого рівня засвоєння, яке при необхідності спрощувалось учителем.

З метою з’ясування рівня графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл з різними формами викладання креслення контрольні роботи проводились в школах 2, 3, 14, 15, 23, 26 та Українській гімназії м. Тернополя. Експериментом було охоплено 273-х учнів.

На матеріалі проведених контрольних робіт отримані дані про:

- 1) рівень графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл залежно від форми викладання креслення в їхніх школах;
- 2) рівень розвитку графічних вмінь:
 - спостереження, аналіз форми деталі;
 - вимірювання й порівняння величин;
 - побудову креслення деталей;
 - читання креслення деталей;
- 3) типові помилки і труднощі, що виникають у школярів при розв’язанні графічних задач.

Результати проведених контрольних робіт наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Засвоєння графічних знань учнями загальноосвітніх шкіл з різними організаційними формами вивчення креслення

Форма викладання креслення	Заг. кількість тестованих учнів (в %)	Кількість балів (в %) за рівнями графічної підготовки			
		I рівень	II рівень	III рівень	IV рівень
Факультативні заняття	87 (100%)	47 (54 %)	38 (44%)	2 (2%)	– (–)
Інтегрований курс трудового навчання і креслення	64 (100%)	18 (28%)	28 (44%)	17 (26,5%)	1 (1,5%)
Урок (виклад. протягом 1 навч. року)	95 (100%)	4 (4%)	29 (30,5%)	48 (50,5%)	14 (15%)
Урок (виклад. протягом 1 навч. півріччя)	27 (100%)	9 (33%)	18 (67%)	– (–)	– (–)

Аналізуючи результати проведених досліджень, варто зазначити, що найвищий рівень графічної підготовки (IV – творчий) виявлено в учнів, де креслення викладається у формі уроку протягом одного навчального року (15% від загальної кількості опитаних). Далі він знижується у такій послідовності: інтегрований курс трудового навчання і креслення (1,5%); факультативні заняття і уроки, що викладаються протягом одного півріччя (0%).

Аналізуючи розвиток графічних умінь у школярів, варто зазначити, що найуспішнішим є володіння навичками вимірювання та порівнювання величин.

Це, на нашу думку, обумовлено формуванням такого вміння як при вивченні креслення, так й інших навчальних предметів: алгебри, геометрії, фізики, трудового навчання і ін. Проте при вивченні креслення у формі уроку протягом одного півріччя і факультативу цей показник не є досить високим (учні засвоїли графічний матеріал лише на другому рівні).

Типовими помилками в контрольних роботах є незнання умовних позначень параметрів та неправильне виокремлення основних вимірювань (довжини, ширини, висоти) і точок відліку. Багато учнів за довжину предмета вважають найбільший параметр, не беручи до уваги просторове розміщення деталі.

Вмінням вивчати та аналізувати форму предмета школярі володіють на III рівні засвоєння при опрацюванні навчального матеріалу на уроках протягом одного навчального року, на II рівні – при вивченні креслення під час інтегрованого курсу; на I рівні – відвідуючи факультативні заняття та уроки протягом одного навчального півріччя.

Аналіз ескізів дозволяє виділити декілька груп типових помилок, які допускають учні при побудові ортогональних проекцій за наочним зображенням:

1) порушення проєкційних зв'язків. Деякі учні, в більшій чи меншій мірі правильно зобразивши проєкції предмета, розміщують їх на кресленні без урахування проєкційних зв'язків. Інші, підпорядковуючись до “вимог композиції”, розміщують всі три проєкції в один ряд. Часто порушення проєкційних зв'язків пов'язане з недотриманням масштабу зображення. У ряді учнівських робіт виявлено невідповідність розмірів проєкцій;

2) помилки, пов'язані з порушенням проєкційного зв'язку частин предмета (вигляд зліва розміщують зліва від головного і т.п.);

3) неповне зображення предмета (креслення, в якому головний вигляд – правильний, а на інших – зображено лише одну частину деталі);

4) порушення правил використання основних елементів креслення. Значна частина учнів у своїх роботах допустила помилки в зображенні видимого контуру, лінії проєкційного зв'язку та штрихових ліній;

5) помилки, пов'язані з неточним уявним повертанням деталі.

Причинами перерахованих помилок ми вважаємо низький рівень розвитку просторової уяви, недостатнє володіння прийомами визначення загальної форми предмета, виділення основних конструктивних елементів, аналізу пропорцій і т.д.

Вміння будувати креслення деталі учні засвоїли на I рівні при відвідуванні факультативних занять та уроків протягом одного навчального півріччя, на II – при інтегрованому курсі трудового навчання з кресленням, і на III рівні – при вивченні креслення під час уроків протягом одного навчального року.

При перевірці цього вміння учням пропонувалось зобразити ізометричну та диметричну проєкції деталі. Типовою помилкою при побудові диметричних проєкцій є спотворення відношень (невідповідність) частин предмета. У кресленнях деяких учнів зображення виявилось неправильним. Спотворення виступають у даному випадку результатом “нестійкості” образу, що склалася при його сприйманні.

Однією з помилок, яка досить часто зустрічається в кресленнях учнів, є неправильне розміщення аксонометричних осей. За вимогами нарисної геометрії ці осі розміщують під 120° відносно одна одної. У деяких учнівських роботах осі x і y накреслені під 60° , 45° , а не 30° відносно горизонтальної лінії, інколи ці осі співпадають з нею. Ці помилки виникають у тих учнів, які набули недостатньої практики вимірювання і побудови кутів на уроках геометрії.

В ізометричній проєкції геометричні фігури зображаються із спотворенням: квадрат – у вигляді косокутного ромба, круг – еліпса і т.п. Однак, у багатьох учнівських роботах зустрічаються спроби зображати фігури без спотворення.

Основною причиною всіх цих помилок є нестійкість і слабе диференціювання просторових уявлень учнів.

Розглядаючи вміння читати креслення, варто визнати дуже низький рівень його формування в учнів. Жодна контрольна робота не відповідає творчому рівню засвоєння та вимогам правильного виконання словесного опису деталі за кресленням. Типовими помилками і труднощами в даному випадку є:

1) незнання послідовності опису деталі за кресленням;

2) неправильне визначення виглядів, які містить креслення, в т.ч. головного;

3) помилки, пов'язані з неповним описом геометричних тіл, що визначають форму деталі;

4) неточне визначення габаритних розмірів деталі та її окремих частин.

Навченість визначається різними факторами впливу на процес навчання. Але вона тісно пов'язана з научуваністю, і при ефективній постановці навчання научуваність обов'язково перетвориться у навченість, тільки в одних учнів таке перетворення відбувається швидше, в інших – повільніше. З другого боку, навченість проявляється як функція научуваності з найбільшою повнотою у тому випадку, якщо організація навчальної діяльності в найбільшій мірі спрямована на досягнення поставленої мети [172, с. 119].

Научуваність – індивідуальна здібність до засвоєння знань (Б.Г. Ананьєв [REF Ист_АнаньевБГПсихологиячувственного \r \h * MERGEFORMAT 5], З.І.Калмикова [80] і ін.). Вона проявляється в підході до засвоєння знань, у способах роботи, у швидкості оволодіння знаннями, темпі просування в матеріалі (за термінологією З.І.Калмикової). Научуваність є властивістю, що відіграє важливу роль в житті людини, відображаючи динамічну сторону її особистості. У ній (научуваності – Г.Г.) проявляються потенційні можливості мислення людини, вміння організувати свою пізнавальну діяльність, спрямувавши її на розв'язання конкретних завдань. Научуваність є змістовною базою для подальшої реалізації здібностей.

За дослідженням З.І.Калмикової, від рівня розвитку та характеру властивостей мислительної діяльності учня (при інших відносно рівних умовах) залежить швидкість і легкість в оволодінні новими знаннями, їх глибина та гнучкість, діапазон застосування, тобто ті особливості їх навчальної діяльності, за якими визначають розумові здібності до навчання, їх научуваність.

Отже, “динаміка зміни навченості (навченість – статистична дидактично інтерпретована характеристика здібностей) виражається в научуваності (научуваність – динамічна характеристика здібностей)” [188, с. 69]. Слід зауважити, що стосовно здібностей до креслення, навченість та научуваність мають відношення не лише до теоретичного мислення, а перш за все, практичного, пов'язаного з розв'язанням графічних завдань, оволодінням прийомами креслярських дій.

“Здібності – це такі психологічні особливості людини, від яких залежить успішність здобуття знань, вмінь, навичок, і які не ототожнюються із наявністю цих знань, навичок і вмінь” [145, с. 439]. Вчитель постійно зустрічається з відмінностями у здібностях, коли при одних і тих самих умовах навчальної діяльності учні досягають суттєво різних результатів (по швидкості, глибині та міцності) в оволодінні знаннями, вміннями та навичками.

Багато учнів мають хороші результати з усіх предметів. Разом з тим, досить рано вони починають диференціюватися за нахилами, навчальними інтересами, проявляти здібності до засвоєння одних предметів і “нездібність” до інших.

Структура будь-якої здібності складна і багатогранна. Не всі її складові розвиваються одночасно та однаково, оскільки мають неоднакову природу. Деякі з них можуть бути менш розвинутими, проте недостатність їх розвитку успішно компенсується іншими, більш розвинутими, що забезпечує загальну високу продуктивність. Крім того, у структурі будь-якої здібності є утворення ведучі, основні, що забезпечують їх “профіль”, специфічність, і є утворення, які формуються як “родові” властивості, без яких не може успішно розвиватися жодна навчальна здібність [220, с. 124].

В основі ієрархічної структури здібностей лежать так звані *загальні здібності*, котрі мають найбільшу універсальність. До них відносяться *рівень розумової активності, саморегуляцію навчальної діяльності та працездатність особистості*, тобто конкретні властивості темпераменту, якими володіє даний індивід. На думку відомого психолога Б.М.Теплова, “загальні властивості нервової системи мають значення не лише для проблеми темпераменту, але й для проблеми загальних здібностей” [183, с. 18].

“Активність і саморегуляція, – відмічає спеціаліст із проблеми здібностей Н.С.Лейтес, – необхідні передумови усіх рівнів дій людини, від елементарних рухів до складних видів майстерності. Первинність та універсальність цих властивостей зовсім не зменшують значимості їх як умов становлення здібностей до самих різноманітних видів діяльності” [108, с. 251].

Розумова активність виражається у підвищеній допитливості, широкому інтересі учня до різних видів діяльності (проте, це не завжди співпадає з його реальними досягненнями).

Розумова активність може мати як генералізований характер, тобто проявлятися по відношенню до різних навчальних предметів, так і чітко виражений вибіркового характеру. Вона виражається у способах здобуття учнем нових знань, вмінь та навичок, в їх застосуванні до розв’язку різноманітних завдань. Розумова активність є проявом індивідуально-фізіологічних властивостей особистості, зокрема темпераменту. Вона характеризується постійною потребою у діяльності та рівнем напруги самих дій.

Відмінності у характері розумової активності визначаються значною мірою індивідуальними особливостями учнів, які (особливості – Г.Г.) 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 розумової активності, ступінь її напруження, тривалість зберігання, рівномірність розподілу в одного і того ж учня протягом уроку (всього 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 весь стиль поведінки учня (сором’язливість, 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 в процесі засвоєння знань.

Активність особистості визначається запасом наявної в організмі нервово-психічної енергії. Стосовно *саморегуляції*, то її особливості, “обумовлені рисами темпераменту, можна виявити не лише в актах поведінки – самоконтролю та імпульсивності. Властивості типу нервової системи, динамічні особливості темпераменту... виступають також у саморегуляції мислительних процесів, впливаючи на розумову витривалість, на темп та стійкість розумової роботи, саме на “стиль” занять та відпочинку” [108, с. 255-256].

Саморегуляція проявляється не лише в особливостях поведінки (самоконтролю чи імпульсивності), але й у характері, спрямованості розумових зусиль на виконання навчального завдання. Деякі учні вміють підпорядкувати свою розумову діяльність поставленому завданню. Вони цілеспрямовано працюють, концентруючи свої зусилля, не відволікаються на різні види занять і постійно контролюють себе, чітко організовуючи свою діяльність. Інші, навпаки, швидко “поринають” у роботу, проте часто відволікаються, потребують постійної зміни занять, вони не в змозі заставити себе зосередитися на тривалій період часу. Відмінності в саморегуляції обумовлюють індивідуальний стиль розумової діяльності, здійснюють вплив на характер протікання всіх психічних процесів, визначаючи їх швидкість, стійкість, продуктивність, емоційне забарвлення.

Якісна своєрідність психічних процесів проявляється також у способах виконання розумових операцій. При навчанні креслення одні учні швидше й легше узагальнюють цифровий матеріал (пов’язаний із розрахунками різьбових з’єднань, обчислювальними операціями тощо). Інші, навпаки, швидше засвоюють матеріал, що представлений у графічному виді (креслення, схеми, рисунки, ескізи і т.п.); треті – вільніше оперують словесним матеріалом (опис деталі за кресленням, читання креслення).

Ці особливості, які виявлені в одних і тих самих учнів при засвоєнні різного графічного матеріалу, свідчать про те, що в їх основі лежать стійкі відмінності у відношенні двох сигнальних систем. Як зазначає Н.С.Лейтес, “спеціально людські типи, судячи з наявних матеріалів, обумовлюють ту чи іншу спрямованість розумової активності та помітно виступають у специфіці саморегуляції (із переважанням понятійної, роздумувальної в одних і більш безпосередньої в інших), є однією з причин неоднаковості можливостей саморегуляції у різних сферах діяльності. Те чи інше відчуття до словесних і несловесних впливів та відповідна спрямованість активності – дуже важлива та довготривала “внутрішня умова” становлення загальних здібностей” [108, с. 257].

Працездатність тісно пов’язана з розумовою активністю. Вона проявляється в інтелектуальній витривалості, у постійній готовності до оволодіння знаннями, у вмінні систематично та наполегливо працювати. На формування працездатності величезний вплив має не лише тип нервової

системи, але й оволодіння раціональними прийомами інтелектуальної діяльності. Адже втомлюваність часто викликає відсутність ефективних способів роботи, що набагато знижує працездатність.

Для навчальної та трудової діяльності є важливим не лише спосіб регулювання мислення та інших психічних процесів, але й рівень сформованості, розвинутої їх операційної сторони. Цей аспект психічних процесів також входить у поняття здібностей. У нього варто включити вольові риси характеру – наполегливість у досягненні поставленої мети та опірність впливу невдач. “Не можна, – зазначав відомий психолог К.К. Платонов, – назвати жодну рису характеру (та й взагалі жодну властивість особистості), яка б не була елементарною здібністю або ж не входила б у структуру якихось складних здібностей” [147, с. 86].

Також власне знання, вміння та навички, засвоєнні учнями на даний момент, також входять у поняття здібностей. “У своєму розгорнутому вигляді, – зазначав у свій час академік Г.С.Костюк, – вони (здібності – Г.Г.) містять певні знання. До складу здібностей входять не всі і не будь-які, а узагальнені, систематизовані знання” [94, с. 17-18].

На відміну від загальних здібностей, котрі активізуються в усіх без винятку видах діяльності, існують і *спеціальні* (в тому числі технічні) здібності. Вони визначають успішність діяльності в якійсь одній сфері. Наявність цих здібностей (рівень їх розвитку, спосіб організації) має вирішальний вплив на характер науковості окремих предметів, на стійкість інтересів і нахилів до занять з окремих видів діяльності, їх високу продуктивність. Тому виявлення цих здібностей має велике значення для правильної організації індивідуалізованого та диференційованого навчання креслення в рамках загальноосвітніх шкіл.

До спеціальних здібностей технічного профілю належать майже всі психофізіологічні здібності. Адже всі основні їх компоненти: високе відчуття органів чуття, тонкі зорово-рухові координації, є необхідною умовою успішної діяльності представників багатьох технічних професій.

Із розумових здібностей до технічних належать наступні (за Ю.З. Гильбухом, Е.П. Верещак):

- *здібність широко розподіляти та швидко переключати увагу на сприймання зорової, слухової та об’ємної інформації;*
- *стійкість оперативної пам’яті*, тобто здібність протягом більш чи менш тривалих проміжків часу здійснювати, з одного боку, довільне запам’ятовування, збереження та відтворення визначених порцій професійно важливої інформації, а з другого боку, так само довільно забувати використану вже непотрібну інформацію;
- *продуктивність, швидкість та точність оперативного мислення*, тобто мислення, пов’язаного з керуванням різними динамічними системами, у тому числі технічними об’єктами;
- *просторова уява*, тобто здібність оперувати уявно образами двомірних та тримірних об’єктів (статистичних та динамічних), у тому числі будувати ці образи на основі кінематичних схем і прямокутних проекцій.

Діапазон внутрішньоіндивідуальних 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 [48, с. 20].

За результатами анкетування, проведеного серед учителів загальноосвітніх шкіл, можна зазначити, що більшість педагогів вважає відмінності такого типу вродженими. Проте, така думка є помилковою. Психологічна наука виходить з того, що здібності не можуть бути вродженими. Вродженими є лише задатки, тобто тільки анатомо-фізіологічні особливості організму даного індивіда лежать в основі здібностей. “Зв’язок задатків із майбутніми психічними властивостями індивіда, – зазначав Г.С. Костюк, – складний та багатозначний. На основі однакових задатків можуть розвинути і розвиваються залежно від суспільних умов різні психічні властивості” [94, с. 35].

Визначення рівня научуваності пов’язане із виявленням того, наскільки швидко й легко учень засвоює прийоми виконання графічних робіт, читання креслення, вивчення та аналіз, виконання креслень, вимірювання та порівнювання величин. Тобто научуваність проявляється у динаміці успіхів учня в навчанні, а це передбачає аналіз не лише результатів навчального процесу, а й індивідуальних особливостей його протікання. Оскільки в навченості та научуваності об’єктом аналізу є один і той самий зміст (він проектується у відповідних суб’єктивних особливостях його засвоєння), об’єктом вивчення рівня научуваності є ті ж види знань, вмій та навичок. Однак, якщо навченість як статична характеристика здібностей визначається глибиною та гнучкістю цих видів знань, вмій та навичок, то научуваність вивчається з допомогою таких основних показників, як швидкість (продуктивність) та легкість (трудність) їх засвоєння.

Глибина та гнучкість знань, вмій та навичок (як основні показники навченості), в яких проявляється статична характеристика здібностей учнів до креслення, можуть виражатися у способах використання засвоєної інформації. Способи використання засвоєної інформації передбачають тип діяльності, у якій проявляються здібності. Загальновизнаними є два типи діяльності: репродуктивна та продуктивна [188, с. 73].

При репродуктивній діяльності засвоєна інформація лише відтворюється в різних поєднаннях та комбінаціях – від буквальної копії до будь-якого реконструктивного її відтворення і застосування у типових ситуаціях [84, с. 73]. Репродуктивна діяльність здійснюється за заданим типом, за відомим алгоритмом з допомогою відомих та усвідомлених способів та прийомів.

Продуктивна діяльність є більш високим ступенем прояву здібностей. Продуктивна діяльність виконується не шляхом буквального повторення раніше засвоєних операцій, а за аналогією, з використанням засвоєних методів діяльності в нових умовах або ж на нових навчальних елементах. У процесі цієї діяльності засвоєний раніше алгоритм її виконання або пристосовується до нової ситуації, або створюється знову з частин декількох інших алгоритмів. У результаті продуктивної діяльності завжди створюється

нова інформація [193, с. 68].

Виходячи із вищезазначеного, а також враховуючи необхідність обґрунтування діагностики научуваності, нами проводився педагогічний експеримент у 4 етапи у формі контрольної роботи, мета якого полягала у визначенні індивідуальних особливостей процесу засвоєння цих знань, вмінь та навичок, тобто динаміки успіхів учнів при вивченні креслення (научуваності).

На першому етапі перевірялось вміння аналізувати креслення. Учням пропонувалось виконувати завдання на уявне повернення зображення деталі та вирізання в ній отворів. Креслення деталі задавалось. На другому – метою діагностики була оцінка графічного вміння вимірювати й порівнювати величини. Суть цього вміння полягає у виконанні прийомів на окомірне визначення основних величин (довжини, ширини, висоти) і точок відліку, врахування масштабності зображення. На третьому етапі здійснювалась перевірка вміння виконувати креслення деталей, яка включає систему знань про способи зображень об'ємних предметів на площині, правила побудови креслень, їх елементів та ін. На четвертому етапі учням пропонувалось словесно описати деталь, зображену на кресленні. У цьому випадку з'ясовувався рівень вміння читати креслення деталі.

Завдання для контрольних робіт розроблялись із метою одночасної діагностики навченості та научуваності на чотири рівні складності з неоднаковою за змістом додатковою інформацією (“підказкою”), яка дозволила кожному учневі здійснювати корекцію своїх розумових дій у процесі розв'язування задач і, таким чином, самостійно долати можливі труднощі в роботі.

Із діагностичної точки зору величина “підказки” буде індикатором швидкості та легкості засвоєння, тобто основних показників научуваності. У розроблених нами завданнях для контрольної роботи вона (підказка) збільшується від третього до першого рівня. В усіх завданнях четвертого рівня допомога відсутня. У задачах, що відповідають третьому рівню, до умови додається мінімальна її кількість: одна проекція деталі (1-е завдання); позначення основних параметрів a , b , h (2-ге завдання); розміщення осей аксонометрії (3-те завдання); вказівка на виконання основних дій для здійснення словесного опису деталі (4-те завдання). У завданнях другого рівня засвоєння величина “підказки” збільшувалась: у 1-му завданні умова доповнювалась двома проекціями деталі, учням потрібно було виконати ескіз лише третьої; при розв'язуванні 2-го завдання задавались два параметри, необхідно визначити лише один; у 3-му – допомога полягала в поданому зображенні розміщення аксонометричних осей та коефіцієнтів спотворення вздовж них; у 4-му завданні до умови додавався перелік питань, на які потрібно звернути увагу при виконанні словесного опису деталі, креслення якої задавалось. При розв'язуванні графічних завдань першого рівня засвоєння додаткова інформація досягла максимального за змістом “розміру”. Для виконання 1-го, 2-го, 3-го завдань учням необхідно лише вибрати правильний варіант відповіді, у 4-му завданні на виконання словесного опису

деталі за її кресленням – відповіді на подані запитання. При проведенні контрольних робіт всім учням спочатку роздавалось завдання 4-го рівня засвоєння, яке при необхідності спрощувалось учителем.

Аналізуючи научуваність з точки зору підготовленості до навчання, зауважимо, що здібності забезпечують репродуктивну або творчу діяльність залежно від ступеня їх розвитку. У нашому випадку розпізнавальний та репродуктивний рівні засвоєння відповідатимуть репродуктивній діяльності, а продуктивний та творчий – продуктивній. Отже, учні, які засвоїли графічний матеріал на 4-му та 3-му рівнях, володіють здібностями, рівень розвитку яких забезпечує продуктивну діяльність; учні, що виконали завдання 2-го та 1-го рівнів – здібностями, що забезпечують їм репродуктивну графічну діяльність. Умовно назвемо це так: репродуктивний рівень розвитку підготовленості (репродуктивна научуваність) та продуктивний рівень розвитку підготовленості (продуктивна научуваність).

Враховуючи відповідність рівня розвитку підготовленості до типу навчальної діяльності, яку вона (підготовленість) забезпечує, та рівня засвоєння навчального матеріалу, научуваність оцінювалась нами за системою, запропонованою проф. В.Сидоренко [172, с. 122]. Умовно відповідність рівнів засвоєння кількості балів та типу научуваності зображено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Відповідність рівнів засвоєння навчального графічного матеріалу типу научуваності

Рівень засвоєння навчального графічного матеріалу	Кількість набраних балів		Тип научуваності
	За одне завдання	За всю контрольну роботу	
1-й рівень – розпізнавальний	0-1	0-4	репродуктивний
2-й рівень – репродуктивний	2	5-8	
3-й рівень – продуктивний	3	9-12	продуктивний
4-й рівень – творчий	4	13-16	

З метою з'ясування рівня підготовленості до засвоєння креслення учнів загальноосвітніх шкіл із різними організаційними формами викладання цього предмету нами проводилось контрольне опитування школярів шкіл №№2, 3, 14, 15, 23, 26 та Української гімназії м. Тернополя. Експериментом було охоплено 273 учні.

На матеріалі проведених контрольних робіт були отримані дані про:

1.Рівень підготовленості учнів загальноосвітніх шкіл до засвоєння креслення залежно від форми викладання цього предмету.

2.Рівень підготовленості учнів до засвоєння основних графічних вмінь: а) вивчення та аналізу форми предмета; б) вимірювання й порівнювання величин; в) побудови креслення деталі; г) читання креслення деталі.

Результати контрольних робіт, що проводилися з метою визначення рівня підготовленості учнів до вивчення креслення відповідно до основних графічних вмінь в умовах загальноосвітніх шкіл з різними організаційними формами викладання цього предмету, наведено в таблицях 1.4-1.8, при цьому умовно позначено:

N – загальна кількість тестованих учнів (у % від числа опитаних). $N = N1 + N2$, де $N1(N2)$ – кількість учнів, що володіють репродуктивною (продуктивною) наукуваністю.

$N1ф, N1i, N1р, N1п$ ($N2ф, N2i, N2р, N2п$) – кількість учнів, що володіють репродуктивною (продуктивною) наукуваністю при вивченні креслення на факультативних заняттях (ф), під час інтегрованого курсу трудового навчання та креслення (і), на уроці протягом одного навчального року (р), на уроці протягом одного навчального півріччя (п).

Таблиця 1.4.

Рівень підготовленості учнів до засвоєння основних графічних вмінь при викладанні креслення на факультативних заняттях

Основні графічні вміння	N (в %)	$N1ф$ (в %)	$N2ф$ (в %)
Вивчення та аналіз форми предмета	87 (100%)	87 (100%)	–
Вимірювання та порівнювання величин	87 (100%)	47 (54%)	38 (46%)
Побудова креслення деталі	87 (100%)	85 (97,7%)	2 (2,3%)
Читання креслення деталі	87 (100%)	87 (100%)	–

Таблиця 1.5.

Рівень підготовленості учнів до засвоєння основних графічних вмінь при викладанні інтегрованого курсу трудового навчання та креслення

Основні графічні вміння	N (в %)	$N1i$ (в %)	$N2i$ (в %)
Вивчення та аналіз форми предмета	64 (100 %)	41 (64%)	23 (36%)
Вимірювання та порівнювання величин	64 (100 %)	18 (28%)	46 (72%)
Побудова креслення деталі	64 (100 %)	43 (67%)	21 (33%)
Читання креслення деталі	64 (100 %)	59 (92%)	5 (8%)

Таблиця 1.6.

Рівень розвитку підготовленості учнів до засвоєння основних графічних вмінь при викладанні креслення у формі уроку протягом одного навчального року

Основні графічні вміння	N (в%)	$N1р$ (в %)	$N2р$ (в %)
Вивчення та аналіз форми предмета	95 (100%)	29 (31%)	66 (69%)
Вимірювання та порівнювання величин	95 (100%)	1 (1%)	94 (99%)
Побудова креслення деталі	95 (100%)	15 (16%)	80 (84%)
Читання креслення деталі	95 (100%)	77 (81%)	18 (19%)

Таблиця 1.7.

Рівень розвитку підготовленості учнів до засвоєння основних графічних вмінь при викладанні креслення у формі уроку протягом одного навчального півріччя

Основні графічні вміння	N (в %)	$N1п$ (в %)	$N2п$ (в%)
-------------------------	-----------	-------------	------------

Вивчення та аналіз форми предмета	27 (100%)	26 (96,3%)	1 (3,7%)
Вимірювання та порівнювання величин	27 (100%)	6 (22%)	21 (78%)
Побудова креслення деталі	27 (100%)	27 (100%)	–
Читання креслення деталі	27 (100%)	27 (100%)	–

За показниками Н1 та Н2 щодо різних графічних вмінь можна вивести середнє значення (в %) кількості учнів, що володіють здатністю для забезпечення репродуктивної чи продуктивної діяльності з різними організаційними формами вивчення креслення в загальноосвітніх школах. Дані обчислень подано в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8.

Рівень розвитку підготовленості до вивчення креслення учнями загальноосвітніх шкіл з різними формами викладання креслення

Форма викладання креслення	Загальна кількість (в%) тестованих учнів	Кількість учнів (в%) за видами навчованості	
		Н1с	Н2с
Факультативні заняття	87 (100%)	77 (88%)	10 (12%)
Інтегрований курс трудового навчання та креслення	64 (100%)	40 (63%)	24 (17%)
Урок (викладається протягом одного навчального року)	95 (100%)	30 (32%)	65 (68%)
Урок (викладається протягом одного навчального півріччя)	27 (100%)	22 (80%)	5 (20%)

Аналізуючи результати проведених досліджень, потрібно зазначити, що найвищий показник підготовленості до засвоєння креслення (68% від загального числа опитаних) виявлений в учнів, які вивчали даний предмет як обов'язковий протягом одного навчального року. При викладанні креслення на уроці протягом одного півріччя кількість учнів, що володіє підготовленістю, яка забезпечить продуктивну їх графічну діяльність становить 20%; при інтегрованому курсі трудового навчання та креслення – 17%, а на факультативних заняттях – лише 12%.

Низькі (в кількісному відношенні) показники (20, 17 та 12%) свідчать про низьку підготовленість до засвоєння графічного матеріалу, тобто неправильно поставлене навчання креслення; навчальна й трудова діяльність не несе розвиваючого характеру або ж забезпечує його у недостатній мірі. Тому в цьому випадку ми вбачаємо вихід у такій постановці навчання, яке будувалося б на максимальній активізації здібностей учнів, що завжди веде до їх розвитку. Індивідуальний підхід при цьому буде невід'ємною складовою такого процесу.

За результатами вищеописаних досліджень можна зробити висновок про рівень розвитку підготовленості учнів загальноосвітніх шкіл до графічної діяльності (див. рис. 1.1).

Рис. 1.1.

Дані свідчать про те, що кількість учнів, які володіють здатністю до просторових уявлень, рівень розвитку якої забезпечує школярам репродуктивну графічну діяльність (62% від загального числа опитаних), переважає над тими, в яких наявний рівень розвитку здібностей для забезпечення продуктивної графічної діяльності (38% від загального числа опитаних). Цей факт констатує неправильно поставлене навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл. Навчальна діяльність, при цьому, не несе розвиваючого характеру або ж забезпечує його недостатньою мірою. Це, у свою чергу, суперечить сучасним вимогам активізації навчання. Причини цього ми вбачаємо у скороченні сітки годин на вивчення креслення, виключенні його з переліку обов'язкових для вивчення предметів у Стандарті освіти, відсутності наукових розробок та ефективних методик графічної підготовки або ж наявності їх у недостатній мірі чи якості.

У ході експериментального дослідження було виділено 2 групи учнів залежно від рівня розвитку здібностей до засвоєння графічного матеріалу (научуваності).

Учні першої групи мають рівень розвитку основних графічних вмінь (вивчення та аналіз форми предмета, вимірювання та порівнювання величин, побудова креслення деталі, читання креслення деталі), що забезпечує репродуктивну діяльність. Учні другої групи володіють здібностями до засвоєння основних графічних вмінь, рівень розвитку яких (здібностей – Г.Г.) забезпечує школярам продуктивну діяльність.

Кількісне відношення учнів у 1-й та 2-й групах залежно від організаційних форм вивчення креслення становить відповідно: при вивченні креслення на факультативних заняттях: 88% та 12%; при інтегрованому курсі трудового навчання та креслення: 63% та 17%; під час уроку протягом одного навчального року: 32% та 68%; під час уроку, що викладався одне навчальне півріччя: 80% та 20%. Звичайно, поділ учнів на групи є умовним. З точки зору методики, така диференціація учнів полегшує вчителю роботу з удосконалення графічної навчальної роботи, активізації розумової діяльності та розвитку здібностей школярів до засвоєння креслення в умовах загальноосвітньої школи з різними організаційними формами вивчення цього предмету.

Вона (диференціація) служить засобом для здійснення індивідуального підходу до учнів у процесі графічної підготовки, що, у свою чергу, приведе до покращення навчального процесу та активізації розумової діяльності для підвищення рівня розвитку здібностей до засвоєння креслення.

Виділяючи серед домінуючих індивідуальних особливостей учнів рівень наявних знань, вмінь і навичок (навченість) та динаміку їх засвоєння (научуваність), ми виходимо з того, що індивідуальність як інтегративна властивість особистості несе в собі також те, що притаманне кожному школяреві. Це дозволяє йому здійснювати на уроках креслення спільну (навіть з іншими учнями) діяльність. Єдність загального та особливого ще в більшою мірою посилює індивідуальну значимість школяра, підвищує його статус у класі, школі, суспільстві. Тому постає необхідним обґрунтування пізнавального інтересу як однієї з домінуючих індивідуальних особливостей учнів при вивченні креслення в загальноосвітній школі.

Г.І.Щукіна, розглядаючи це питання, акцентує увагу на таких особистісних утвореннях учня як його активність та самостійність. Вона, зокрема, пише, що активна, цілеспрямована діяльність є головним мірилом індивідуальності людини. “Активність, самостійність дій школяра у відповідності з поставленою метою є своєрідними механізмами його позиції. Цьому сприяє включення у навчальний процес різносторонньої діяльності, яка відкриває об’єктивні можливості для прояву індивідуальностей учнів (їх здібностей, нахилів, інтересів)” [218, с. 7].

Виконання навчальних графічних завдань – складний вид навчальної діяльності; мотиви в ньому, як правило, проявляються одночасно і, взаємодіючи один з одним, утворюють розгалужену систему мотивації учіння. У суб’єктивному плані він виступає як процес реалізації системи цілей, потреб, мотивів, інтересів та прагнень учня [25, с. 7].

Психологами встановлено, що мотивація зароджується як потреба, як усвідомлення необхідності чого-небудь. Потім на основі потреби виникає мотив, який, на відміну від потреб, характеризується усвідомленістю, тобто мотив – це усвідомлена потреба. Наступний етап у розвитку мотивації – виникнення інтересу. Пізнавальний інтерес активізує розумову діяльність, сприяє виникненню зацікавленості в роботі, викликає позитивні емоції, що, у свою чергу, веде до розвитку здатності учнів до навчання.

Враховуючи інтереси учнів при індивідуалізації навчання креслення в загальноосвітніх школах, ми розглядаємо, перш за все, пізнавальний інтерес. Це пояснюється твердженням психологів (Б.Г.Ананьєв, Д.М. Богоявленський, Н.А.Менчинська) про те, що пізнавальний інтерес та його становлення – показник загального розвитку школярів [5; 21].

“Пізнавальний інтерес у найбільш загальному визначенні можна назвати вибірковою спрямованістю людини на пізнання предметів, явищ, подій оточуючого середовища, котра активізує психічні процеси, діяльність людини, її пізнавальні можливості” [20, с. 40].

Загальновідомо, що школярі по-різному ставляться до навчальної праці. Одні займаються систематично, настирливо і досягають хороших результатів

, інші вчаться без належного бажання, не в повну міру своїх сил та можливостей. Таке ставлення до навчання пояснюється наступними причинами: невдачами в навчанні, невпевненістю у своїх силах, невірою у свої здібності, слабкими мотивами учіння, сторонніми інтересами, загальною інтелектуальною пасивністю школярів.

Неоднакове ставлення до учіння обумовлюється тим, що воно (учіння – Г. Г.) має для школярів неоднаковий “особистісний підхід” [108].

У середніх класах робиться акцент на формування відповідального ставлення школяра, свідомої навчальної дисципліни. У старшокласників формуються соціально значимі мотиви навчання, підкреслюється необхідність успішного учіння, здобуття середньої освіти для швидкого оволодіння в майбутньому професією, для підготовки до активної трудової та суспільної діяльності [84, с. 136].

Інтерес – це вибіркове, емоційно забарвлене ставлення до того чи іншого виду діяльності (об’єкта, предмета, результату праці) [188, с. 64].

Інтереси учнів, як правило, пов’язані зі здібностями. Вчений Г.В. Терещук [188] вказує два можливих шляхи виникнення інтересу:

1) виникнення, пов’язане з початком формування відповідних здібностей;

2) успіх у справі, що свідчить про наявність здібностей, може викликати інтерес до даної роботи, що, у свою чергу, посилить активність учня та позитивно вплине на розвиток здібностей.

Отже, поняття “інтерес” та “здібності” взаємопов’язані і в своєму розвитку тісно взаємодіють, будучи ніби катализатором (стимулятором) один одного. Проте, у практиці можливі випадки, коли об’єкти інтересу та здібностей не співпадають, що призводить найчастіше до їх “затухання”. Учень, маючи навіть сильно розвинутий інтерес, який не підкріплений радістю успіху в діяльності, не може тривалий час зберігати його (інтерес – Г. Г.), оскільки губляться внутрішні стимули, тобто мотивація діяльності. І, навпаки, якщо вид праці, у якому є досягнення, не приносить морального задоволення, не впливає на емоційну сферу, – він, швидше чи пізніше, починає викликати в учня сповільнення активності, а отже, і затримку в розвитку здібностей. Звідси можна зробити висновок, що не будь-яка графічна діяльність на уроках розвиває здібності до креслення, а лише та, котра викликає позитивні емоції, впливає на мотиваційну сферу діяльності.

Слід зазначити, що позитивні емоції, задоволення своєю роботою можуть служити в якості індикатора, який показуватиме, наскільки вона відповідає (чи не відповідає) здібностям учня.

Захоплення школяра певним видом діяльності називають нахилом [188, с. 65]. Нахили ззовні проявляються у спрямованості активності учня на той чи інший вид роботи, у захопленні цією роботою і підтримкою стійкого інтересу до неї. Нахили характеризуються також певною настирливістю зі сторони школяра. Максимального успіху в навчанні досягають ті учні, у котрих об’єкт інтересів, здібностей і нахилів співпадає.

Встановлено, що інтерес до креслення пов'язаний з розвитком просторового мислення, з розвинутою здібністю запам'ятовувати змістовний матеріал, що подається у формі образів та символів.

Б.А.Єрмолаєвим та В.І.Решетніковим [68] висунута концепція, за якою пізнавальний інтерес є функцією системи пізнавальних потреб, що розвивається і перетворюється в процесі життя. Потреби пізнання, при цьому, виникають із вродженого захоплення та отриманих нових вражень. У даному випадку хоча і підкреслюється, що процес учіння корінним чином змінюється, стає діаметрально протилежним при наявності чи відсутності в учня пізнавального інтересу, в той же час зазначається, що він (пізнавальний інтерес – Г.Г.) не є власне функцією навчання, а має інші, чисто психологічні, корені в діяльності людини і є своєрідним сплавом емоційно-вольових та мислительних процесів, що реалізуються під впливом конкретних соціально-психологічних факторів. Всі ці фактори утворюють та організують як систему пізнавальних потреб, так і відповідні пізнавальні інтереси.

Особливістю даного підходу є те, що в першому випадку проблема пізнавального інтересу (як фактора активності) інтерпретується як проблема того внутрішнього мотиваційного стану особистості, котрий, виникаючи в процесі цілеспрямованого навчального впливу, продовжує мотивувати діяльність учіння при припиненні навчання і створенні нових умов, які несприятливі для діяльності учіння. У другому випадку вона розглядається як проблема суб'єктивного вираження пізнавальних потреб, які детермінують структуру пізнавальної діяльності і виражаються у навчанні тою чи іншою мірою. У другому варіанту навчання на відміну від першого, утворення пізнавального інтересу не є основною причиною [68, с. 76-77].

Генетично в основі інтересу лежить безумовний орієнтувальний рефлекс, пов'язаний з емоціями, проте в людини інтереси завжди розвиваються комплексно на базі умовного рефлексу другої сигнальної системи, стаючи допитливістю.

У літературі [68; 104] виділяють три рівні розвитку інтересу (високий, середній, низький), котрі оцінюються на основі кількісних ознак (пізнавальна активність, інтерес, самостійність, вільний час, труднощі).

За вищезазначеними кількісними ознаками ми оцінювали інтереси учнів, використовуючи методику, запропоновану А.А. Киверялгом [104]. Дані занесли в таблицю “Інтереси учнів” (див. Додаток А).

Оцінювання інтересів школярів проводилось спільно з учителями трудового навчання, креслення, малювання, геометрії, а також за участю класних керівників. Вибір даних предметів не випадковий, адже графічна діяльність найбільше пов'язана та розвивається на базі цих дисциплін.

На основі аналізу даних нами визначено структуру інтересів учнів, рівні розвитку інтересів окремих школярів та всієї групи.

Експериментом було охоплено 273 учні загальноосвітніх шкіл № 2, 3, 14, 15, 18, 23, 26 та Української гімназії ім. І.Франка м. Тернополя. У результаті проведеного дослідження нами виділено чотири умовні типологічні групи учнів залежно від рівня розвитку пізнавального інтересу до креслення

зокрема та графічної діяльності взагалі:

I група учнів (32% та 33% відповідно) має низький рівень розвитку інтересу до графічної діяльності, інтерес проявляється епізодично, учні інертні на уроках креслення, у вільний час не займаються предметом, при стиканні з труднощами – бездіяльні;

II групі (31% та 27%) притаманний дещо вищий від вищеописаного рівень розвитку пізнавального інтересу до креслення та графічної діяльності – середній з переважанням інертності. У школярів даної групи існує інтерес лише до фактів, нестійка пізнавальна активність; вони потребують постійного збудження ззовні, проте після чергового імпульсу активність зберігається недовго; у вільний час займаються предметом епізодично; при виникненні труднощів не прагнуть долати їх самостійно;

III група учнів (22% та 21%) – середній рівень розвитку пізнавального інтересу з переважанням активності, котра потребує імпульсу ззовні, після чого зберігається довше, ніж в учнів II групи; інтерес виникає не лише до фактів, а й до їх опису, проте предметом займаються не постійно у вільний час, при виникненні труднощів прагнуть їх подолати, проте це не вдається без сторонньої допомоги;

IV група учнів (15% та 19%) – високий рівень розвитку пізнавального інтересу. Школярам даної групи притаманна стійка пізнавальна активність, у них виникає інтерес не лише до фактів чи явищ, а й до розкриття їх суті, вони самостійні, займаються постійно предметом у вільний час, цікавляться додатково графічною діяльністю, при виникненні труднощів завжди намагаються їх подолати самостійно.

Із наведених даних можна зробити висновок про надзвичайно низький рівень розвитку пізнавального інтересу учнів загальноосвітніх шкіл до креслення та графічної діяльності: лише 15% та 19% (відповідно) опитаних проявляють постійний інтерес до даного уроку (типу діяльності взагалі); 53% (48%) мають середній рівень прояву зацікавленості; а майже 32% (33%) не цікавляться кресленням (графічною діяльністю) чи виявляють його епізодично.

Причини цього ми вбачаємо у неправильно поставленому навчанні креслення, ненаданні графічній підготовці в школі належної уваги. На нашу думку, індивідуальний підхід до даного питання сприятиме виникненню інтересу до названої діяльності, а це, у свою чергу, приведе до покращення ефективності навчального процесу.

Наступною домінуючою індивідуальною особливістю, яку слід враховувати при здійсненні індивідуального підходу до учнів на уроках креслення в загальноосвітній школі є, на нашу думку, **рівень розвитку просторового мислення**. Адже відомо, що оволодіння сучасними науковими знаннями, успішна робота в багатьох видах теоретичної та практичної діяльності тісно пов'язані з оперуванням просторовими образами.

Під просторовим мисленням у психології розуміють “специфічний вид мислительної діяльності, яка має місце при розв’язуванні задач, що потребують орієнтації в просторі (як видимому, так і уявному), і ґрунтується на аналізі просторових властивостей і відношень реальних об’єктів чи

графічних зображень. Головним змістом цього виду мислення є оперування просторовими образами у процесі розв'язування задач (геометричних, графічних, конструктивно-технічних, технологічних та ін.) на основі створення цих образів шляхом сприйняття (або за уявою) просторових властивостей і відношень об'єктів" [219, с. 87]. Отже, просторове мислення відбувається переважно в образній формі, тобто образи (чи уявлення) є основними його оперативними одиницями, які відтворюють просторові властивості і відношення різних об'єктів (їх геометричну форму, величину, пропорції, положення на площині або в просторі по відношенню до спостерігача чи інших об'єктів). Тому є неправомірним вважати тотожними терміни "просторове мислення" та "уявлення".

Аналогічна ситуація з твердженням про синонімічність уяви та просторового мислення, адже це складні психічні процеси, кожен з яких пов'язаний із оперуванням образами чи уявленнями. Аналізуючи схожість цих понять, Ю.З. Гільбух зазначає: "Між уявою та просторовим мисленням є певні зв'язки. Подібність уяви та просторового мислення полягає у спільності тих технічних об'єктів, які відображаються кожним з цих процесів" [46, с. 24]. Існуюча аналогія даних понять зумовила взаємозамінність термінів "уява" та "просторове мислення", тобто ми маємо справу з розумінням двох понять як одного, як однієї психічної реальності [46].

Проте існують певні відмінності. У даному випадку ми погоджуємось з проф. В.К. Сидоренком [172], який виділяє дві відмінності. Перша з них пов'язана зі специфічністю кожного з цих процесів у перетворенні початкового образу і його кінцевого результату. При функціонуванні просторової уяви відбувається безперервне перетворення початкового образу, яке закінчується одержанням нового, кінцевого образу. Звичайно, у цьому перетворенні певне місце займають процеси розуміння, які психологи одноставно відносять до сфери мислення. Адже потрібно розібратись у задачі, зрозуміти та усвідомити її зміст, проаналізувати початковий образ, вимоги до його перетворення і т.п. На "виході" як результат цих дій утворюється знову-таки образ (і тільки образ).

Інакше відбувається процес функціонування просторового мислення. Для розв'язання задачі існує необхідність у цілому ланцюжку розумових висновків. На "виході" такої діяльності можуть бути як перетворені образи, так і необразна інформація. Звичайно, що дії, пов'язані з просторовим мисленням, мають образно-зорову опору. Але вирішальна роль все ж належить мислительним актам.

Друга відмінність пов'язана з характером, масштабом і значенням тих функцій, які виконують, з одного боку, просторова уява, а з другого – просторове мислення. Перша виступає при розв'язуванні технічних задач як допоміжний процес, а друга – як головний, якому належить провідна роль.

Отже, між процесами просторової уяви та просторового мислення ні в якому разі не може бути поставлений знак рівності. Це зовсім різні психічні процеси, кожен з котрих має свою специфіку, свої умови функціонування.

Проте, існуюча відмінність між уявленням, уявою та просторовим мисленням зовсім не означає, що ці феномени людської психіки можуть протиставлятися один одному. Навпаки, у процесі мислительної діяльності вони тісно взаємопов'язані між собою. Відокремити уявлення від уяви і так само уявлення від просторового мислення не можливо, тому що кожний елементарний акт перекомбінації існуючого чи створеного заново в уяві просторового образу відбувається у контексті конкретної графічної діяльності і через це обов'язково включає до свого складу компоненти уявної трансформації об'єкта і довільного комбінування його структурних складових.

Правомірність визначення просторового мислення як самостійного психічного процесу, пов'язаного з аналізом просторових властивостей і відношень елементів реальних об'єктів (або їх графічних зображень) та оперування цими властивостями і відношеннями у процесі розв'язування практичних задач, підтверджують численні дослідження його психологічного походження, закономірностей розвитку, змісту та структури. Результати цих досліджень знайшли відображення в працях В.Г. Ананьєва [5], Ю.З. Гільбуха [46], О.М. Кабанової-Меллер [79], Б.Ф. Ломова [29], І.С. Якиманської [221] та ін. Більшість із дослідників сходяться на думці, що просторове мислення займає важливе місце в структурі інтелекту людини, що визначає рівень її інтелектуального розвитку. Встановлено, що просторове мислення є саме тією психічною основою, яка забезпечує орієнтацію людини в просторі, сприйняття нею різноманітної графічної та знаково-символічної інформації, сприяє розповсюдженню та засвоєнню знань, оволодіння різними видами професійної діяльності. Саме завдяки цьому, за визначенням ЮНЕСКО, рівень просторового мислення особистості віднесено до одного з показників інтелектуального розвитку нації.

Найтісніше розвиток просторового мислення школярів пов'язаний з процесом їх графічної підготовки, тому нам вважається правомірним визнати його (розвиток просторового мислення – Г.Г.) однією із домінуючих особливостей особистості учня, які слід враховувати при здійсненні індивідуального підходу на уроках креслення в загальноосвітніх школах.

Із гносеологічної точки зору, мислення забезпечує пізнання різних сторін і явищ дійсності в їх найбільш суттєвих зв'язках та відношеннях. У реальній дійсності об'єкти існують у часі та просторі.

Сучасні уявлення про дані категорії суттєво впливають на зміст просторового мислення школярів.

Виходячи з новітніх уявлень про нерозривність зв'язку та єдності простору і часу, виділення з матеріальних об'єктів просторових властивостей і відношень та відволікання від решти можливо лише шляхом теоретичної абстракції в ході пізнавальної діяльності. У відповідності з її конкретними цілями та завданнями мислення ніби спеціалізується на виділенні та оперуванні об'єктивними зв'язками визначеного типу з урахуванням їх особливостей [221, с. 18].

Просторове мислення забезпечує виявлення просторових властивостей і відношень, оперування ними в процесі розв'язання задач, пов'язаних із орієнтацією в реальному (фізичному) та теоретичному (графічному),

геометричному) просторі.

Просторове мислення у своїй найбільш розвинутій формі оперує образами, зміст яких є відтворенням і перетворенням просторових властивостей та відношень об'єктів: їх форми, величини, взаємного розміщення частин. Вони виражаються поняттями про напрямок, відстань, їх відношення, місцезорозташування, довжину об'єктів простору і т.п. [221, с. 19].

Для визначення просторового розміщення об'єктів (їх взаємного розташування) необхідна система відліку. В її якості найчастіше використовується вихідна позиція спостерігача. Створюваний при цьому просторовий образ носить динамічний характер, оскільки уявне розміщення предметів у просторі відносно заданої площини чи позиції спостереження може змінюватися.

Креслення, що складається з трьох виглядів, буде різним, якщо змінюється позиція спостерігача відносно одного й того ж самого об'єкта. За своєю структурою (формою та взаємовідношенням частин) об'єкт не змінюється, проте, залежно від того, який його вигляд приймається за головний (наприклад, вигляд спереду), змінюється зображення його проєкцій на площину, а разом з тим і зразки цих проєкцій.

Формування у школярів сучасних наукових уявлень і понять про простір – одна з важливих завдань інтелектуального розвитку учнів. При цьому, необхідно виділити найбільш суттєві якості просторового мислення (за І.С. Якиманською [221]):

1) просторове мислення в різних видах професійної діяльності формується в умовах широкого використання знакових систем, де у формі визначених кодів задається і переробляється вся необхідна інформація. Графічне моделювання застосовується не лише як метод наукового пізнання, але й як метод засвоєння знань. У зв'язку з цим, просторове мислення виступає у своєму реальному (психологічному) змісті як діяльність по перекодуванню просторових образів різного ступеня умовності, наочності, узагальнення. Просторові образи, котрими оперує мислення, повинні бути динамічними, рухомими, оперативними. Рухомість, динамічність образів обумовлена тим, що в процесі розв'язування задач вимагається постійний перехід від об'ємних (трьохмірних) зображень до плоских (двохмірних) і, навпаки, від сприймання реальних об'єктів до їх графічних зображень;

2) на основі різноманітних статичних зображень, якими є, наприклад, різноманітні схеми (кінематичні, електротехнічні і т.д.), необхідно в процесі розв'язування задач створити динамічні образи реально діючих об'єктів, процесів, що в них проходять.

У ході розв'язання завдань, що вимагають оперування просторовими відношеннями, необхідно відволікатись від однієї системи відліку і переходити на іншу, задану умовою завдання чи вибрану самостійно.

Підсумовуючи сказане, можна коротко охарактеризувати просторове мислення. При цьому, ми дотримуємось визначення, даного вченим-психологом І.С. Якиманською: "Просторове мислення є специфічним видом мислительної діяльності, котра має місце при розв'язуванні завдань, які

вимагають орієнтації в практичному та теоретичному просторі (як видимому, так і уявному). У своїх найбільш розвинутих формах це є мислення образами, в яких фіксуються просторові властивості та відношення, оперуючи вихідними образами, створеними на різній наочній основі, мислення забезпечує їх видозмінення, трансформацію та створення нових образів, що відрізняються від початкових” [221, с. 28].

Головним змістом даного виду мислення є оперування просторовими образами в процесі розв’язування теоретичних і практичних (графічних) задач. Це оперування забезпечується діяльністю уявлювання, котра спирається на сприймання реальних об’єктів чи їх графічних зображень, що вимагає постійного перекодування образів, які створюються на різнотипній наочній основі.

Основною оперативною одиницею просторового мислення є образ, у якому представлені переважно просторові характеристики об’єкта: форма, величина, взаємне розміщення складових його елементів, розміщення 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 [221, с. 29].

Створення образів і оперування – тісно взаємопов’язані процеси. В основі кожного з них лежить діяльність уявлювання, однак структура цієї діяльності, умови її здійснення в обох випадках не однакові. В одному випадку ця діяльність спрямована на створення просторового образу. У другому – на його переробку (уявне видозмінення, перетворення) відповідно до поставленого завдання.

При створенні будь-якого образу, в т.ч. і просторового, уявному перетворенню піддається наочна основа, на базі котрої образ виникає. При оперуванні образом уявно видозмінюється вже створений на цій основі образ, часто в умовах повного відволікання від неї.

Всю різноманітність випадків оперування просторовими образами (за І. С. Якиманською [221]) можна звести до трьох основних:

- I тип – оперування, що призводить до зміни положення уявного об’єкта;
- II тип – до зміни його структури;
- III тип – до комбінації цих перетворень.

Перший тип оперування характеризується тим, що початковий образ, вже створений на графічній основі, в процесі розв’язування задачі уявно видозмінюється відповідно до умов завдання. Ці зміни стосуються просторового положення і не зачіпають структурних особливостей образу. Типовими випадками такого оперування є різноманітні уявні повертання, переміщення вже створеного образу в межах однієї площини, а також з виходом з неї, що призводить до суттєвих видозмін початкового образу, створеного на графічній основі, котра об’єктивно залишається незмінною.

Другий тип оперування характеризується тим, що початковий образ під впливом завдання перетворюється в основному за структурою. Це досягається завдяки різноманітним трансформаціям початкового образу шляхом уявного перегруповування його складових елементів з допомогою застосування різних прийомів накладання, поєднання, додавання (відрізання)

і т.п. При такому типі оперування створений образ стає мало схожим на початковий. Ступінь новизни створюваного образу в цьому випадку набагато вищий від того, що спостерігався при першому типі оперування. Набагато вища також і розумова активність, адже всі перетворення образу здійснюються уявно, не спираючись безпосередньо на зображення.

Третій тип оперування характеризується тим, що перетворення початкового образу виконуються тривалий період часу та неодноразово. Вони є цілою серією розумових дій, що послідовно змінюють одна одну і спрямовані на перетворення початкового образу одночасно як за просторовим розміщенням, так і за структурою.

Беручи до уваги твердження І.С. Якиманської [221] про оперування просторовими образами, виділення нею типів цього процесу, доступність їх для можна розглядати як один із важливих показників, що характеризують рівень розвитку просторового мислення.

Однак, необхідно зазначити, що типи оперування відображають особливості рівня розвитку просторового мислення в умовах розв'язання графічних задач. Діяльність уявлювання має в цьому випадку опосередкований, узагальнений характер, оскільки базується на оперуванні не реальними об'єктами, а їх графічними заміниками, що визначає своєрідність цієї діяльності, суть якої полягає в уявному перетворенні заданих зображень і створенні на цій основі нових образів.

Визначаючи основні показники рівня розвитку просторового мислення, ми погоджуємось з думкою І.С. Якиманської про те, що для надійності показника типу оперування просторовими образами необхідно ввести ще два, тісно з ним пов'язані, а саме широту оперування образом та повноту образу.

Для того, щоб переконатися у невипадковості даного типу оперування для учня, необхідно перевірити його (тип оперування – Г.Г.) стійкість, тобто можливість виконувати подані перетворення на різному графічному матеріалі. З цією метою використовується такий показник, як широта оперування. Відображення цих ознак в образі, що уявно перетворюється, характеризує повноту образу.

Широта оперування є ступенем свободи маніпуляції образом із врахуванням тієї графічної основи, на котрій він (графічний образ – Г.Г.) створювався спочатку. Даний показник дає можливість виявити ступінь стійкості в оперуванні образом за тим чи іншим типом, незалежно від характеру зображення. Широта оперування просторовим образом виражається кількістю зображень, на якому це оперування здійснюється успішно, та співвідношенням зображень залежно від їх виду.

Повнота образу характеризує його структуру, тобто набір елементів, зв'язки між ними, їх динамічне співвідношення. В образі відображається не лише склад елементів, які входять у його структуру (форма, величина), але також їх просторове розміщення (відносно заданої площини чи взаємного розміщення елементів).

Виділені показники: широта і тип оперування образом, що відображають його в повноті та динамічності, характеризують рівень розвитку

просторового мислення. Ці показники (стосовно одного й того ж учня) носять стійкий характер. Вони проявляються у виконанні ним різноманітних навчальних завдань, при використанні різного графічного матеріалу. Це дає підставу вважати, що дані показники відображають стійкі індивідуально-психологічні властивості особистості, котрі можуть бути розвинуті під впливом навчання, але лише при його спеціальній організації, яка передбачає формування прийомів створення образів, їх видозмінення. Рівень їх розвитку визначає значною мірою научуваність учнів, тобто їх “відчуття”, здібність до оволодіння спеціальними знаннями в галузі креслення й інших навчальних предметів, їх готовність (нахили, інтерес) до занять відповідними видами діяльності [221, с. 131].

Аналіз експериментальних робіт О.Д. Ботвіннікова [27], В.К. Сидоренка [172], З.М. Шаповал [210], І.С. Якиманської [220], проведені нами власні спостереження за учнями в процесі розв’язування ними графічних задач дають підстави визначити 3 рівні розвитку просторового мислення: низький, середній, високий відповідно до I-го, II-го, III-го типу оперування просторовими образами.

Учні, в яких низький рівень розвитку просторового мислення, проводять оперування I-го типу. Вони легко і вільно виконують ті просторові перетворення, що стосуються головним чином просторового положення і не пов’язані зі структурними особливостями створеного образу (не призводять до видозміни форми і величини). У цьому випадку учні без труднощів розв’язують задачі на здійснення уявних поворотів, обертань створеного образу як у межах заданої площини, так і з виходом за її межі.

II тип оперування просторовим образом свідчить про середній рівень розвитку просторового мислення. Учні, віднесені до цієї групи, більш успішно розв’язують задачі, пов’язані зі зміною форми і величини створеного образу (задачі на накладання або суміщення, перегруповування елементів з метою одержання нової форми, уявний переріз заданого об’єкта вказаною січною площиною і т.п.).

Учні з високим рівнем розвитку просторового мислення успішно розв’язують задачі, що відповідають III типу оперування образом. Вони (учні – Г.Г.) легко здійснюють необхідні просторові перетворення початкового образу, видозмінюючи його одночасно та неодноразово і за структурою, і за просторовим положенням. Слід визнати, що це найскладніший тип оперування просторовим образом, він передбачає наявність не лише чіткого статичного образу, але й постійної його видозміни у процесі розв’язування задачі, чітку фіксацію в уяві характеру його динамічних перетворень.

У ході нашого дослідження було опитано 273 учні загальноосвітніх шкіл №2, 3, 14, 15, 23, 26 та Української гімназії імені І.Франка м. Тернополя. Кількісний склад школярів (в %) за умовними типологічними групами становить: I група – 185 учнів (68%); II група – 66 учнів (24%); III група – лише 22 учні (8%).

Аналізуючи результати, можна відзначити, що в школярів загальноосвітніх шкіл надто низький рівень розвитку просторового мислення. Лише 8% опитаних виконують графічні завдання високого рівня складності, легко здійснюючи просторові перетворення, видозмінюючи початковий образ.

До другої групи віднесено 66 учнів, що становить 24% респондентів. Група школярів, які володіють I типом оперування просторовими образами становить 68% від загального числа опитаних (185 школярів).

Проведений аналіз закономірностей розвитку індивідуальних особливостей учнів у навчальній і, зокрема, в графічній діяльності, виділення домінуючих індивідуальних особливостей учнів, які відіграють провідну роль у навчанні креслення і котрі треба враховувати першочергово в даному навчальному процесі, обґрунтування цих відмінностей, а також власне педагогічне експериментальне їх дослідження та врахування результатів проведеної роботи дозволили виділити 4 умовні типологічні групи учнів загальноосвітніх шкіл стосовно рівнів засвоєння графічного матеріалу. Це: I група – володіє розпізнавальним рівнем засвоєння графічного матеріалу; II група – репродуктивним; III група – адаптивним; IV група – творчим.

Кожен із вищеперелічених рівнів забезпечує відповідні ступені розвитку домінуючих індивідуальних особливостей. Зокрема:

- розпізнавальний (найнижчий) рівень засвоєння графічного матеріалу мають учні, в яких навченість (початкові графічні знання та вміння) перебуває на розпізнавальному ступені; научуваність – репродуктивна; рівень розвитку пізнавального інтересу – низький; школярі даної групи володіють таким рівнем розвитку просторового мислення, що забезпечується першим типом оперування просторовими образами. Умовно таких учнів нами виділено у I-шу типологічну групу;

- репродуктивний рівень засвоєння навчального матеріалу з креслення наявний в II-ї типологічної групи школярів і забезпечується репродуктивною навченістю та научуваністю, середнім із переважанням до інертного ступенем пізнавального інтересу та першим типом оперування просторовими образами;

- адаптивний рівень засвоєння графічного матеріалу притаманний учням III-ї типологічної групи. Вони володіють адаптивною навченістю, продуктивною научуваністю, середнім із переважанням до активного ступенем розвитку пізнавального інтересу, а також рівнем просторового мислення, що забезпечується другим типом оперування просторовими образами;

- творчий рівень розвитку графічної діяльності. Даним (найвищим) ступенем володіють школярі (IV-та типологічна група), у яких творча навченість та научуваність, високий пізнавальний інтерес до креслення, а також рівень розвитку просторового мислення забезпечується третім типом оперування просторовими образами.

Типологію школярів з метою здійснення індивідуального підходу при вивченні ними креслення в загальноосвітній школі залежно від рівнів розвитку домінуючих індивідуальних особливостей, котрі найбільше проявляються і від котрих найбільше залежить результативність цієї діяльності, зображено на рис. 1.2.

Домінуючі індивідуальні особливості												
Навченість			Научуваність			Пізнавальний інтерес			Просторове мислення			
Рівні розвитку												
розпізнавальний	репродуктивний	адаптивний	творчий	репродуктивний	продуктивний	низький	середній із переважанням інертного	середній із переважанням активного	високий	1-й тип оперування просторовими образами	2-й тип оперування просторовими образами	3-й тип оперування просторовими образами
Рівні засвоєння навчального графічного матеріалу (умовні типологічні групи)												
Розпізнавальний (I група)			Репродуктивний (II група)			Адаптивний (III група)			Творчий (IV група)			

Рис. 1.2. Залежність формування типологічних груп від рівнів прояву домінуючих індивідуальних особливостей школярів, котрі проявляються в них у графічній діяльності.

Узагальнюючи все вищесказане стосовно закономірностей розвитку індивідуальних особливостей учнів у навчальній і, зокрема, в графічній діяльності, використовуючи результати власних педагогічних досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. В умовах традиційних педагогічних систем переважає процес вивчення індивідуальних особливостей учнів стосовно інших навчальних предметів за винятком креслення. Обґрунтування відмінностей школярів, які слід враховувати у їх графічній діяльності, потребує глибокого наукового вивчення.

2. Досліджуючи індивідуальні відмінності школярів у графічній діяльності від сприймання графічного образу до його розуміння, ми виходили з характеристики процесів технічного мислення та обґрунтування основних логічних прийомів, що комплексно застосовуються учнем при створенні образів та розв'язанні графічних задач.

3. Обґрунтовуючи домінуючі індивідуальні особливості учнів у процесі вивчення ними креслення в загальноосвітній школі, ми керувались твердженням про встановлення стійкості прояву якої-небудь властивості, що спостерігається у конкретному виді діяльності, та виявлення широти, з якою вона проявляється. Аналізуючи ці положення та беручи до уваги обґрунтування індивідуальних особливостей багатьма вченими, у своєму дослідженні ми не ставимо завданням вивчення всієї різноманітності відмінностей школярів, які проявляються у графічній діяльності, а обмежуємось лише тими, від яких найбільшою мірою залежить ефективність цієї діяльності. Дане твердження є, на нашу думку, критерієм для визначення домінуючих індивідуальних особливостей учнів при вивченні ними креслення в загальноосвітній школі.

4. Виявлення, дослідження рівнів прояву домінуючих індивідуальних особливостей школярів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі дозволило нам виділити 4 умовні типологічні групи відповідно до рівня засвоєння навчального графічного матеріалу:

I типологічна група – розпізнавальний;

II – репродуктивний;

III – адаптивний;

IV – творчий.

Висновки до розділу 1

1. Проведений аналіз наукової, методичної літератури з питань індивідуалізації та диференціації навчально-виховного процесу дозволив виділити окремі положення концептуальних досліджень індивідуалізації та диференціації навчання, котрі можна використати стосовно графічної діяльності школярів та креслення зокрема.

2. Аналіз джерел, що розглядають питання індивідуального підходу до учнів на уроках креслення у загальноосвітній школі дають підстави вважати, що дана проблема не є в центрі уваги дослідників і в загальнодидактичному та методичному планах знаходиться на невирішеній стадії.

3. Керуючись твердженням про стійкість у прояві будь-якої властивості (конкретного виду діяльності) та виявлення широти, з якою вона проявляється, нами виділено критерії для визначення домінуючих індивідуальних особливостей графічної діяльності школярів (тобто ті відмінності, які найбільше впливають на рівень даного розвитку і від яких у найбільшій мірі залежить ефективність цієї діяльності) з наступним їх обґрунтуванням. На нашу думку, це: навченість, научуваність, рівень розвитку пізнавального інтересу та рівень розвитку просторового мислення.

РОЗДІЛ 2

Теоретичне обґрунтування дидактичних умов індивідуалізації навчання креслення

2.1. Дидактична модель реалізації індивідуального підходу до учнів загальноосвітніх шкіл у процесі вивчення креслення

Відсутність комплексного дослідження проблеми індивідуалізації навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл спричинила розробку дидактичної моделі управління даним процесом.

У психолого-педагогічній літературі існує ряд досліджень з питань наукового управління, які включають процеси управління навчанням, засвоєнням знань, діяльністю та ін. [15; 17; 90; 95; 119; 181; 182].

В.П. Беспалько, В.Є. Котов, Н.Ф. Тализіна, зокрема, пропонують різні за змістом моделі управління процесом навчання, називаючи їх моделями дидактичної системи з оптимальним механізмом управління.

Модель дидактичної системи з оптимальним механізмом управління, створена Н.Ф. Тализіною, ґрунтується на поєднанні загальних законів кібернетики та теорії поетапного формування розумових дій. Однак намагання створити модель системи управління навчанням не є повністю обґрунтованою, оскільки теорія поетапного формування розумових дій – це лише частина системи управління, до складу якого входять різні елементи. У моделях програмованого навчання не використовуються принципи системно-структурного аналізу та методів індивідуалізації і диференціації навчання.

Ю.А. Конаржевський [90] у своїй моделі виділяє такі компоненти управлінської діяльності: пізнавальний, конструктивний, організаторський та комунікативний. Автор визначає цикл управління, основою якого є аналіз навчально-виховного процесу як специфічні і самостійні функції управління.

Н.Ф. Тализіна [182] у своїй концепції звертає увагу на використання рефлексивного управління, коли вчитель не лише керує діяльністю учня, а й організовує процеси самоуправління учнем власною діяльністю, педагог не лише передає інформацію, а й стимулює до її пошуку, не просто контролює діяльність учня, а й розвиває здатність до самоконтролю.

Варто проаналізувати структурно-функціональну модель циклу навчально-виховного процесу та рівні навчання, розкриті у праці П.І.

Шевченка [212]. За основу автор узяв схему логіки навчання, згідно з якою даний процес починається мотивацією навчальної діяльності та забезпеченням необхідною інформацією, а продовжується формуванням умінь і навичок у відомих та нових умовах із обов'язковим супроводженням контрольною-оціночною діяльністю.

Системний підхід до дослідження індивідуалізації та диференціації навчання здійснювало багато науковців [REF Ист_ БогомоловСНИндивидуальныйподход \r \h * MERGEFORMAT 20; REF Ист_ ГаспарянМАПедагогическиеусловия \r \h * MERGEFORMAT 38; REF Ист_ ЗеиналовАЛОИндивидуальныйподхо \r \h * MERGEFORMAT 77; REF Ист_ КиленеСБАИндивидуальныйподход \r \h * MERGEFORMAT 81; REF Ист_

Кирсанова А. А. Педагогические основы 411 \r \h * MERGEFORMAT 84; REF Ист_Клещева Н. А. Индивидуализация обучения \r \h * MERGEFORMAT 86; REF Ист_Рабунский Е. С. Теория и практика реформ \r \h * MERGEFORMAT 157; REF Ист_Рибак О. Б. Индивидуализация обучения \r \h * MERGEFORMAT 162; REF Ист_Сикка Х. Х. Индивидуализация учебных \r \h * MERGEFORMAT 172; REF Ист_Славина Л. С. Индивидуальный подход \r \h * MERGEFORMAT 176; REF Ист_Терещук Г. В. Индивидуализация трудов \r \h * MERGEFORMAT 188], проте до цього часу не розроблені питання реалізації індивідуального підходу до графічної діяльності школярів.

Спираючись на основні положення проаналізованих літературних джерел, досвід організації навчально-виховного процесу, ми запропонували дидактичну модель індивідуалізації навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл. В основу нашої моделі (див. рис. 2.1) були покладені положення, розроблені В.В. Краєвським та І.Я. Лернером [98] щодо основних елементів, до яких належать мета навчання, склад досліджуваних учнів, зміст та методи навчання; а також концепція, розроблена О.Д. Ботвінниковим та Б. Ф. Ломовим [29] стосовно базових компонентів графічної діяльності, котрі взяті за основу при визначенні критеріїв підготовки до навчання креслення. На прикладі побудови креслення за ескізом вчені виділили основні фази цього процесу: спостереження, у ході якого формується образ зображуваного предмета і виконання на даній основі ескізу; вимірювання предмета та нанесення розмірів; побудова креслення за ескізом, що виконується з допомогою інструментів та згідно визначених правил. Відповідно до названих фаз у даному виді графічної діяльності автори виділяють три основних компоненти: спостереження, вимірювання та побудова.

Рис. 2.1. Модель індивідуалізації

У процесі навчання графічної діяльності у школярів необхідно формувати та розвивати вміння спостерігати, вміння вимірювати, вміння виконувати та читати креслення. Кожне з цих умінь спирається на відповідні системи знань та навичок. Зокрема, вміння вимірювати передбачає знання системи мір і навички роботи з вимірювальними інструментами; вміння виконувати креслення – знання про елементи креслення, способи його виконання та навички роботи з креслярськими інструментами.

При створенні моделі ми виходили з того, що процес розвитку індивідуальних особливостей учнів повинен бути спеціально організованим, цілеспрямованим та керованим і базуватись на розроблених у сучасній педагогіці принципах навчання та виховання [9] із застосуванням відповідних форм та методів роботи.

Курс креслення в школі має загальноосвітній характер і повинен сприяти політехнічній освіті учнів, розвитку у них технічних здібностей та формуванню просторового мислення [154]. Щоб досягти поставленої мети, ми конкретизували її у таких завданнях графічної діяльності учнів:

- оволодіти системою знань та вмінь, необхідних для активної роботи щодо виконання графічних документів;
- виконувати навчальні функції, пов'язані з читанням графічних матеріалів;

- засвоювати основи сучасного виробництва;
- освоювати, вдосконалювати та застосовувати графічні знання у вирішенні практичних проблем;
- самостійно вирішувати технічні проблеми;
- оволодівати якостями, необхідними для технічної творчості та участі в раціоналізаторській і підприємницькій діяльності;
- орієнтуватися у виборі джерел графічної інформації та ефективних способів їх опрацювання;
- здійснювати самоконтроль у вирішенні графічних завдань;
- сприймати, запам'ятовувати і передавати інформацію загальноприйнятою в науці й техніці міжнародною графічною мовою.

Зміст графічної діяльності учнів відображений у навчальних програмах з курсу креслення, факультативних занять з креслення, а також інтегрованого курсу трудового навчання та креслення.

Оскільки вся система запропонованих нами методів навчання креслення спрямована на всебічний розвиток учня, то навчання набуває розвиваючого характеру. Розвиваюче навчання проявляється як процес нагромадження знань та оволодіння ефективними способами оперування ними. Впровадження різноманітних методів навчання сприяє розвитку наукового, логічного, критичного мислення учнів, ініціативності. Систематична пошукова діяльність викликала глибокі інтелектуальні почуття задоволення, впевненості у своїх можливостях, інтерес до навчання та самоосвіти.

Однією з важливих умов розвитку індивідуальних особливостей школярів у процесі вивчення креслення є поєднання індивідуальних та групових форм організації навчання. При індивідуальній діяльності ми враховували підготовленість учня до вивчення креслення, його характер, цілеспрямованість і створювали умови для максимального виявлення його здібностей до графічної діяльності. Завдання відбирались такі, що відповідали можливостям учня. Причому, ми не допускали як завищеної, так і заниженої їх складності, оскільки простіші завдання знижували ініціативу, інтерес, прагнення якісного виконання, а занадто складне завдання призводило до безрезультативних спроб самостійного вирішення. Це викликало невпевненість у своїх силах, привчало учня до використання допомоги з боку вчителя чи однокласників. У процесі групового вирішення графічних завдань, крім індивідуальних особливостей, ми враховували психологічну сумісність та взаємодоповнення учнів одні одними.

Досягнення мети та поставлених завдань з метою розвитку індивідуальних особливостей школярів для підвищення ефективності графічної підготовки було можливим при реалізації педагогічних принципів навчання та виховання, однакових для всіх навчальних дисциплін. До них належать такі принципи: принцип науковості; зв'язок теорії з практикою; наочності; систематичності та послідовності; доступності та посильності; поєднання навчання з продуктивною працею; свідомості та творчої активності при засвоєнні знань; міцності засвоєння знань, вмінь та навичок; виховуючого характеру навчання; наступності в навчанні; системності;

принцип переходу від навчання до самоосвіти тощо. Зміст вищезазначених принципів розкрито у науково-педагогічній літературі, а тому, з нашої точки зору, немає потреби на цьому зупинятися детально.

Будь-яка мислительна діяльність здійснюється за допомогою мислительних операцій [54; 100; 129]: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстрагування та конкретизація. Детально ми розглядали їх у п. 1.3, тому зараз лише коротко охарактеризуємо дані операції.

У результаті аналізу найбільш суттєві, важливі, оригінальні компоненти виступають на перший план і гальмують своїм впливом інші, менш важливі у даній ситуації, складові. Отож, аналіз – це мислимий (уявний) поділ цілого на частини за окремими ознаками, властивостями, які в сукупності утворюють цей предмет чи явище.

Розумова діяльність виступає як аналітико-синтетична, аналіз і синтез пронизують весь процес навчання, будучи завжди взаємопов'язаними. Їх нерозривна єдність чітко виступає в пізнавальному процесі порівняння. Будь-яке порівняння двох чи декількох ознак, деталей, форм, пропорцій і т.д. починається зі співставлення чи співвідношення одного з іншим, уявного з'єднання окремих частин, деталей, їх ознак в єдине ціле, тобто починається із синтезу. Потім проходить аналіз порівнюваних елементів – виділення в них спільного та відмінного.

Порівняння є уявним встановленням подібності чи відмінності предметів і явищ. Воно сприяє розвитку самоконтролю, спостережливості, веде до узагальнення, тобто до уявного поєднання подібних за певними ознаками, якостями предметів та явищ. Наприклад, вивчаючи моделювання виробів за кресленням, учні виготовляють вироби з дроту, пластиліну. При цьому, вони спочатку виділяють основні, загальні особливості форми деталей, роблять висновки.

У процесі узагальнення предметів та явищ дійсності школярі не завжди звертають увагу на ряд ознак, сторін, за якими вони відрізняються один від одного. Таке мислиме відокремлення називається абстрагуванням. Процес абстрагування – це пізнання реальності, яке полягає в узагальненні предметів та явищ, виділенні загальних властивостей при відокремленні їх від інших сторін цих предметів чи явищ. Будь-яке зображення завжди включає елементи абстрагування, котре як необхідна умова глибокого пізнання суті зображуваного обумовлює застосування схем побудови ескізів, що передають просторові відношення, конструктивні закономірності будови предметів.

Конкретизація – це фіксація уваги і думки на будь-якій ознаці предмета, явища, не звертаючи уваги на інші сторони. Вона є ланкою, яка пов'язує узагальнення і чуттєвий власний досвід. Загальне легше та швидше сприймається через конкретні приклади.

Найбільш тісні зв'язки існують між мисленням та уявою. Створення нових образів на основі наявних є сутністю уяви. Це дає можливість учням передбачати результати роботи, більш успішно орієнтуватись у процесі практичної діяльності. Оскільки у психології прийнято розрізняти два види

уяви: відтворювальну (репродуктивна) і творчу (продуктивна) [212], ми враховували їх особливості. Відтворювальна уява здійснюється на основі опису, схеми, ескізу, креслення. У цьому випадку учень поповнює вихідний матеріал образами, що вже є в його розпорядженні (наприклад, на основі готового креслення уявляє собі готовий виріб, за особливостями допоміжних деталей – його призначення). Образи, які створюються за допомогою репродуктивної уяви, завжди вторинні, повторювальні. У процесі творчої уяви формуються нові образи, реалізація яких призводить до створення нових ідей, конструкцій тощо. Творча уява передбачає створення образів, ознак, що не мають аналогів.

У графічній діяльності школярів проявляються такі якісні характеристики, як гнучкість, продуктивність та оригінальність мислення [REF Ист_ГубенкоОВФормуванняустаршоклас \r \h * MERGEFORMAT 60]. Гнучкість мислення проявляється в умінні знаходити різноманітні варіанти і шляхи вирішення одного і того ж завдання. Протилежною властивістю є інертність, “в’язкість”, коли при вирішенні проблеми учень затримується на одному-двох варіантах і йому важко перейти до пошуку нового, хоча він сам бачить, що вибрані шляхи не приводять до бажаних результатів. Для гнучкого мислення характерним є уміння розглядати питання різносторонньо, розкриваючи причини явищ, розуміння фактів у їх взаємозв’язку та їх співвідношенні. Продуктивність мислення пов’язана з легкістю відтворення ідей та їх кількістю. Оригінальність мислення проявляється в умінні знаходити незвичайне вирішення проблеми, запропонувати нестандартні ідеї, розв’язування.

Крім того, у процесі навчання при однаковому формулюванні умов завдання для всіх, учні представляють різні розв’язки. Незважаючи на те, що перед школярами ставилася одна і та ж проблема, її вирішення несло відбиток індивідуальності, емоційного настрою. Особливо це проявлялося при вивченні навчальної теми: “Креслення в системі прямокутних проєкцій”, зокрема, при розв’язуванні завдань на виконання третьої аксонометричної проєкції, технічного рисунка предмета за двома заданими прямокутними, а також при моделюванні та конструюванні предметів з картону, паперу чи дроту за даним неповним його кресленням. При виконанні креслення предмета, зображення якого потребує однієї проєкції, індивідуальні особливості школяра допомагали знайти необхідну ступінь відповідності форми та змісту виробу, міру відповідності раціонального та емоційного починань.

Виділення та обґрунтування домінуючих індивідуальних особливостей учнів, які відіграють провідну роль у навчанні креслення і котрі треба враховувати першочергово при здійсненні індивідуалізації даного навчального процесу, а також власне педагогічне експериментальне їх дослідження та врахування результатів проведеної роботи, дозволили виділити 4 умовних типологічні групи учнів загальноосвітніх шкіл залежно від рівня засвоєння графічного матеріалу. Це:

I група – володіє розпізнавальним рівнем засвоєння графічного матеріалу;

II група – репродуктивним;

III група – адаптивним;

IV група – творчим.

Кожен рівень забезпечує відповідні ступені розвитку домінуючих індивідуальних особливостей.

Все вищесказане подано у запропонованій нами моделі індивідуалізації навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл у вигляді окремих взаємопов'язаних елементів на рис. 2.1.

Для школярів кожної типологічної групи нами було розроблено та впроваджено відповідний комплекс методичних засобів (способи реалізації індивідуального підходу до умовних типологічних груп): диференційовані завдання різного рівня складності, наочність з неоднаковою за змістом допоміжною інформацією, додаткові пояснення вчителя, пропонування самостійно вибрати завдання для роботи, використання новітніх інформаційних технологій (комп'ютеризація навчання креслення) та ін., про що йтиметься детальніше у п.2.2 нашого дослідження.

2.2. Комп'ютерно-орієнтовані технології як засіб індивідуалізації навчання креслення

У розвитку сучасного суспільства важливу роль відіграє процес його інформатизації, котра передбачає масове залучення методів і сучасних засобів збирання, опрацювання, подання, передавання і зберігання інформації на основі засобів обчислювальної техніки та засобів передавання інформації. Одним із основних напрямків інформатизації суспільства є інформатизація освіти на базі комп'ютерно-орієнтованих інформаційних технологій навчання (НІТН). Нова інформаційна технологія – це сукупність принципово нових засобів і методів опрацювання даних, що забезпечують цілеспрямоване створення, передачу, зберігання і подання інформаційного продукту (даних, ідей, знань) з найменшими витратами та відповідно до закономірностей того соціального оточення, де розвивається нова інформаційна технологія [59, с. 9].

Надбанням культурної людини є уявлення про методи сучасної науки. Якщо ставити за мету виховати творця, а не виконавця і споживача, то необхідно надати учням можливість дізнатися про методи сучасної науки, про теоретичні основи сучасних виробничих процесів, наукова наповненість яких постійно зростає. Природно, що переважна більшість випускників школи працюватиме з наукомісткою технологією. “Нерозуміння наукової основи такої технології не лишає ніяких сподівань на те, що людина буде творчо ставитись до своєї роботи, не кажучи вже про те, що таке “інформаційне невігластво” не дозволить правильно орієнтуватися в соціокультурних явищах сучасного світу” [58, с. 17].

Важливого значення набувають проблеми інтеграції навчальних предметів, зокрема креслення, математики, фізики, інформатики та інших, з одного боку, і диференціації навчання у відповідності до нахилів, запитів і здібностей учнів, з іншого.

Очевидно, що на даний час вже недостатньо використовувати комп'ютер тільки на уроках інформатики. Необхідно якомога більше знайомити учнів із засобами комп'ютерних технологій під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, а саме використовувати методи і засоби інформаційних технологій для розв'язування задач на уроках математики, фізики, хімії, креслення тощо, по можливості використовувати Internet бібліотеки як засоби пошуку необхідної інформації.

Вирішення розглядуваних проблем вимагає розробки нових комп'ютерно-орієнтованих методик викладання [70, с. 8]. Ряд дослідників, що займалися питаннями методики викладання в умовах широкого використання засобів НІТН – Б.Б. Беседін, В.В. Дровозюк, Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак, І.М. Забара, Е.І. Кузнецов, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, А.В. Пеньков, Ю.С. Рамський і ін. [14; 57; 67; 69; 76; 101; 102; 123; 145; 160] стверджують, що потенціал комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті проявляється багатопланово, відкриваючи можливості:

- вдосконалення методології та стратегії відбору змісту шкільного змісту освіти, внесення змін у навчання традиційних дисциплін;
- підвищення ефективності навчання, його індивідуалізації та диференціації, організації нових форм взаємодії у процесі навчання та зміни змісту й характеру діяльності учня і вчителя;
- вдосконалення управління навчальним процесом, його планування, організації, контролю, модернізації механізмів керування системою освіти.

Важливість впровадження інформаційних технологій на уроках креслення зумовлена радикальними змінами у суспільстві, ситуацією на робочих місцях та в наборі кваліфікаційних вимог. Сучасним завданням загальноосвітньої школи є ознайомлення учнів із можливостями практичного використання комп'ютера, формування вмінь та навичок роботи з найбільш розповсюдженими типами програмних засобів на рівні користувача. Тому пріоритетним напрямком підвищення ефективності проведення уроків креслення повинно бути впровадження засобів НІТ у навчальний процес, що дає можливість враховувати індивідуальні особливості кожного учня.

Про важливість впровадження інформаційних технологій при вивченні інших предметів шкільного курсу наголошують провідні науковці у галузі проектування і впровадження комп'ютерно-орієнтованих систем навчального призначення: М.І. Жалдак, Є.Є. Кузнецов, Є.І. Машбіц, Ю.С. Рамський. Беручи до уваги незворотність процесу інформатизації, перед школою покладено завдання готувати випускника до свідомої і активної участі у суспільному виробництві. Робочою групою Міжнародної федерації з обробки інформації (IFIP) під егідою ЮНЕСКО, розроблено рекомендаційний документ для урядів країн – “Програма з інформатики для середньої школи”, у якому відзначено, що “середня школа повинна взяти курс на включення принаймні базових елементів комп'ютерної грамотності в рамках своєї обов'язкової програми” [14; 225]. Стосовно уроків креслення, у даній програмі звернено увагу на необхідність ознайомлення учнів із елементами автоматичного проектування, визначено цілі, уміння і навички, якими

повинен володіти учень:

- 1) креслення плану предмета;
- 2) виконання будь-якого двомірного та трьохмірного креслення;
- 3) створення спеціальних образів та кривих;
- 4) штрихування;
- 5) обертання об'єктів;
- 6) вставка елементів тексту.

Враховуючи досвід, отриманий при використанні комп'ютерно-орієнтованих методик для підтримки уроків природничого циклу (Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак, А.В. Пеньков, Ю.С. Рамський), можна відзначити, що заняття набуває якісно нових ознак, комп'ютер слугує засобом навчання з можливостями інтенсифікації та індивідуалізації навчального процесу. Використання методично обґрунтованих програмних засобів з відповідною методичною підтримкою забезпечує:

- індивідуалізацію і диференціацію процесу навчання за рахунок поетапного досягнення мети (у напрямках різного ступеня складності);
- здійснення контролю з оберненим зв'язком, діагностикою та оцінкою результатів (чи без них);
- самоконтроль і самокорекцію;
- тренаж і самопідготовку;
- наочність (подання розглядуваних процесів у динаміці);
- моделювання та імітацію досліджуваних явищ;
- проведення лабораторних робіт у режимі спряження з об'єктом;
- створення інформаційних баз даних, необхідних у навчальній діяльності, забезпечення доступу до інформаційної мережі;
- підсилення мотивації навчання;
- формування логічного мислення;
- розвиток творчого мислення [REF Ист_Формуваннякомпютернограмотност \ r \h * MERGEFORMAT 197, с. 80].

Отже, використання комп'ютера як засобу навчання сприятиме, з одного боку, підсиленню зв'язку школи з життям, а з другого – підвищенню ефективності процесу здобування найбільш фундаментальних знань і вмінь, пов'язаних із самим процесом учіння, взаємодією з навколишнім світом, технікою і природою, плануванням і контролем своїх дій, умінням оцінювати їх [197, с. 154].

Беручи до уваги дидактичні можливості комп'ютерної техніки та достатньо чітку визначеність галузі й цілі її застосування у навчальному процесі, можна стверджувати, що комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням “представляє багатофункціональну систему, головною, інтегративною функцією якої є управління навчальною діяльністю” [25, с. 49]. Це означає, що школа повинна взяти курс на освоєння основ комп'ютерної грамотності базових рівнів загальної освіти та впровадження комп'ютерно-орієнтованих методик навчання різних шкільних предметів.

Проте інтеграція креслення та інформатики з іншими предметами не може бути зведена до їх механічного поєднання в існуючому вигляді, потрібна

розробка якісно нових предметів із новими цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами та результатами навчання, що потребує ретельних психолого-педагогічних і методичних досліджень, експериментів і розробок.

При побудові структури навчальної діяльності, методики навчання завжди базовими є психолого-педагогічні теорії навчання, психологічні закономірності засвоєння знань, особливості, спрямовані на покращення ефективності навчального процесу, що досліджуються в педагогічній психології. Зрозуміло, що використання програмного забезпечення повинне бути методично доцільним, відповідати дидактичним цілям і меті навчання, спираючись на психологічну теорію.

Найбільш доцільно для розв'язання зазначених проблем використовувати **психологічну теорію діяльності**, основи якої розроблено відомими вченими Б.Г. Ананьєвим, Л.С. Виготським, А.В. Запорожцем, Е.В. Ільєнковим, А.Н. Леонтєвим, А.Р. Лурія, С.Л. Рубінштейном.

Діяльність – це активність суб'єкта, що спрямована на зміну оточення, на виробництво або породження певного об'єктивного виробу матеріальної чи духовної культури. Діяльність людини спочатку виступає як практична, матеріальна, а потім від неї відокремлюється діяльність теоретична. Будь-яка діяльність, у тому числі й навчальна, складається з ряду актів-дій або вчинків, які ґрунтуються на тих чи інших спонуканнях або мотивах і спрямовані на досягнення певної мети. Поняття діяльності безпосередньо пов'язане з поняттям мотиву. Мотив інколи суб'єктивно й об'єктивно прихований, а тому діяльність здається “невмотивованою”. Роль загальної мети, на досягнення якої спрямована діяльність, виконує усвідомлений мотив [108, с. 102].

Діяльність – головний шлях, єдиний ефективний спосіб стати особистістю. Будь-яка активність не є ще діяльністю. П.Я. Гальперін вважає, що дії, якими управляє суб'єкт на основі орієнтації в плані уяви, є актами поведінки, а там, де відсутня орієнтація дій на основі уяви, відсутня і поведінка, а наявна лише реакція організму (автоматизм). Якщо не існує перешкоди до задоволення потреб, не потрібна ні орієнтація, ні діяльність. Коли стає неможливим автоматичне задоволення потреб через соціальний чи предметний опір, виникає необхідність в актової орієнтації, у діяльності [198, с. 172].

Навчальній діяльності як формі активності людини притаманні загальні риси людської діяльності: свідомий і перетворюючий характер, соціальність, спрямованість на досягнення певної мети; і специфічні ознаки, що характеризують лише даний вид діяльності, а саме:

- 1) учень виступає не лише суб'єктом, а й об'єктом навчальної діяльності ;
- 2) навчальна діяльність має місце лише в тому випадку, коли певні зміни в суб'єкті є не лише результатом діяльності, але й відповідають поставленій меті;
- 3) навчальна діяльність здійснюється в межах навчаючої діяльності і виступає об'єктом управління [112, с. 12-16].

Навчання згідно цієї теорії розглядається як процес управління навчальною діяльністю, який включає управління засвоєнням знань, пізнавальними процесами, формуванням здібностей, розвитком учнів, що дозволяє охопити всі компоненти та продукти такої діяльності. Термін “управління” використовується для опису як процесу, так і виду діяльності. Діяльність управління означимо як навчаючу, беручи до уваги педагогічні дії, котрі відбуваються у процесі безпосередньої взаємодії з учнем [113].

А.М. Борисов [25], досліджуючи проблему конструювання навчальних завдань на основі комп’ютерної техніки, визначає елементи у програмному забезпеченні, котрі безпосередньо та суттєво впливають на ставлення учнів до роботи з використанням комп’ютерної техніки. Здебільшого вони проявляються у таких сторонах взаємодії учнів із комп’ютером, як режим управління навчальною діяльністю, характер діалогу школяра з машиною, зміст, характер навчальних завдань та форми їх подання, види та об’єм допомоги і момент її надання, форми та періодичність контролю, а також особливості оцінювальних тверджень. Широкий діапазон технічних можливостей (збереження даних та оперативний доступ до них, можливість виконувати обчислювальні та логічні операції, велика швидкодія, використання дисплею для відображення інформації) дозволяє за допомогою комп’ютера виконувати практично усі традиційні режими управління. Як основна властивість використання комп’ютерної техніки зазначається можливість здійснювати рефлексивне управління, яке базується на динамічній моделі навчально-пізнавальної діяльності учня та може здійснюватися одночасно на двох рівнях: макро- та мікрорівні. На макрорівні комп’ютер здійснює перспективне управління, одночасно визначаючи загальний напрямок навчально-пізнавальної діяльності відповідно до об’єктивної мети. На мікрорівні здійснюється оперативне управління, ступінь детермінованості якого залежить від того, які підходи до навчання реалізує розроблювач програм [25, с. 53].

В основу проектування навчальної діяльності з використанням сучасних засобів комп’ютерних технологій покладено принцип моделювання діяльності з використанням комп’ютера, коли відтворюються умови для пошуку, відображення в моделях, аналізу змісту сутнісних характеристик об’єкта засвоєння. На комп’ютер, як специфічний навчальний засіб, покладається кілька основних функцій:

- а) моделювання предметного змісту об’єктів засвоєння;
- б) моделювання відповідних узагальнених способів дії;
- в) моделювання взаємодії і організації спільної діяльності (типу “учень – група учнів”, “учень – учень”, “учитель – учень”);
- г) реалізація контролю й оцінки дій учнів.

Застосування ПЕОМ значною мірою змінює співвідношення між формами організації навчальної діяльності та сприяє вирішенню одного з основних протиріч процесу навчання – протиріччя між колективною формою організації навчання та індивідуальним способом учіння. Однак, існує небезпека зведення індивідуальної форми організації навчальної діяльності

до чисто організаційних питань, які успішно вирішуються з допомогою комп'ютера. Індивідуалізована навчальна діяльність з використанням комп'ютерної техніки дозволяє реально здійснювати диференціацію протягом цілісного циклу учіння, включаючи мотиваційне забезпечення, цілі діяльності, зміст навчального матеріалу, характер та рівень складності навчальних завдань, програму дій, темп роботи, міру та час подачі оперативної допомоги, характер зворотного зв'язку, контроль, оцінку навчальної діяльності та коректувальну роботу.

В умовах індивідуальної роботи на ПЕОМ спостерігається зміна ставлення учнів до своїх помилок. Якщо при традиційному навчанні вони прагнуть приховати свої помилки, то при роботі з комп'ютером виникає протилежна установка [144]. Цьому сприяє те, що, по-перше, учень має можливість анулювати неправильну відповідь з екрана непомітно для інших працюючих, по-друге, помилка буде зафіксована лише після невдалої повторної спроби. Крім цього, при використанні ефективних навчальних програм, які вказують не лише на факт помилки, але й на її тип, (а при необхідності пояснюють і розв'язання), здійснюється навчання на помилках. Ідентифікована помилка дозволяє комп'ютеру спрямувати пошук правильного розв'язання, поступово звужуючи галузь цього пошуку.

Незаперечні переваги індивідуальної роботи на ПЕОМ слід розглядати поряд із обмеженнями у використанні такої форми організації навчання. Багаторічний зарубіжний досвід показує, що у зв'язку з комп'ютеризацією освіти загострюється проблема гуманітарного характеру. Гіпертрофоване застосування індивідуальної роботи веде до деперсоналізації самого процесу спілкування [128].

Індивідуальна робота, при якій коло спілкування (якщо це можна назвати спілкуванням у звичному змісті цього слова) замикається на комп'ютері, не сприяє формуванню комунікативного вміння та часто формує неадекватне сприймання учнями колективних, спільних форм навчальної діяльності, що, значною мірою, ускладнює перенесення індивідуального навчального досвіду в умовах колективної роботи.

Індивідуалізація та диференціація навчальної діяльності із застосуванням комп'ютера проектується в цілісну педагогічну систему, формалізована модель якої включає такі компоненти, як: цілі, мотиваційне забезпечення, засоби та методи управління (зміст навчального матеріалу, навчальні завдання, засоби зворотного зв'язку), організаційні форми, контроль та оцінку навчальної діяльності.

Реалізація дидактичних можливостей ПЕОМ у поєднанні з традиційними методами організації навчального процесу дозволяє вирішувати проблему індивідуалізації та диференціації навчальної діяльності на особистісному рівні. Цьому сприяють доброзичливі емоційно-мотиваційні стани учнів, що виникають у результаті цілей навчальної діяльності, змісту навчального матеріалу, варіації складності навчальних завдань, форм і методів контролю, підвищення об'єктивності оцінки результатів роботи, створення сприятливої мікросфери через гнучке управління та регламентацію

, оптимізації внутрішньокolleктивних зв'язків, створення ситуацій успіху та формування в учнів адекватної самооцінки.

Вирішуючи питання використання комп'ютерної техніки під час вивчення креслення, постає питання добору відповідних програмних засобів для підтримки навчального процесу обраної дисципліни [8]. Використання комп'ютера на уроках не можливе без програмного забезпечення, що насамперед відповідає змісту, меті, дидактичним цілям навчання, а також ряду специфічних вимог [170, с. 48-51]:

1. Програма призначена для демонстрації основних концепцій галузі комп'ютерної технології, що вивчається. Вона не повинна бути перевантаженою файлами, котрі є необхідними у професійній роботі (імпорт/експорт файлів, налагодження інтерфейсу та операційного середовища, вибір принтера, можливість створення макросів і т.д.).

2. Програма повинна надати вчителю можливість обирати доступні операції над даними та інші властивості програми залежно від потреб навчального процесу. Таке управління інтерфейсом користувача дозволяє мати на кожному занятті свою “версію” програми, найбільш адекватну навчальній темі, знанням, умінням учнів.

3. Програмний засіб повинен відігравати роль робочого інструменту учня у його навчальній діяльності та бути пристосованим для індивідуальної роботи школярів. Інакше кажучи, педагогічний програмний засіб (можливо простий та з обмеженими властивостями) повинен реально виконувати опрацювання даних, а не імітувати роботу.

4. Сучасний інтерфейс користувача ППЗ повинен відповідати стандартним варіантам організації взаємодії з користувачем, що використовуються в сучасних графічних прикладних пакетах. Мета даної вимоги – вироблення навичок, котрі, як наслідок, стануть корисними при засвоєнні цих “дорослих” пакетів. Інтерфейс ППЗ, зокрема, повинен мати:

- інтерактивну організацію з використанням “випадаючих” меню;
- багатовіконну організацію (при необхідності);
- управління з допомогою не лише клавіатури, а й мишки (з використанням екранних кнопок);
- інтерфейс користувача в навчальному ПЗ повинен бути виконаним рідною мовою (україномовним).

5. ППЗ повинен мати вмонтовану систему допомоги рідною мовою, достатньо добре структуровану (з розділами основних концепцій, правил і способів використання, порад, із реалізацією механізму контекстозалежної допомоги).

6. Надійність та безпека експлуатації в умовах навчального комп'ютерного класу. Внаслідок недостатнього досвіду роботи та невпевненості учні допускають в своїх діях помилки, котрі спричинюють порушення цілісності інформації, життєво важливої для роботи програми. Тому ППЗ не повинен допускати внесення несанкціонованих змін у будь-які файли.

7. ППЗ повинен бути забезпеченим доступною навчальною та методичною літературою, що подає матеріал за принципом “від простого до складного”, пояснювати основні поняття галузі інформаційної технології, яка вивчається, та містити достатню кількість вправ. У даному випадку не слід використовувати посібники з професійних програмних засобів чи вступні курси, призначені для кваліфікованих користувачів, що починають освоювати нові програмні продукти.

Комп’ютерні системи графічного проектування стають все більш простими і зручними у використанні та все ширше проникають у промисловість. На сучасних підприємствах одержали широке розповсюдження системи автоматичного проектування (САПР), котрі “мають безпосередню значимість для тих, хто шукає себе в конструкторській, архітектурній чи іншій діяльності, пов’язаній з технікою” [225, с. 5].

Отже, можна констатувати необхідність вивчення елементів систем автоматичного проектування на уроках креслення учнями загальноосвітніх шкіл. “Ознайомлення навіть зі простими засобами САПР може сприяти вдалому працевлаштуванню випускника” [225, с. 5]. Хоча САПРи, доступні для шкіл, можуть здатися не настільки функціональними, як для наукових чи промислових розробок, учням необхідно постійно вказувати на переваги систем автоматичного проектування.

Використовуючи інструментальні засоби систем САПР, можна точно й швидко виконати креслення. Учень може не боятися виконати неправильну побудову лінії на екрані – її завжди можна виправити. Функція збереження результатів роботи, креслення, дозволяє продовжити роботу надалі, внести зміни без повторного виконання креслення і неодноразово використовувати його елементи.

Враховуючи важливість ознайомлення учнів із сучасними методами виробництва, спеціалістами російської фірми АТ “АСКОН” (С.-Петербург, Москва, Коломна) в 1992 році було розроблено на базі САПР “Компас” КОМПлекс Автоматизованих Систем, програмного засобу для розв’язання широкого кола завдань проектування, конструювання, підготовки виробництва в різноманітних галузях машинобудування. Шкільна версія дозволяє легко подати графічний матеріал для виконання та читання креслень, містить засоби для самостійної розробки графічної документації для виготовлення деталей і предметів та розв’язання творчих завдань з елементами конструювання, відповідає розглянутим вище психолого-педагогічним вимогам до комп’ютерних програм навчального призначення. З допомогою запропонованої системи з’являється можливість переосмислити, з нової точки зору, міжпредметні зв’язки навчання креслення, трудового навчання, математики, фізики, інформатики. Комплексне використання програмного засобу “КОМПАС” допоможе забезпечити реалізацію концепції формування єдиної шкільної графічної культури.

Стандартний інтерфейс програмного засобу “КОМПАС” дозволяє не витрачати час на освоєння основних правил використання програми, а почати використовувати програмний засіб одразу з перших занять (рис. 2.2).

Вивчення можливостей програми обмежується вказівками для виконання учнями стандартних операцій, у більшості відомих з вивчення теми “Системи опрацювання графічних зображень” шкільного курсу “Основи інформатики і комп’ютерної техніки”.

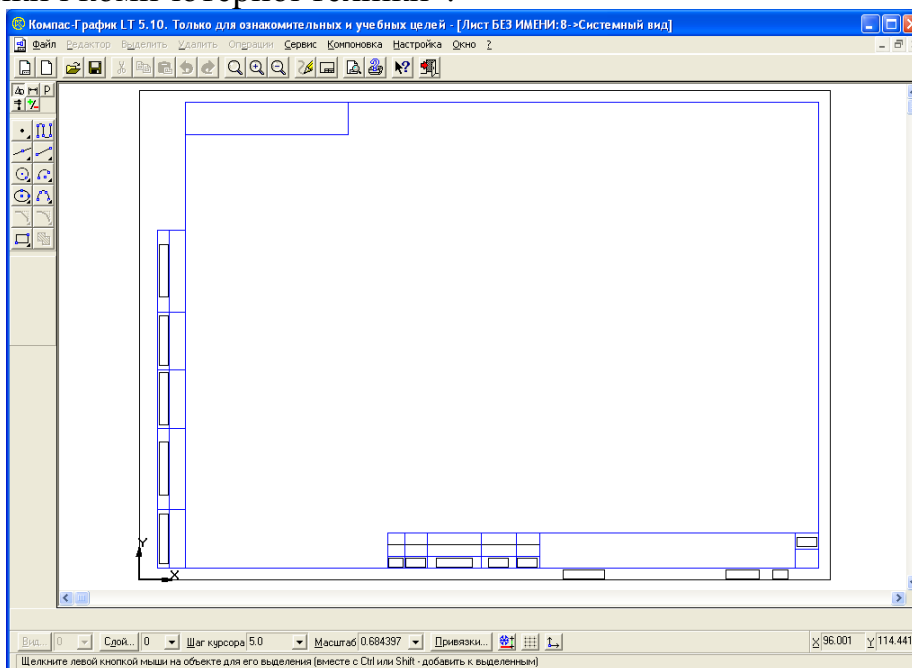


Рис. 2.2. Загальний вид системи автоматичного проектування “Компас” із шаблоном рамки для виконання креслярських робіт

Креслення в даній системі будується з частин, які називаються видами. Для початку побудови необхідно створити новий вид. В одному виді (кожен з яких має унікальний номер) можна згрупувати всі елементи креслення, що логічно пов’язані між собою. Ввівши основні параметри: назва креслення, масштаб, формат та ін., отримуємо можливість редагування поточного виду. Меню екрана редагування виду змінюється залежно від режиму, в якому знаходиться користувач. Надається можливість вибрати необхідні елементи та примітиви: відрізок/дугу, простий відрізок, коло, дугу, багатокутник, фаску, заокруглення, текст та тип штрихування. При побудові будь-якого примітиву в рядку статусу з’являється лінійка, яка дозволяє зробити встановити необхідні параметри графічного примітиву під час побудови або редагування виду [159, с. 95].

Особливістю даної програми є те, що користувач (у даному випадку учень) завжди зможе визначити режим, у якому він знаходиться, дані про об’єкт, з яким він працює: тип лінії, товщина, координати і т.д., що відповідає принципу зворотного зв’язку в педагогіці і дозволяє організувати самоконтроль під час навчальної діяльності.

Під час практичної реалізації пропонованих компонентів індивідуалізації навчання використовувався розроблений блок завдань для розв’язування за допомогою програмного засобу САПР “Компас”. Учні під час виконання роботи надавалися інструкції щодо виконання основних операцій використовуваного програмного засобу у формі словесного алгоритму. Чіткі та однозначні вказівки сприяють уникненню типових

помилки використання інтерфейсу програмного засобу, розвитку алгоритмічного мислення, зміцненню міжпредметних зв'язків уроків інформатики та креслення.

Як приклад використання на уроках креслення системи автоматичного проектування “Компас”, розглянемо виконання завдання на побудову контуру та зразок інструкції для учня.

Послідовність побудови

Один із способів виконання побудов геометричних об'єктів передбачає поетапне введення координат та використання клавіатури для переміщення вказівника, курсору і фіксації точок. Перемикання у режим введення величини кроку здійснюється за допомогою натискання комбінації клавіш клавіатури **Alt + ш**, натисненням на клавіші управління курсору у напрямку побудови відрізка приводить до переміщення вказівника, натиснення на клавішу **Enter** фіксує точку у поточній позиції вказівника:

- 1) вибрати на панелі інструментів команду **Відрізок**, встановити координати початку відрізка у точці (0; 0), початок координат виду;
- 2) за допомогою послідовного натиснення комбінацій клавіш **Ctrl + 0**, **Enter**, **Alt + ш** перейти у режим введення кроку переміщення курсора;
- 3) ввести значення, яке дорівнює довжині відрізка 30, натиснути **Enter**, для фіксування точки початку відрізка;
- 4) натиснути на клавішу переміщення курсору \uparrow , зафіксувати точку кінця відрізка **Enter**, **Enter**;
- 5) натиснути комбінацію клавіш **Alt + ш**, ввести значення нового кроку, яке дорівнює довжині відрізка 20 і натиснути клавішу **Enter**;
- 6) натиснути на стрілку переміщення курсору \rightarrow , зафіксувати точку кінця відрізка **Enter**, **Enter**;
- 7) натиснути комбінацію клавіш **Alt + ш**, ввести значення кроку, який дорівнює довжині відрізка 10 і натиснути клавішу **Enter**,
- 8) натиснути на стрілку переміщення курсору \downarrow , зафіксувати точку кінця відрізка **Enter**, **Enter**.

Готове зображення контуру, виконане у системі автоматичного проектування “Компас” за допомогою виконання вище наведених вказівок, наведено на рис. 2.3.

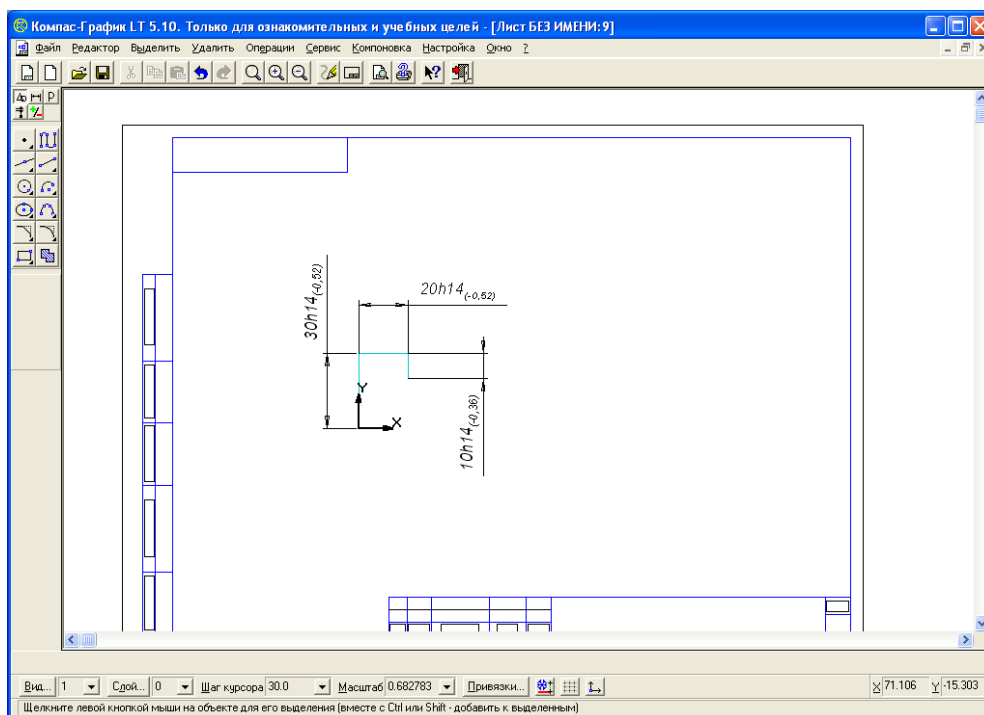


Рис. 2.3. Виконане завдання з побудови простого контуру за допомогою системи САПР “Компас”

Враховуючи досвід використання засобів комп’ютерних технологій для забезпечення навчального процесу, зокрема здійснення індивідуалізації навчання креслення учнів середніх закладів освіти, можна зробити висновки та зазначити переваги використання комп’ютерно-орієнтованих методик:

1) реалізація дидактичних можливостей ПЕОМ у поєднанні з традиційними методами організації навчального процесу дозволяє вирішити проблему індивідуалізації та диференціації навчання на особистісному рівні;

2) використання комп’ютерно-орієнтованих методик навчання дозволяє вилучити непродуктивні види діяльності учня;

3) використання комп’ютера на уроках креслення дозволяє стверджувати, що в учнів спостерігається:

- продуктивна графічна діяльність;
- підсилення мотивації навчання, ефект новизни при роботі з ПК;
- розвиток технічного та творчого мислення;
- формування логічного та алгоритмічного мислення;
- зміна ставлення учнів до помилок;

4) використання комп’ютерної техніки з відповідним програмним забезпеченням дозволяє наблизити зміст навчальної дисципліни до сучасного стану предметної галузі шкільного курсу, здійснювати навчання відповідно до сучасних вимог суспільного замовлення.

Дидактичний та методичний потенціал використання засобів комп’ютерних технологій під час вивчення дисциплін технічного спрямування шкільного курсу на сьогодні не є достатньо розкритий і потребує подальшого вивчення та впровадження результатів у навчальну практику середніх закладів освіти.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено й обґрунтовано модель здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі, що передбачає діагностику домінуючих індивідуальних особливостей графічної підготовки школярів та їх врахування на кожному етапі уроку залежно від умовної типологічної групи засвоєння креслення. Визначено й охарактеризовано рівні засвоєння графічного матеріалу учнями загальноосвітніх шкіл залежно від ступеня розвитку їх домінуючих індивідуальних особливостей.

2. Враховуючи досвід, отриманий при обґрунтуванні проблеми комп'ютеризації навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл, варто відзначити, що ПЕОМ є дієвим засобом індивідуалізації та диференціації з великими можливостями інтенсифікації цього процесу.

РОЗДІЛ 3

Експериментальне дослідження дидактичних умов індивідуалізації навчання креслення

3.1. Організація і результати пробно-пошукових (локальних) експериментів

Проведене нами дослідження дидактичних умов здійснення індивідуального підходу до учнів 8-9-х класів при вивченні ними креслення охоплює чотири види експерименту: констатуючий, локальний (штучний), формуючий (природний) та контрольний. Констатуючий експеримент (1997-1998 рр.) проведено з метою визначення початкового рівня графічної підготовки учнів 8-х та 9-х класів загальноосвітніх шкіл та Української гімназії м. Тернополя, а також Дубівецької загальноосвітньої школи I-II ступенів Тернопільського району на уроках креслення (викладався протягом півріччя та одного навчального року), під час факультативу з креслення та інтегрованого курсу трудового навчання й креслення. Зважаючи на зміни, що відбулись у навчальних планах загальноосвітніх шкіл (креслення знову стало предметом для обов'язкового вивчення), у нашому подальшому науковому дослідженні ми вважатимемо основними результати експерименту, що проводився серед школярів, котрі вивчали цей предмет в обов'язковому порядку протягом одного навчального року. Дані інших проведених опитувань будуть допоміжними у коректуванні загальної методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення. Оскільки констатуючий експеримент детально описано у п. 1.2 нашого дослідження, ми не вважаємо за необхідне повторюватись. Слід лише зазначити, що в результаті проведених контрольних робіт були отримані дані про стан графічної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл залежно від форми викладання креслення в їхніх школах; рівень розвитку основних графічних умінь (спостереження, аналіз форми деталі; вимірювання й порівняння величин; побудову креслення деталей; читання креслення деталей); типові помилки й труднощі, що виникають у школярів при розв'язуванні графічних задач, котрі розроблялись нами для перевірки засвоєння основних (за теорією, запропонованою вченими О.Д.

Ботвінніковим та Б.Ф.Ломовим [29]) компонентів графічної діяльності. Згідно отриманих результатів було здійснено типологію школярів щодо рівнів засвоєння креслення: I рівень – розпізнавальний; II – репродуктивний; III – адаптивний; IV – творчий. Виявлені недоліки та прогалини заслуговують детальнішої характеристики, оскільки вони лягли в основу розроблених нами завдань для серії локальних (штучних) експериментів, котрі проводились з метою перевірки методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення.

Аналіз помилок, допущених 8-класниками у завданнях на перевірку вміння спостерігати показує, що досить часто ці недоліки виникають як результат невміння спостерігати, як результат того, що учні не змогли при вивченні форми предмета виділити його основну геометричну форму, визначити

пропорції, проаналізувати форми окремих частин і їх співвідношення. На початку вивчення виконання креслень у школярів виникають значні труднощі, основна з яких пов'язана з тим, що учні не вміють розчленувати вигляд “спереду”, “зліва”, “зверху”, тобто уявити один і той самий предмет у трьох різних положеннях, а також співвіднести його видимі та невидимі частини. Дуже часто учні починають вивчати не загальну форму предмета, а її основні конструктивні елементи (наприклад, осі симетрії). Після цього вони переходять до аналізу пропорцій, до вивчення частин, у процесі котрого намічаються і всі решта конструктивні елементи, необхідні для виконання креслення кожної з частин. Під час такого спостереження перехід від одних дій до інших диктується постановкою нових питань. Однак, учні не можуть самостійно намітити логіку спостереження і поставити необхідні запитання, а також словесно сформулювати результати кожного з етапів спостереження.

Суттєвими недоліками засвоєння графічного вміння аналізувати форму предмета, які ми виявили під час проведення експериментального дослідження, є:

H_1 – неточне визначення габаритних розмірів;

H_2 – неправильне визначення пропорцій;

H_3 – неправильне та непослідовне спостереження.

Важливою умовою ефективного розвитку вміння спостерігати є також застосування таких методів, котрі б забезпечили зв'язок зору й дотику до форми, ока та руки. Мова йде, перш за все, про максимально широке використання роздаткового матеріалу, який учні могли б не лише розглядати, але й вивчати методом відчуття на дотик.

Наступна група виявлених нами недоліків та помилок:

H_4 – неточне уявлення реальних величин;

H_5 – невміння працювати з вимірювальними інструментами;

H_6 – помилки у збільшенні (зменшенні) величини предмета, співвідносячи з величиною робочого поля креслення.

Учні допустили такі помилки при виконанні завдань з констатуючого експерименту, що пов'язані з недостатнім засвоєнням другого основного графічного вміння – вимірювання та порівнювання величин. Слід зазначити, що аналізоване графічне вміння є найбільш розвинутим (серед решти двох) в опитуваних. Це пояснюється, на нашу думку, значним об'ємом попереднього досвіду, який учні здобули на уроках малювання, математики, трудового навчання протягом попередніх навчальних років. Тому, постає питання не про формування, а про вдосконалення вже сформованих знань, вмінь та навичок у галузі вимірювання. Наше дослідження показало, що дуже часто учні, котрі добре знають кількісні співвідношення між одиницями вимірювання, погано уявляють реальну величину цих одиниць чи їх частин. Тому при організації занять із локального та формуючого експериментів ми пропонували учням самостійно вимірювати предмети, креслення котрих необхідно виконати.

На початковому етапі вивчення креслення учні порушують також і правила роботи з креслярськими інструментами, допускаючи при цьому багато помилок.

Як показує аналіз учнівських робіт із констатуючого експерименту, школярам іноді важко уявно збільшувати чи зменшувати величину предмета, співвідносячи її з величиною робочого поля креслення. Тут слід говорити про неналежний рівень навчання дій масштабного перетворення, психологічна основа котрого полягає у тісному та постійному зв'язку між кількісними та просторовими уявленнями, що дозволяє переводити одні з них в інші, переводити число в довжину, а довжину – у число. Інколи спостерігалось виконання завдань у не встановлених Державним Стандартом масштабах або ж використання масштабу зменшення замість збільшення. Ці недоліки ми також врахували при проведенні серії локальних (штучних) експериментів.

Наступна група помилок (Н₇ та Н₈), котрі допустили учні при виконанні запропонованих нами завдань, пов'язана з недосконалим володінням третім основним компонентом графічної діяльності – виконанням та читанням креслень, котрий включає систему знань про способи зображення об'ємних предметів на площині та правила виконання креслень; про елементи креслення, а також систему навичок роботи з креслярськими інструментами. Зокрема:

Н₇ – порушень правил виконання креслень;

Н₈ – неправильне використання елементів креслення.

Виявлені нами недоліки (Н₁-Н₈) у графічній діяльності учнів 8-х класів лягли в основу розробки завдань до серії локальних експериментів (Л₁-Л₆). Графічно залежність змісту пробних завдань від типових помилок 8-класників зображено на рис. 3.1.

Беручи до уваги той факт, що будь-який недолік чи типова помилка пов'язані з недосконалим володінням певним графічним вмінням, можемо стверджувати, що кожен локальний експеримент проводився нами з метою вдосконалення цього вміння. Зокрема:

Л₁ та Л₂ – стосувались першого графічного вміння;

Л₃ та Л₄ – другого;

Л₅ та Л₆ – третього.

Рис. 3.1. Схема локального експерименту серед учнів 8-х класів

Аналізуючи результати проведеного нами констатуючого експерименту серед школярів 9-х класів, слід розглянути виявлені нами помилки та труднощі, що виникли у 9-класників при вивченні ними креслення, оскільки саме ці недоліки лягли в основу розробки завдань для серії локальних (штучних) експериментів. Зважаючи на те, що мета проведення нами локальних експериментів, вимоги до завдань для школярів 9-х класів

аналогічні до дослідження експерименту з 8-класниками (яку ми описали вище), тому зупинимось лише на змісті помилок та залежності від їх змісту завдань для локальних експериментів.

За результатами проведеного констатуючого експерименту ми виявили в учнів труднощі при аналізі форми предмета. Уявлення про предмет, отримане при його вивченні (розглядуванні), зазвичай виявляється недостатньо розчленованим, глобальним. Тому дуже часто при виконанні ескізу (що було завданням на перевірку вміння спостерігати) опитувані порушували проекційні зв'язки частин предмета, дублювали проекції чи їхні елементи, пропускали деякі деталі, вносили у креслення перспективні спотворення, викреслювали зайві лінії і т.п. Деякі школярі сприймали дві проекції як зображення двох різних предметів; інші – більшою чи меншою мірою правильно уявляючи загальну форму, спотворювали її деталі. Особливо часто учні, уявно реформуючи форму предмета, переміщували елементи деталі з однієї сторони на іншу. У цих помилках проявляється інертність та нестійкість уявлювання.

Інші труднощі виникали в школярів у тому випадку, коли основні конструктивні елементи, що “задають” розміри зображуваного предмета, неможливо сприймати безпосередньо, якщо для їх виявлення вимагається уявне виконання допоміжних ліній. Надзвичайно великі проблеми виникали в опитуваних у тій ситуації, коли виявлення конструктивних елементів вимагало уявного виходу за межі фігури. Так, наприклад, для визначення центру спряження часто необхідно, розглядаючи який-небудь контур, уявно проводити лінії з точок спряження та знаходити їх перетин поза межами цього контуру. Іноді для з'ясування загальної форми предмета необхідно уявно “добудувати” чи “забрати” деякі його частини. Усе це вимагає розвинутих просторових уявлень, якими далеко не завжди учні володіють.

При виконанні завдань на перевірку вміння читати креслення учням необхідно було на основі сприймання плоского зображення уявно відтворити форму об'ємного предмета та з'ясувати дані, необхідні для його виготовлення. Найбільш легко та просто учні читали зображення у центральній проекції. Найважче їм було виконати ці дії в ортогональних. При виконанні учнями завдань на читання креслень спостерігалась інертність уявлювання, для уникнення котрої необхідним є навчання школярів дій уявної трансформації форми предмета. Таке формування багатих асоціацій між зображенням та уявлюваннями реальних предметів ми врахували при проведенні локального та формуючого експериментів. Важливо було досягти, щоб учні при сприйманні якоїсь однієї проекції, могли уявити не один, а багато об'ємних предметів. Дві проекції також інколи допускають різноманітність їх розуміння.

При виконанні опису деталі за поданим кресленням, багато учнів не знають послідовності здійснення цього опису.

У результаті проведеного педагогічного дослідження нами виявлено три групи помилок. Перша (H_1 , H_2) стосується недосконалого уявлення та недостатнього володіння вмінням аналізувати форму предмета; друга (H_3 , H_4)

– вимірювати та порівнювати величини; третя (Н₅, Н₆, Н₇) – читати та виконувати креслення. Графічно залежність виявлених недоліків у 9-класників від неякісного засвоєння ними основних графічних вмінь зображено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Залежність недоліків від неналежного засвоєння графічних вмінь 9-класниками

Основне графічне вміння	Виявлені недоліки
I – аналіз форми предмета	Н ₁ , Н ₂
II – вимірювання та порівняння величин	Н ₃ , Н ₄
III – читання та виконання креслень	Н ₅ , Н ₆ , Н ₇

Опис локального експерименту, завдань до нього, в основі котрих лежать виявлені нами труднощі, був би неповним без розкриття змісту цих помилок:

Н₁ – неправильне співвідношення видимих та невидимих частин;

Н₂ – помилки у визначенні доцільності застосування та виконання розрізів і перерізів на кресленні;

Н₃ – невміння уявно виконувати допоміжні лінії для виявлення конструктивних елементів, що задають розміри предмета;

Н₄ – невірне визначення параметрів різьбового з'єднання;

Н₅ – непослідовне читання складальних креслень;

Н₆ – помилки у кресленнях шпонкових та штифтових з'єднань;

Н₇ – помилки у читанні будівельних креслень.

Вищезазначені недоліки (Н₁-Н₇) покладені в основу розробки завдань із серії локальних експериментів (Л₁-Л₃), котрі проводились нами в експериментальних групах 9-класників. Графічно залежність змісту пробних завдань від типових помилок 9-класників зображено на рис. 3.2.

Рис. 3.2. Схема локального експерименту серед учнів 9-х класів.

Даний експеримент за мету перевірити доступність окремих методичних засобів і вірність яких положень методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі. З метою запобігання впливу додаткових змінних на результати основного формуючого експерименту локальні експерименти проводились з учнями, котрі не брали участі в основному експерименті (8-А та 9-Б класи ЗОШ І-ІІІ ступенів №2 м. Тернополя). При цьому розклад уроків з креслення був складений таким чином, щоб локальні експерименти передували відповідним заняттям формуючого експерименту. Тим самим надавалась можливість врахувати результати локальних експериментів та уникнути неточностей в процесі основного навчального експерименту.

Серію локальних (штучних) та основний формуючий експеримент ми проводили у два етапи. На першому (1999-2000н.р) здійснювалася розробка методичної документації, завдань на локальний та основний формуючий експерименти, їх перевірка із забезпечення вимог, що висуваються до їх розробки; а також корегування змісту завдань та системи оцінювання. На другому (2001-2003н.р.) – проведенні серії локальних (штучних) та основного формуючого експериментів.

Експериментальні та контрольні групи відбирались нами за методикою, запропонованою А.А. Киверялгом [104]. При цьому ми керувались твердженням, що з точки зору експерименту, учнів варто вибирати якомога репрезентативніших. Так як частина не може бути носієм абсолютно точних характеристик цілого (сукупності), то властивості останньої завжди деякою мірою відрізняються від властивостей вибірки. Для забезпечення репрезентативності експериментальної та контрольних груп ми застосували типологічний відбір (відбір на основі раніше встановленої ознаки). З'ясувавши статистичні пропорції сукупності, ми вибрали в якості експериментальних по дві групи 8-класників та 9-класників звичайних загальноосвітніх шкіл та по дві групи 8-класників та 9-класників спеціалізованої школи м. Тернополя, а також групи 8-ми та 9-класників сільської школи, дослідивши успішність школярів кожної з цих шкіл. Результати занесли у таблицю 3.2.

Відповідно до даних таблиці 3.2 ми досліджували, використовуючи метод квод, 2% школярів з середньою успішністю 12, 4% – з оцінкою 11 і т.д.

Таблиця 3.2.

Успішність школярів

Середня оцінка успішності	%
12	2
11	4
10	5
9	7
8	11
7	32
6	10
5	11
4	7
3	6
2	4
1	1

Нами обрано:

у якості *експериментальних* – класи: 8-В загальноосвітньої школи №3; 8-А загальноосвітньої школи №14; 8 клас (1 група) Дубівецької середньої школи І-ІІ ступенів; 9-Г спеціалізованої школи №3; 9-А загальноосвітньої школи №14; 9 клас (1 група) Дубівецької середньої школи І -ІІ ступенів;

у якості *контрольних* – класи: 8-А загальноосвітньої школи №3; 8-Г загальноосвітньої школи №14; 8 клас (2 група) Дубівецької середньої школи I-II ступенів; 9-Б спеціалізованої школи №3; 9-В загальноосвітньої школи №14; 9 клас (2 група) Дубівецької середньої школи I -II ступенів.

У нашому педагогічному експерименті відбір експериментальних та контрольних груп був ускладненим (експеримент проводився у різних школах, крім того, у нас не було можливості працювати одночасно в них усіх), тому для врівноваження або вилучення додаткових змінних, котрі можуть спотворити результати експерименту, ми використали запропоновані А.А. Киверялгом [104] способи:

1. Виключення (упущення) додаткових змінних. Якщо під час проведення експериментального дослідження ми зауважували, що в контрольній групі значно впливають на результати експерименту декілька слабо встигаючих учнів, то вони до експерименту допускались, але їхні результати не враховувались. Якщо ж ми виявляли, що декілька учнів експериментальної групи дуже цікавляться кресленням та графічною діяльністю, то їхні результати також упускались, оскільки зрозуміло, що мали б значний вплив на результати експерименту, тобто досліджувався лише основний масив школярів. Тому з 137-ми 8-класників ми спостерігали лише за 124-ма, котрі становили 90,52% від загального їх числа. Стосовно 9-класників, то можна зауважити, що ми враховували результати не всіх 136-ти учнів, а лише 123-х, що становило 90,44% від загального їх числа. Як видно, відсотки школярів, що підлягали нашому педагогічному експерименту задовольняли вимоги до вибору основного масиву (згідно цієї вимоги основний масив повинен становити не менше 80% всіх учнів).

2. Складання еквівалентних експериментальних та контрольних груп. Здійснювалось на основі середніх оцінок та їх варіацій. Перед проведенням основного формуючого ми провели констатуючий експеримент (детально описаний у п.1.2 нашого дослідження), за результатами якого отримано показники успішності, рівень навченості, наукованості, розвитку просторового мислення та пізнавального інтересу до графічної діяльності. На основі середнього значення успішності ми проводили формування груп, зважаючи на тип навчального закладу. Тому у нашому дослідженні рівноправно приймали участь учні звичайних та спеціалізованих загальноосвітніх міських шкіл (1 клас звичайної та 1 клас спеціалізованої шкіл складали експериментальну групу, аналогічно – контрольну), а також школярі сільської місцевості (1 підгрупа класу була обрана експериментальною, інша – контрольною).

3. Вирівнювання умов експерименту. При проведенні педагогічного експерименту в експериментальних та контрольних групах ми дотримувались рівноправних умов, для створення котрих використали:

– вирівнювання додаткових змінних, обумовлених особистістю учня. У нашому дослідженні ми послідовно використовували в одній групі однакові методи викладання;

– вирівнювання додаткових змінних, обумовлених особистістю вчителя, для здійснення якого використано спосіб, коли в контрольній та

експериментальній групах працювала однакова кількість вчителів з однаковим ставленням до експерименту. Схематично це зображено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Схема експерименту

Ставлення вчителя	Експериментальні групи	Контрольні групи
Прихильник нового методу	I	IV
Не схвалює нового методу	II	V
Нейтральний	III	VI

Аналізуючи таблицю, можна зазначити, що у нашому експериментальному дослідженні ми отримали 6 однакових груп:
I та IV – вчитель підтримував новий метод;

II та V – вчитель не підтримував нового методу;

III та VI – вчитель ставився нейтрально до нового методу.

Для уникнення впливу додаткових змінних, обумовлених викладачами, ми вибирали вчителів з приблизно однаковими педагогічними здібностями.

4. Вирівнювання додаткових змінних, обумовлених прийомами контролю. Для забезпечення даної умови ми зважали на правильність складання кожного питання контрольної роботи. Вони передбачали перевірку засвоєння основних графічних вмінь, від успішності засвоєння яких (зокрема) залежить ефективність графічної діяльності (взагалі). Кожне питання контрольної роботи перевірялось нами з виконання вимог, що ставляться до їх розробки (детально це описано у п.3.2. нашого дослідження). Окрім того, всі результати експерименту перевірялись у нашому випадку лише однією особою (експериментатором) на основі строго встановлених критеріїв. Виключення становили відповіді описового характеру, що перевірялись як вчителями, так і експериментатором (для забезпечення об'єктивності).

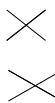
Рис. 3.3. Проведення експерименту

Поетапне проведення нами педагогічного експерименту графічно зображено на рис. 3.3. Розроблена нами методика здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі передбачає проведення експериментальних занять, на котрих за допомогою спеціальних методів, прийомів, засобів наочності, роздаткового матеріалу (все це ми називаємо “методичні засоби”) вдосконалюється процес навчання школярів, враховуючи їх індивідуальні відмінності. На рис. 3.4 наведено план проведення експериментальних занять з локальних штучних експериментів на уроках креслення у загальноосвітній школі №2, де застосовувалась запропонована нами методика реалізації індивідуального підходу до учнів 8-х та 9-х класів під час їх графічної підготовки. Експериментальними заняттями у 8-класників були: №3, 4, 6, 7, 13, 14; а у 9-класників – №3, 17, 26. Дані уроки були вибрані не випадково, ми орієнтувались (згідно програми)

на навчальний матеріал, що забезпечує оволодіння кожним з 3-х основних графічних вмінь.

Опорними темами для засвоєння 8-класниками першого графічного вміння (аналізувати та вивчати форму предмета) були: “Прямокутні проекції. Проеціювання на одну площину проекцій” (урок №6), “Проеціювання на дві та три взаємно перпендикулярні площини проекцій” (урок №7); другого графічного вміння (вимірювати та порівнювати величини) – “Основні відомості про креслярські шрифти” (урок №3), “Масштаби креслень” (урок №4); третього графічного вміння (читати та виконувати креслення) – “Аксонетричні проекції геометричних тіл” (урок №13), “Технічний рисунок” (урок №14).

Для учнів 9-х класів проведення локальних експериментів передбачало застосування методики на заняттях: “Відмінність між розрізом та перерізом” (Урок №3); “Болтові з’єднання на складальних кресленнях” (урок №17); “Читання складальних креслень за планом. Читання складальних креслень із застосуванням контрольних питань” (урок №26).



	8 клас	9 клас
Номери уроків Локальн. експерим.	1.....3 4.....6 7.....13 14.....34	1.....3.....17.....26.....34
Л ₁	31 (М ₁ ,М ₉ ,М ₁₃)	
Л ₂	31 (М ₁₋₃ ,М ₁₀ ,М ₁₇)	
Л ₃		32 (М ₁ ,М ₂ ,М ₄ ,М ₆ ,М ₁₄₋₁₆)
Л ₄	32 (М ₁ ,М ₉ ,М ₁₂)	
Л ₅		33 (М ₁ ,М ₂ , М ₄ ,М ₅ ,М ₁₄)
Л ₆	33 (М ₁ , М ₆₋₉ ,М ₁₁)	
Л ₇		31 (М ₁ ,М ₂ , М ₆ ,М ₉ ,М ₁₈)
Л ₈		32 (М ₁ ,М ₄ , М ₆ ,М ₉ ,М ₁₇ ,М ₁₉ ,М ₂₀)
Л ₉		33 (М ₂ , М ₆ , М ₂₁)

Рис. 3.4. План експериментальної перевірки окремих положень методики здійснення індивідуального підходу до учнів під час вивчення ними креслення у загальноосвітній школі

Умовні позначення:

З_{1.3} – диференційовані завдання 4-х рівнів складності на вдосконалення основних (1-3 відповідно) графічних вмінь;

методичні засоби:

М₁ – картка-конспект з даної навчальної теми;

М₂ – інструкційна картка виконання завдання;

М₃ – деталі, виготовлені з модульних кубиків;

М₄ – творчі завдання;

М₅ – шаблони проведення аксонометричних осей;

М₆ – комп'ютер;

М₇ – графарет написання букв та цифр;

М₈ – модульна сітка;

М₉ – додаткові пояснення вчителя;

М₁₀ – різноколірні деталі (деталі, три грані котрих зафарбовано у три різні кольори);

М₁₁ – тренувальні картки;

М₁₂ – пінопластові макети деталей, виготовлені у М₁:2 та 2:1;

М₁₃ – змійка Е.Рубика;

М₁₄ – шаблони плоских фігур;

М₁₅ – об'ємні моделі предметів;

М₁₆ – дидактична гра;

М₁₇ – модель 3-гранного розгорнутого кута;

М₁₈ – набір розбірних моделей предметів;

М₁₉ – зразки рознімних з'єднань;

М₂₀ – зразки нерознімних з'єднань;

М₂₁ – зразки складальних одиниць.

Слід також зазначити, що для того, аби було можливим перевіряти запропоновані нами методичні засоби, ми на першому уроці креслення провели контрольну роботу з метою диференціації учнів на умовні типологічні групи (аналогічну до контрольної роботи, що проводилась у формуючому експерименті).

Згідно плану проведення експериментальних занять, деякі положення методики здійснення індивідуального підходу до учнів під час вивчення ними креслення перевірялись за допомогою серії локальних експериментів.

Локальний експеримент №1 проводився нами на 6-му уроці у 8-А класі ЗОШ №2 м. Тернополя. Його мета – перевірити доступність та ефективність диференційованих завдань на засвоєння 1-го графічного вміння під час вивчення теми “Прямокутні проекції. Проеціювання на одну площину проекцій”, а також додаткових методичних засобів таких як: М₁ – картка-конспект з даної навчальної теми; М₉ – додаткові пояснення вчителя; М₁₃ – змійка Е.Рубика. Після етапу вивчення нового матеріалу учням пропонувалось розв'язати диференційовані завдання. Спочатку їм роздавались завдання 4-го рівня складності, котрі при необхідності спрощувались вчителем від 3-го до 1-го рівня, передбачаючи різні за змістом “підказки” – додаткові пояснення вчителя, змійка Е.Рубика, картка-конспект

з даної навчальної теми. Розгорнутий план-конспект даного уроку подано у додатку Б нашого дослідження. В експерименті брала участь одна експериментальна група, до складу якої увійшло 17 учнів, котрі навчались за запропонованою нами методикою, а інша група (контрольна), до складу якої входили учні паралельного класу – за традиційною методикою вчителя. У кінці кожного заняття ми проводили контрольну роботу на перевірку засвоєння вивченого матеріалу. Завдання оцінювались згідно розроблених критеріїв (детально описано у п.1.2 нашого дослідження).

Результати проведеної роботи подано у таблиці 3.4. Оскільки елементи вибірки розподілення частоти групуються на інтервали, то для знаходження середнього значення успішності ми застосовували метод обчислення середньої оцінки на основі середньої величини кожного інтервалу та його частоти. Тоді за методикою, запропонованою А.А. Киверялгом [104, с. 256], використовуючи формулу:

ми обчислювали середнє значення успішності для експериментальної та контрольної груп:

Таблиця 3.4.

Результати локального експерименту № 1

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	3	5	6	10
4-6	5	5	6	25	30
7-9	8	6	7	48	56
10-12	11	3	3	33	33
		$\sum f_e = 17$	$\sum f_k = 21$	$\sum f_e \cdot x_i' = 112$	$\sum f_k \cdot x_i' = 129$

З отриманих результатів видно, що успішність учнів в експериментальній групі вища, ніж у контрольній. Крім того, під час проведення експериментального заняття у школярів спостерігалось зацікавлення до предмету та виконуваних завдань, вони пропонували різні підходи до їх вирішення. Особливий інтерес викликало в учнів застосування змійки Е.Рубика для складання “плоских” деталей.

Підсумовуючи сказане, можна констатувати доцільність включення запропонованих методичних прийомів у формуючий експеримент нашого

дослідження.

Локальний експеримент №2 проводився нами на 7-му уроці креслення у 8-му класі ЗОШ №2 м. Тернополя під час вивчення теми “Проеціювання на дві та три взаємно перпендикулярні площини проєкцій”, розгорнутий план-конспект даного заняття подано у додатку В. Його метою було перевірити доступність та ефективність диференційованих завдань на засвоєння 1-го графічного вміння (вивчення та аналіз форми предмета), а також додаткових дидактичних засобів, таких як:

M1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

M2 – інструкційна картка виконання завдання;

M3 – деталі, виготовлені з модульних кубиків;

M10 – різноколірні деталі (деталі, три грані котрих зафарбовано у три різні кольори);

M17 – модель 3-гранного розгорнутого кута.

Процедура проведення, критерії оцінювання даного локального експерименту аналогічні до Л1, тому ми не повторюватимемось, а зазначимо лише, що експериментальна група становила 11 чоловік, а контрольна – 16. Результати проведеної роботи наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Результати локального експерименту №2

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	2	5	4	10
4-6	5	1	7	5	35
7-9	8	5	3	40	24
10-12	11	3	1	33	11
		$\sum f_e = 11$	$\sum f_k = 16$	$\sum f_e \cdot x_i' = 82$	$\sum f_k \cdot x_i' = 80$

Середнє значення успішності для експериментальних та контрольних груп ми обчислювали аналогічно до локального експерименту №1, використовуючи методику, запропоновану А.А. Киверялгом [104, с. 256]:

Аналізуючи отримані результати, можна констатувати підвищення ефективності процесу засвоєння навчальної теми “Проеціювання на дві та три взаємно перпендикулярні площини проєкцій” учнями експериментальної групи, тобто доцільність застосування запропонованих нами методичних прийомів.

Локальні експерименти №3 та №4 проводились нами для перевірки ефективності диференційованих завдань на засвоєння 2-го основного

графічного вміння – вимірювання та порівнювання величин. Базовою навчальною темою для локального експерименту №3 ми обрали: “Технічний рисунок” (14-й урок у 8-А класі ЗОШ №2 м. Тернополя). Метою проведення такого штучного експерименту була перевірка наступних запропонованих нами допоміжних методичних засобів для підвищення ефективності процесу засвоєння учнями експериментальної групи:

M1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

M2 – інструкційна картка виконання завдання;

M4 – творчі завдання;

M6 – комп’ютер;

M14 – шаблони плоских фігур;

M15 – об’ємні моделі предметів;

M16 – дидактична гра.

Урок у даній групі проводився за запропонованою нами методикою (див . додаток Д). Інша група 8-класників вивчали дану тему за традиційною методикою вчителя. Експериментальна група становила 16 учнів, контрольна – 18. Оскільки процедура проведення, оцінювання результатів даного ЛЗ аналогічна до вищеописаного Л1, тому зупинимось лише на результатах проведеної роботи, котрі наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Результати локального експерименту №3.

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	3	10	6	20
4-6	5	4	4	20	20
7-9	8	6	3	48	24
10-12	11	3	1	33	11
		$\sum f_e = 16$	$\sum f_k = 18$	$\sum f_e \cdot x_i'$	$\sum f_k \cdot x_i' = 75$

Згідно отриманих даних частоти виконання завдань за визначеними рівнями та її добутку на середню величину цих інтервалів ми обчислювали середнє значення успішності експериментальної та контрольної груп:

Аналізуючи обчислені середні значення успішності рядів розподілення експериментальних та контрольних груп, можна констатувати значне підвищення ефективності процесу засвоєння навчальної теми “Технічний

рисунок” завдяки застосуванню диференційованих завдань на оволодіння 2-м, основним, графічним вмінням та допоміжних методичних засобів. Окрім того, під час проведення заняття в експериментальній групі спостерігалось значне підвищення зацікавленості, в учнів виникали творчі запитання, інтерес до виконуваних завдань. Особливої уваги заслуговує використання комп’ютера на уроці креслення; учні навіть 3-1 рівнів засвоєння прагнули виконувати завдання 4-го рівня. Все вищезазначене дає підстави вважати доцільним застосування запропонованих нами методичних прийомів у загальній методиці здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі та включення цих засобів у формулюючий експеримент нашого дослідження.

Локальний експеримент №4 проводився нами на 4-му уроці креслення у 8-класників під час вивчення ними теми “Масштаби креслень”. У ньому взяла участь 1 експериментальна група у складі 23 школярів, які вивчали даний матеріал за запропонованою нами методикою, а контрольна група (також 23 учні, проте іншого класу) – за традиційною методикою вчителя-предметника.

Метою нашого локального експерименту була перевірка ефективності наступних допоміжних методичних засобів у засвоєнні навчального графічного матеріалу:

M1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

M9 – додаткові пояснення вчителя;

M12 – пінопластові макети деталей, виготовлені у M1:2 та 2:1.

Урок в експериментальній групі проводився згідно розгорнутого плану-конспекту, котрий подано у додатку Е нашого дослідження. Як результат засвоєння навчального матеріалу з теми “Масштаби креслень” учням контрольної та експериментальної груп запропоновано виконати графічну роботу №2 (дані, отримані при її оцінюванні наведено у таблиці 3.7).

Таблиця 3.7.

Результати локального експерименту №4

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	4	8	8	16
4-6	5	5	10	25	50
7-9	8	8	4	64	32
10-12	11	6	1	66	11
		$\sum f_e = 23$	$\sum f_k = 23$	$\sum f_e \cdot x_i'$	$\sum f_k \cdot x_i' = 109$

Середнє значення ряду розподілення експериментальної та контрольної груп у даному випадку становило:

Порівнюючи отримані дані, можна зробити висновок, що в експериментальній групі відбулося значне підвищення успішності учнів, а отже, запропоновані нами методичні прийоми та допоміжні засоби позитивно впливають на ефективність процесу засвоєння навчального графічного матеріалу.

Локальний експеримент №5 проведено нами на 13-му уроці креслення у 8-му класі під час вивчення навчальної теми “Аксонетричні проєкції геометричних тіл” з метою перевірки доцільності застосування індивідуалізації навчання креслення, допоміжних дидактичних засобів:

M1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

M2 – інструкційна картка виконання завдання;

M4 – творчі завдання;

M5 – шаблони проведення аксонетричних осей;

M14 – шаблони плоских фігур;

а також диференційованих завдань для вдосконалення 3-го основного графічного вміння – читання та виконання креслень деталей. У його проведенні взяли участь 1 експериментальна група (16 учнів, котрі вивчали дану тему за запропонованою нами методикою, урок викладався згідно розгорнутого плану-конспекту, поданого в додатку Ж нашого дослідження) та 1 контрольна (учні працювали за традиційною методикою вчителя-предметника). Після вивчення запропонованого матеріалу 8-класникам обох груп слід було виконати графічну роботу №4, за результатами якої ми робили висновок про ефективність запропонованої нами методики. Отримані дані наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

Результати локального експерименту №5.

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	3	5	6	10
4-6	5	3	7	15	35
7-9	8	5	5	40	40
10-12	11	5	3	55	33
		$\sum f_e = 16$	$\sum f_k = 20$	$\sum f_e \cdot x_i' = 116$	$\sum f_k \cdot x_i' = 118$

Середня оцінка успішності учнів експериментальних та контрольних груп становила:

Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати доцільність застосування запропонованих нами методичних прийомів та засобів, оскільки середня оцінка успішності учнів експериментальної групи значно вища від показника контрольної. Також варто зазначити, що у школярів експериментальної групи значно підвищився інтерес до даного предмету, вони (незважаючи на приналежність до 1-3 груп засвоєння) прагнуть виконувати творчі завдання. Варто звернути увагу і на швидкість виконання графічної роботи №4: учні експериментальної групи здали вчителю на перевірку чистовий варіант креслення, учні контрольної – роботу виконали лише у чорновому варіанті (без обведення та оформлення креслень).

Наступний етап локальних експериментів (Л6) було проведено на 3-му уроці креслення у 8-му класі. Учні засвоювали навчальну тему “Основні відомості про креслярські шрифти”, зміст диференційованих завдань відповідав удосконаленню 3-го основного графічного вміння (читання та виконання креслень). Метою проведення даного локального експерименту була перевірка таких положень загальної методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі для забезпечення підвищення ефективності процесу графічної підготовки школярів:

1) виконання розроблених нами диференційованих завдань на 4-му рівні складності залежно від визначеної типології школярів;

2) використання на уроці допоміжних дидактичних засобів:

M1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

M6 – комп’ютер;

M7 – трафарет написання букв та цифр;

M8 – модульна сітка;

M9 – додаткові пояснення вчителя;

M11 – тренувальні картки.

У цьому дослідженні брала участь 1 експериментальна група у складі 16 чоловік, результати її роботи ми порівнювали з успішністю контрольної групи, до складу якої ми віднесли 23-х восьмикласників паралельного класу. Урок в експериментальній групі викладався за розробленим нами план-конспектом, котрий подано у додатку 3 нашого дослідження. За успішністю виконаних завдань учнями обох груп ми робили висновок про результативність запропонованих нами прийомів. Дані, отримані при оцінюванні вправ, наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9.

Результати локального експерименту №6

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	2	8	4	16

4-6	5	3	6	15	30
7-9	8	5	6	40	48
10-12	11	6	3	66	33
		$\sum fe = 16$	$\sum fk = 23$	$\sum fe \cdot xi' = 125$	$\sum fe \cdot xi' = 127$

Аналізуючи отримані значення середньої оцінки успішності учнів експериментальних та контрольних груп, котрі ми обчислювали наступним чином:

можна зазначити значне підвищення ефективності навчального процесу завдяки застосуванню запропонованих нами методичних прийомів та допоміжних дидактичних засобів. Окрім того, у 8-класників експериментальної групи спостерігалось значне підвищення інтересу до виконуваних завдань, змінювалося ставлення учнів до предмету (школярі виконували додаткові написи за власною ініціативою).

Підсумовуючи вищезазначене стосовно проведення локальних експериментів, можна стверджувати доцільність використання запропонованих нами додаткових дидактичних засобів та методичних прийомів загальної методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у 8-му класі загальноосвітніх шкіл. Під час проведення серії із 6-ти локальних експериментів у школярів відчутно підвищився інтерес до предмету, зросла зацікавленість; вчителі, які проводили ці уроки, зазначають, що відбувалося значне “оживлення” навчальної атмосфери класу, 8-класники не прагнули приховувати свої помилки, а, навпаки, вступали у творчі обговорення, бесіди, інколи навіть суперечки з метою вирішення графічних завдань. Пасивність на уроці не виявлялась. Дуже часто, навіть після занять, діти розглядають моделі, макети, з’ясовують шляхи їх виготовлення, призначення, а також обговорюють окремі питання з курсу креслення.

З точки зору математичної статистики, ми спостерігаємо, що у кожному з 6-ти випадків отримане в результаті обчислень середнього арифметичного значення інтервального ряду розподілення успішності учнів 8-х класів експериментальних груп вище від аналогічних показників у контрольній групі. Графічно це представлено на рис. 3.5.

Рис. 3.5. Середнє значення успішності учнів 8-х класів загальноосвітніх шкіл експериментальних та контрольних груп під час проведення локальних експериментів № 1-6

Згідно плану експериментальної перевірки окремих положень розробленої нами методики здійснення індивідуального підходу до учнів загальноосвітніх шкіл під час вивчення ними креслення (див. рис. 3.3) наступна серія локальних експериментів (Л7-Л9) проводилась серед 9-класників ЗОШ №2 м. Тернополя на уроках №3, 17 та 26.

Локальний експеримент №7 ґрунтувався на перевірці впливу методичних прийомів та допоміжних дидактичних засобів на ефективність оволодіння 1-м основним графічним вмінням. Нами було обрано базову тему “Відмінність між розрізом та перерізом” (прикладі завдань подано у додатку И нашого дослідження). У ньому брала участь 1 експериментальна група, у складі 15 школярів, котрі вивчали даний матеріал за запропонованою нами методикою; а контрольна група (23 учні 9-го класі) – за традиційною методикою вчителя креслення (без застосування індивідуального підходу до школярів). Ціллю даного штучного експерименту була перевірка доцільності застосування таких додаткових дидактичних засобів в процесі графічної підготовки 9-класників:

- М1 – картка-конспект з даної навчальної теми;
- М2 – інструкційна картка виконання завдання;
- М6 – комп’ютер;
- М9 – додаткові пояснення вчителя;
- М18 – набір розбірних моделей предметів.

На початку наступного уроку учням обох груп під час етапу повторення вивченого матеріалу було запропоновано виконати завдання на перевірку засвоєння даної навчальної теми. Результати опитування наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10.

Результати локального експерименту №7

Оцінка (x_i)	Середня величина інтервалу (x_i')	Частота (f)		$f_e \cdot x_i'$	$f_k \cdot x_i'$
		в експер. групі (f_e)	в контр. групі (f_k)		
1-3	2	3	9	6	18

4-6	5	6	8	30	40
7-9	8	4	5	32	40
10-12	11	2	1	22	11
		$\sum fe = 15$	$\sum fk = 23$	$\sum fe \cdot xi' = 90$	$\sum fe \cdot xi' = 109$

Наступним етапом проведеної роботи стало знаходження середнього арифметичного значення успішності рядів розподілення експериментальної та контрольних груп (формули для обчислення аналогічні до Л1):

З отриманих результатів простежується відмінність в успішності двох вибірок, причому в експериментальній групі даний показник значно вищий від результату у контрольній. Це свідчить про ефективність застосування запропонованих нами методичних прийомів у процесі вивчення 9-класниками теми для забезпечення оволодіння 1-м, основним, графічним вмінням (аналіз та вивчення форми предмета).

Локальний експеримент №8 було проведено нами з метою перевірки доцільності використання дидактичних засобів:

М1 – картка-конспект з даної навчальної теми;

М4 – творчі завдання;

М6 – комп'ютер;

М9 – додаткові пояснення вчителя;

М17 – модель 3-гранного розгорнутого кута;

М19 – зразки рознімних з'єднань;

М20 – зразки нерознімних з'єднань

у процесі вивчення 9-класниками навчальної теми “Болтові з'єднання на складальних кресленнях”, що забезпечує оволодіння 2-м, основним, графічним вмінням (вимірювання та порівнювання величин). У ньому взяли участь 11 учнів експериментальної та 23 – контрольної групи. У кінці проведеного уроку вони виконали ідентичні завдання (див. додаток К), за отриманими оцінками ми робили висновки про ефективність запропонованої методики. Результати локального експерименту №8 наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Результати локального експерименту №8

Оцінка (xi)	Середня величина інтервалу (xi')	Частота (f)		fe·xi'	fk·xi'
		в експер. групі (fe)	в контр. групі (fk)		
1-3	2	3	12	6	24
4-6	5	5	8	25	40
7-9	8	2	3	16	24

10-12	11	1	–	11	0
		$\sum fe = 11$	$\sum fk = 23$	$\sum fe \cdot xi' = 58$	$\sum fe \cdot xi' = 88$

За аналогією до обчислень у Л1-Л7, середню оцінку рядів розподілу успішності експериментальної та контрольних груп ми вираховували (відповідно):

Порівнюючи отримані дані, можна спостерігати підвищення успішності учнів експериментальної групи. Це, у свою чергу, веде до висновку про позитивний вплив допоміжних дидактичних засобів на процес засвоєння учнями графічного матеріалу у курсі креслення в 9-му класі загальноосвітньої школи.

Останній із серії пілотних штучних експериментів – локальний № 9 ми проводили з метою перевірки ефективності наступних допоміжних дидактичних засобів:

М2 – інструкційна картка виконання завдання;

М6 – комп'ютер;

М21 – зразки складальних одиниць;

у процесі вивчення навчальної теми “Читання складальних креслень за планом. Читання складальних креслень із застосуванням контрольних питань” 9-класниками у курсі креслення в загальноосвітній школі. У ньому брали участь 20 учнів 9-Б класу (експериментальна група) та 23 – 9-А класу ЗОШ №2 м. Тернополя (контрольна група). Урок в експериментальній групі проводився із застосуванням запропонованих нами методичних прийомів, котрі стосувались здійснення індивідуального підходу до учнів в процесі оволодіння ними 3-го основного графічного вміння (читання та виконання креслень предметів); урок у контрольній групі – за традиційною методикою вчителя-предметника. У кінці проведеного заняття респонденти обох груп виконали ідентичні завдання (див. додаток Л); результати оцінювання наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12.

Результати локального експерименту №9

Оцінка (xi)	Середня величина інтервалу (xi')	Частота (f)		$fe \cdot xi'$	$fk \cdot xi'$
		в експер. групі (fe)	в контр. групі (fk)		
1-3	2	2	11	4	22
4-6	5	5	8	25	40
7-9	8	7	2	58	16
10-12	11	6	2	66	22
		$\sum fe = 20$	$\sum fk = 23$	$\sum fe \cdot xi' = 153$	

				$\sum fe \cdot xi' =$ 100
--	--	--	--	------------------------------

Середнє арифметичне значення рядів розподілення успішності учнів контрольних та експериментальних груп ми обчислювали, використовуючи ту саму формулу, що й у Л1-Л8:

Аналізуючи отримані дані, можна зазначити значне підвищення ефективності засвоєння навчального графічного матеріалу учнями експериментальної групи порівняно з 9-класниками контрольної. Це свідчить про позитивний вплив запропонованих нами засобів та методичних прийомів на вивчення учнями даної теми з креслення зокрема, та процес графічної підготовки взагалі.

Підсумовуючи все вищезазначене стосовно серії локальних експериментів № 7, 8, 9, котрі проводились нами серед 9-класників загальноосвітніх шкіл, варто додати також позитивні відгуки вчителів креслення. Вони зазначають, що урок із застосування даних методичних прийомів та додаткових дидактичних засобів набуває якісно нових ознак, зникає пасивність та інертність учнів, вони прагнуть виконувати завдання найвищого рівня складності для того, щоб попрацювати з комп'ютером. Адже використання комп'ютера як засобу здійснення індивідуального підходу до школярів при вивченні ними креслення передбачено нами лише для учнів найвищого рівня засвоєння графічного матеріалу.

Графічно результативність проведених експериментів № 7-9, котра базується на середніх арифметичних рядів розподілу успішності, отриманих учнями експериментальних та контрольних груп, зображено нами на рис. 3.6.

Рис. 3.6. Середнє значення успішності учнів 9-х класів загальноосвітніх шкіл експериментальних та контрольних груп під час проведення локальних експериментів № 7-9

Підсумовуючи результати проведених нами локальних експериментів № 1-9 серед учнів 8-9 класів загальноосвітньої школи №2 м. Тернополя, можна стверджувати підвищення ефективності навчання креслення школярів

. Тому запропоновані нами методичні прийоми та окремі положення загальної методики здійснення індивідуального підходу до учнів ми включили у формулюючий експеримент нашого дослідження.

3.2. Експериментальна перевірка дидактичних умов реалізації індивідуального підходу до учнів при вивченні креслення

Проведення основного природного експерименту передбачало застосування запропонованої нами методики здійснення індивідуального підходу до учнів експериментальних груп у процесі вивченні ними креслення у загальноосвітній школі. Школярам, котрі становили контрольні групи, предмет викладався без індивідуалізації навчання.

Запропонована методика відображена в моделі здійснення індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення ними креслення, яку детально описано у п.2.1 нашого дослідження. Тому зупинимось лише на способах її реалізації.

I-й – розробка та застосування диференційованих графічних завдань, вирішення котрих є органічною частиною навчання креслення. У цих задачах застосовуються графічні зображення різних типів, оперування якими вимагає визначеного рівня розвитку просторових уявлень школярів. Тому структури діяльності при оперуванні графічними зображеннями неоднакових типів будуть також неоднаковими.

Розробляючи диференційовані завдання, ми вважали за доцільне скористатись класифікацією навчальних графічних завдань, запропонованою О.Д. Ботвінниковим [27, с. 180]. В практиці методики викладання креслення часто проводять розділення завдань за змістом, а сам підбір – на основі емпіричних даних, інколи – в результаті випадкового вибору зображень, незалежно від їх знакової форми вираження, без врахування особливостей і способів оперування ними. У таких умовах виключається можливість нормального розвитку просторових уявлень учнів, а графічні “ілюстрації” самі по собі “не працюють”. Наявність такого суттєвого недоліку навчання пов’язана з ігноруванням класифікації графічних завдань, що базується на особливостях процесу їх вирішення. Врахування питання класифікації задач дозволяє вирішити багато питань:

1) можливість відбору та впровадження у практику навчання дійсно необхідних, а не другорядних завдань;

2) можливість визначення складності, питомої ваги, місця кожного класу та виду задачі та їх співвідношення з іншими видами та класами;

3) можливість підійти до визначення того, що багато дослідників називають “способи вирішення”, “структура діяльності”, “об’єктивні умови дії”, до створення “передумов алгоритмічного виду” чи виявлення складу та послідовності дій, які входять до “прийомів навчальної роботи” учнів для вирішення навчальних завдань конкретного виду на основі логічного та психолого-педагогічного аналізу діяльності учнів при розв’язуванні типових завдань;

4) можливість виявлення загальних компонентів розв'язання, тобто дій та операцій, котрі зустрічаються в завданнях різних видів;

5) можливість відбору задач, розв'язання яких найбільш успішно сприяє формуванню потрібних (відповідно до цілей навчання) компонентів графічної діяльності;

6) можливість дослідження “механізму” і процесу розв'язання задач, “оперативної системи учнів”, їх “орієнтувальної основи дії”;

7) можливість створення оптимальної системи предметного змісту завдання, що забезпечує розумовий розвиток школярів;

8) можливість створення ефективної методики навчання учнів узагальнених способів та прийомів розв'язання типових навчальних задач, що забезпечують “перенесення” сформованих прийомів у різні умови їх практичного застосування.

Робоча класифікація графічних задач базується на наступних положеннях та ідеях.

По-перше, підпорядкована загальним вимогам до логічних основ класифікації. Всі графічні задачі систематизовані згідно критеріїв, які виділені за однією ознакою для всіх типів, підтипів, класів та видів задач. У даній системі кожен ряд задач займає визначене та постійне місце та ділиться на наступний.

По-друге, відбір критеріїв підпорядковано загальній ідеї – перетворення. Застосовуючись для оперування графічними зображеннями, що використовуються у всій різноманітності людської діяльності, ця ідея є ведучою. Відбиття в зображеннях реальних об'єктів, а також процесів та явищ, взаємне співвідношення або заміна одних зображень іншими та оперування ними пов'язане з послідовним рядом перетворень вихідних даних. В одних випадках – це сукупність перетворень, пов'язаних з переходом від об'єктів і образів до їх знакових моделей, а в інших – зворотні перетворення, пов'язані з графічними чи розумовими діями.

Робоча класифікація [27] побудована на основі таких критеріїв:

1. Типи задач. Критерієм виділення є відношення натури, слова та знакових моделей у ситуаціях взаємної заміни об'єктів, образів та зображень. Перетворення пов'язані з наступними переходами:

Перший тип. Прямі та зворотні задачі на зв'язок об'єкта з його графічними зображеннями (перехід: об'єкт – зображення).

Другий тип. Прямі та зворотні задачі на взаємодію слова та графічного зображення (слово – зображення).

Третій тип. Задачі, в котрих перетворення проходять при оперуванні образами.

2. Підтипи задач. Критерієм розділення є рівень абстрагування зображень від реальних властивостей об'єкта. Співположення цього типу класифікаційного поділу визначається необхідністю виділення в кожному типі задач особливостей використовуваних зображень залежно від ступеня зберігання ними просторової подібності з об'єктом.

Підтип А обмежує зображення, адекватні зоровому сприйняттю природи (рисунки); *підтип Б* – корегуючі це сприйняття (аксонометричні зображення); *підтип В* – отримані при односторонньому напрямку зорового сприйняття (проекції з числовими відмітками); *підтип Г* – умовно передають просторові властивості природи (креслення в системі прямокутних проекцій); *підтип Д* – символізують узагальнені ознаки форми об'єктів (схеми); *підтип Е* – символічні (кодовані зображення).

Таким чином, підтипи охоплюють не лише всі відомі методи побудови зображень, але й всі можливі способи відображення об'єктів, процесів та явищ у знакових моделях.

3.Класи задач. Критерієм взаємного відмежування класів є виділення узагальненого змісту діяльності, котра лежить в основі розв'язання всіх задач даного ряду. Ця діяльність відображає, по суті, склад перетворень, що здійснюються при розв'язанні конкретної сукупності задач (див. табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Класи графічних задач та їх приналежність

Типи	Класи	Зміст задач
I	1	Порівняння об'єкта та його зображення
	2	Створення об'єкта за його зображенням
	3	Виконання зображень з природи
II	4	Аналіз зображень
	5	Читання зображень
	6	Виконання зображень за словесно сформульованим завданням
III	7	“Репродукція” зображень
	8	Доповнення та спрощення зображень
	9	Виконання креслення з перетворенням вихідних зображень
	10	Виконання креслення з зміною просторового положення об'єкта чи його частин
	11	Виконання креслень з зміною форми та розмірів зображуваного предмета
	12	Побудова зображень взаємопов'язаних деталей та об'єктів

4.Види задач. Цей систематичний ряд природно виникає в результаті розділення класів на основі подальшого розкриття змісту перетворюваної діяльності, котра необхідна для розв'язання завдань кожного класу з врахуванням деталізації та уточнення їх наочних ознак та понятійних характеристик (див. табл. 3.14).

Таблиця 3.14.

Види графічних задач та їх приналежність

Типи	Класи	Види	Зміст задач
1		а	Впізнавання та відбір об'єктів за зображенням або зображення за об'єктом
		б	Контроль об'єкта за його зображенням
2		а	Підбір матеріальних засобів, необхідних для створення об'єктів

I	3	б	Моделювання об'єкта за його зображенням
		а	Виконання рисунків, ескізів
		б	Графічне відображення процесу виготовлення об'єкта
II	4	а	Словесний аналіз геометричного складу зображень
		б	Порівняння словесного опису об'єкта з заданим зображенням
		в	Порівняння зображень, виконаних різними методами проєціювання
	5	а	Словесний опис просторових властивостей зображених об'єктів
		б	Словесний опис просторових відношень зображених об'єктів
	6	а	Зображення форми предмета за його словесним описом
		б	Наочне зображення просторових відношень об'єктів за їх словесним описом
		в	Завдання з елементами конструювання
	7	а	“Репродукція” зображень
		б	“Репродукція” зображень із зміною їх масштабу
		в	“Репродукція” зображень з геометричними побудовами
	8	а	Доповнення геометричних елементів зображень чи їх проєкцій
		б	Доповнення даних зображень чи їх кількості
		в	Спрощення зображень
	III	9	а
б			Побудова зображення з зміною методу проєціювання
в			З'ясування внутрішньої будови об'єкта
10		а	Зміна положення зображуваних об'єктів чи їх частин у просторі
		б	Розчленування зображуваного об'єкта на його складові
11		а	Зображення об'єктів зі зміною форми та розмірів їх частин
		б	Взаємне погодження форм та розмірів зображуваних об'єктів
12		а	Зображення об'єктів, деталі котрих знаходяться у статично визначеному положенні
		б	Зображення об'єктів, деталі котрих взаємодіють у визначених умовах

Диференціацію графічних завдань на 4 рівні складності ми здійснювали такими способами:

1) шляхом збільшення (зменшення) додаткової за змістом інформації до умови задач.

Наприклад, при вивченні теми “Призначення та основні види аксонометричних проєкцій. Аксонометричні проєкції плоских фігур” ми пропонували 8-класникам такі завдання:

Виконати прямокутну диметричну та ізометричну проєкції прямокутника з параметрами а та в. На рисунках позначити осі проєкції та

вказати величини (умовні) відкладених розмірів вздовж них. Для учнів 4 (найвищого) рівня засвоєння креслення допомога відсутня, а для 3-1 рівнів вона збільшується у такій послідовності:

Для учнів 1 груп.

На рис. 3.7 та рис. 3.8 зображено прямокутник із параметрами a та b в ізометричній та диметричній проекціях.

Рис. 3.7.

Рис.3.8.

Вкажіть величини відкладених розмірів вздовж осей та назву проєкцій на рис. 3.7 та рис. 3.8. Виберіть правильний варіант відповіді:

- а) рис. 3.7 – фронтальна диметрична проєкція;
рис. 3.8 – ізометрична проєкція;

Величини відкладених розмірів:

до рис. 3.7: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : b ;

до рис. 3.8: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : $b/2$;

- б) рис. 3.7 – фронтальна диметрична проєкція;
рис. 3.8 – ізометрична проєкція;

Величини відкладених розмірів:

до рис. 3.7: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : $b/2$;

до рис. 3.8: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : b ;

- в) рис. 3.7 – ізометрична проєкція;
рис. 3.8 – фронтальна диметрична проєкція;

Величини відкладених розмірів:

до рис.3.7: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : $b/2$;

до рис.3.8: – вздовж осі X : a ;
– вздовж осі Y : b .

Для учнів 2 групи.

Виконати фронтальну диметричну та ізометричну проєкції прямокутника з параметрами a та b . Розміщення осей проєктування та коефіцієнти спотворення натуральних розмірів вздовж них задано на рис. 3.9 та рис. 3.10.

Рис. 3.9.

Рис. 3.10.

Фронтальна диметрична проєкція

Ізометрична проєкція

Для учнів 3 групи.

Виконати фронтальну диметричну та ізометричну проєкції прямокутника з параметрами a та b . На рисунках позначити осі проєкцій та вказати (умовно) величини відкладених розмірів вздовж них. Напрямки осей проєктування задано на рис. 3.11 та рис. 3.12.

Рис.3.11.

Фронтальна диметрична проекція

Для учнів 4 групи: виконати прямокутну диметричну та ізометричну проекції прямокутника з параметрами a та b . На рисунках позначити осі проекцій та вказати (умовно) величини відкладених розмірів вздовж них.

2) способом ускладнення (спрощення) креслень деталей умови.

Наприклад, при виконанні практичної роботи під час вивчення навчальної теми “Прямокутні проекції. Побудова проекцій на одну площину” у 8-му класі ми пропонували завдання, що передбачали виконання у робочому зошиті креслення предмета, для зображення котрого достатньо однієї проекції. Завдання розроблялись на 4 рівні складності для учнів 4-х типологічних груп; ускладнення здійснено за рахунок зміни форми деталі.

Для учнів 1 групи – рис. 3.13; для учнів 2 групи – рис. 3.14;

для учнів 3 групи – рис. 3.15; для учнів 4 групи – рис. 3.16.

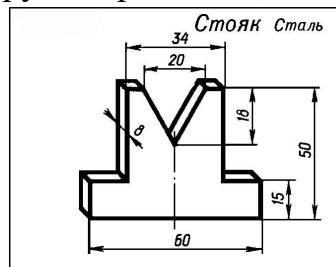


Рис. 3.13.

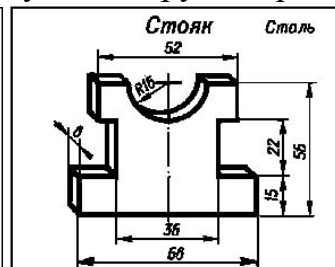


Рис. 3.14.

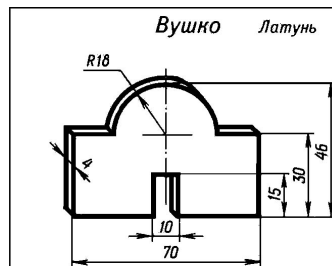


Рис. 3.15.

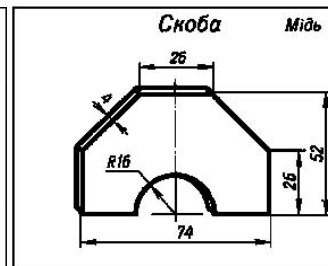


Рис. 3.16.

3) шляхом ускладнення (спрощення) умови завдання та креслення пропонованої деталі.

Наприклад, при вивченні навчальної теми “Аксонетричні проекції геометричних тіл: призми, піраміди, циліндра, конуса” на етапі заключного інструктажу для домашнього виконання ми пропонували наступні завдання учням 8-го класу (залежно від групи засвоєння креслення):

Для учнів 4 групи.

За фронтальною проекцією (рис. 3.17) дати максимальну кількість аксонетричних (ізометричних та диметричних) зображень деталі.

Для учнів 3 груп.

За фронтальною проекцією (рис. 3.18) деталі подати максимальну кількість ізометричних зображень.

Для учнів 2 груп.

За фронтальною проекцією (рис. 3.19) дати ізометричну та диметричну проекції деталі.

Для учнів 1 групи.

За фронтальною проекцією (рис. 3.20) побудувати ізометричне зображення деталі.

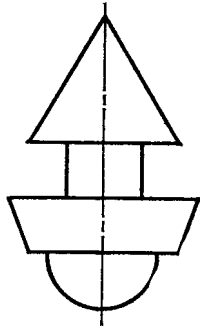


Рис. 3.17.

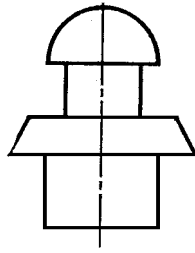


Рис. 3.18.

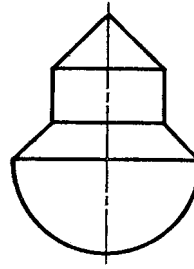


Рис. 3.19.

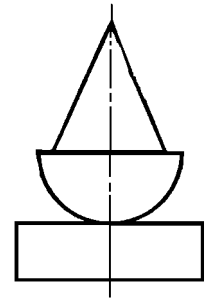


Рис. 3.20.

4) шляхом застосування новітніх інформаційних технологій як засобу диференціації навчальних графічних завдань для учнів найвищого (4-го) рівня засвоєння креслення.

Детально використання комп'ютера на уроках креслення у загальноосвітній школі описано нами у п. 2.2 нашого дослідження.

Як приклад використання графічного редактора Open Office.org. Draw на уроках креслення, розглянемо типове завдання, яке ми пропонували для розв'язання на уроках креслення під час вивчення теми “Поняття про державні стандарти. Формати та лінії креслень. Основні відомості про нанесення розмірів на кресленнях”, а також зразки інструкції для учня.

Завдання:

Використовуючи засоби графічного редактора, розробити шаблон рамки для виконання креслярських робіт (рис. 3.21).

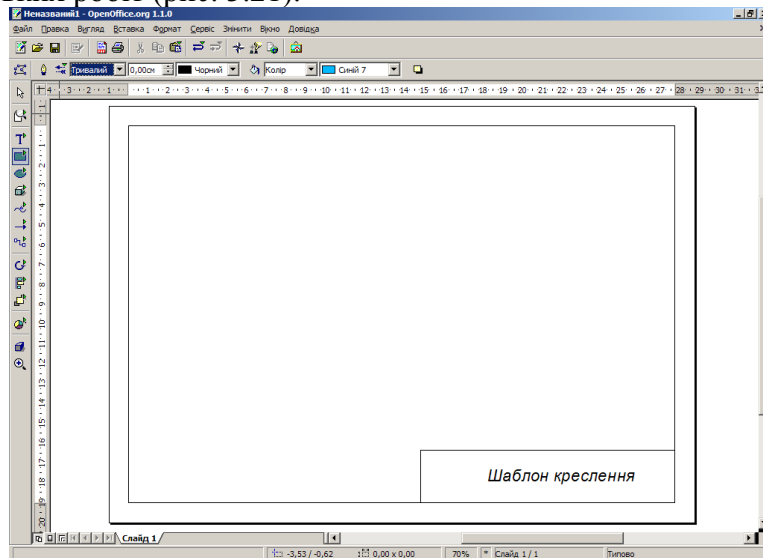


Рис. 3.21. Загальний вид графічного редактора Open Office.org. Draw із розробленим шаблоном рамки для виконання креслярських робіт.

Зразок інструкції:

1. Налагодити параметри сторінки:

- 1) командою Формат Сторінка відкрити діалогове вікно Сторінка...;
- 2) встановити орієнтацію сторінки Альбомна, перемикач Орієнтація;
- 3) встановити границі сторінки за допомогою лічильників Границі в 1 см.;
- 4) закрити вікно, натиснути кнопку Так.

2. Виконати побудову прямокутника:

- 1) вибрати інструмент Прямокутник у пеналі об'єктів;
- 2) в області побудови рисунка накреслити прямокутник.

II-й спосіб реалізації методики здійснення індивідуального підходу – розробка та застосування допоміжних дидактичних засобів у процесі викладання креслення в загальноосвітній школі.

1. Інструкційна картка виконання завдання, котра передбачала ознайомлення опитуваних у послідовності розв'язання задач.

Наприклад, виконати креслення деталі у М1:1. Назва деталі – шайба, виготовлено її з гуми.

1. Почніть креслення з виконання рамки та основного напису.

2. Проведіть дві взаємно перпендикулярні осьові штрихпунктирні з однією крапкою лінії, котрі поділять поле креслення на 4 рівні частини.

3. Виконайте контур креслення в М1:1 тонкими лініями.

4. Витріть зайві лінії.

5. Проведіть виносні та розмірні лінії.

6. Проставте розмірні числа.

7. Позначте товщину зображеної деталі.

8. Обведіть контур креслення м'яким олівцем.

9. Заповніть рамку основного напису. Виконайте акуратно, не поспішаючи. Назву креслення виконайте шрифтом №5 (всі букви заголовні); решту граф заповніть шрифтом №3,5.

Такий допоміжний засіб ми пропонували учням, у яких були значні труднощі зі засвоєнням графічного матеріалу (I-II рівні).

2. Тренувальні картки, котрі ми радили застосовувати школярам для відпрацювання навичок викреслювання букв та цифр креслярським шрифтом (рис. 3.22). На аркуш картону 2 наклеюється картка з написаним креслярським шрифтом буквами та цифрами (можна використати ксерокопію). Зверху слід накласти креслярську кальку 3, загнути її з боків та прошити канцелярськими скобами 1. З неї легко можна витерти будь-який напис, зроблений олівцем. Між калькою та карткою необхідно розмістити смужку білого картону 4. При користуванні такою тренувальною карткою учні обводять задані букви та перевіряють правильність їх написання, пересуваючи смужку у бік. Якщо буква написана не за Стандартом, то кресляр це зразу помітить та зможе негайно та легко виправити. Крім того, у кінці уроку вчителю буде просто перевірити їх, оцінити виконану роботу, а всі написи витерти.

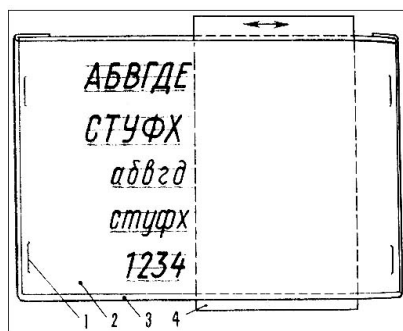


Рис.3.22. Тренувальна картка

3. Модель 3-гранного кута, котрий ми пропонували для використання учнями 3-1 груп засвоєння креслення при навчальних темах, пов'язаних з

прямокутним проєціюванням. Ми застосували модель з додатковою четвертою площиною, виготовлену з картону (розміри довільні). На квадратній заготовці (посередині) слід провести дві взаємно перпендикулярні лінії, котрі поділять її на чотири площини: фронтальну (Y), профільну (W), горизонтальну (H) та додаткову (IV). На трьох площинах ми закріплювали голочками проєкції заданої деталі. На додаткову площину підколювали аркуш з нанесеними проєціюючими променями. Картон необхідно розрізати по лінії YO та зігнути по осьових. Додаткова площина при згинанні кута розміститься під горизонтальною проєкцією H. Найбільш важливий момент – це демонстрація перетворення 3-гранного кута (трьох взаємно перпендикулярних площин) в одну площину (рис. 3.23), адже цей процес викликає в школярів найбільші труднощі.

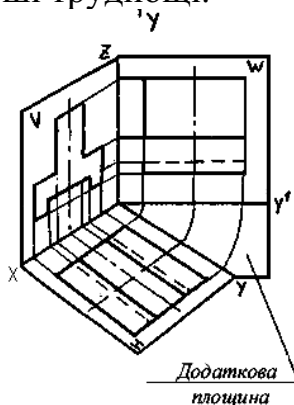


Рис.3.23. Модель 3-гранного кута

4. Дидактична гра, реалізація якої потребувала складної підготовчої роботи і професійних знань учасників гри. Можливі два підходи ігрового планування:

- гра кожного учасника за чітко визначеними правилами;
- гра на основі приблизного опису дій без обмеженої регламентації.

Переважно гра проводилася окремими фрагментами. Кожен фрагмент був елементом процесу (уроку). Гра відбувалася поетапно і була логічно закінченою. Після проведення останнього етапу хід гри обов'язково обговорювався та давався аналіз діяльності учнів і вчителя, якості виконання відповідних функцій, комунікативних відносин, ефективності організації, і визначалася перспектива проведення вдосконаленої гри. У результаті вирішення ігрових завдань компенсувався розрив між теорією і практикою, проходила осмислена інтеграція знань, забезпечувалася психологічна готовність учнів і т.д.

Для будь-якої ділової гри ми враховували такі особливості:

- наявність об'єкта гри;
- розподіл ролей між учасниками гри, набір і характер яких виконання залежить від мети і характеру гри;
- взаємодія учасників гри на основі правил і розподілу функцій, передбачених ролями;
- наявність загальної мети в усієї групи учнів;

- можливість виникнення різних інтересів окремих учасників чи груп, що призводить до конфлікту або до компромісу;
- інформаційна невизначеність як при спрощення гри, так і у зв'язку з ймовірним характером ситуацій;
- послідовність розв'язання та його багатоальтернативність;
- комплексність або системність в організації, плануванні та оцінюванні результатів гри.

Визначити точну послідовність гри досить складно. Для забезпечення якості її проведення ми використовували такі основні документи [205]:

1) “проспект” ділової гри. У цьому документі визначено доцільність проведення гри, враховуючи такі аспекти:

- конкретизацію мети;
- завдання гри та умови її проведення;
- визначення вихідних даних, об'єктів гри;
- огляд можливих методів вивчення окремих проблем;
- вибір обґрунтованих і раціональних передумов та спрощень;

2) “сценарій”. Він складався з таких елементів:

- набору ігрових ролей;
- розподілу обов'язків;
- правил гри;

3) “опис ігрової обстановки”. Цей документ враховував способи і форми (усна, письмова, з допомогою ігрових елементів) інформаційних зв'язків між учасниками;

4) “інструкція для учасників”. У ній вказувалися ігрові завдання і способи їх вирішення для кожної конкретної ролі, а також особливості взаємовідношень і взаємовідповідальності між учасниками;

5) “керівництво та корекція діяльності учасників гри”. У цьому документі передбачені всі основні заходи, необхідні для якісної підготовки умов проведення гри, її учасників, необхідної документації.

Обов'язковою умовою визначення доцільності проведення гри є аналіз та оцінка результатів гри, діяльність всіх учасників та їх подальше заохочення.

Так, нами розроблена рольова гра “Конструкторське бюро”. Учні виконували ролі конструкторів, інженера, членів експертної ради (група учнів), замовника.

Перед учасниками поставлено спільну мету – виготовлення креслення запропонованого замовником виробу (деталі). Кожен із школярів мав свої завдання, виконував відповідно до ролі відведені функції. Ця гра вимагала від учасників творчого використання знань, просторової уяви, естетичного смаку, гнучкості мислення. У процесі вирішення поставлених завдань в учнів розвивалася точність лінійного та об'ємного окоміра, просторового мислення та просторової уяви.

Також ми пропонували розроблені іншими педагогами дидактичні ігри з креслення: “Підбери наочне зображення”, “Доцільна кількість”, “Підбери технічний рисунок”. Приклади розробок скороченого варіанту проведення

ігор подано у додатках Д, М, П нашого дослідження.

5. *Тематичні картки-конспекти* з конкретної навчальної теми, котрі складені відповідно до діючої програми з креслення для загальноосвітніх шкіл та містять теоретичний матеріал і вправи.

Карточка-конспект включає назву теми, необхідні визначення та правила, завдання та питання для закріплення вивченої теми. Композиція картки передбачає конкретний зв'язок текстового матеріалу з графічним. Для уникнення розбіжностей формулювань, текст карток взято з підручника креслення.

Тематичні картки-конспекти роздавалися нами для самостійної роботи учнів 1-ї типологічної групи після пояснення вчителем теми уроку. Працюючи з картою, учні переписували текст та розв'язували графічні завдання. Закінчена робота набуває форми короткого довідника-конспекта, котрий можна використовувати протягом всього навчального року при виконанні інших графічних завдань, підготовці до тематичних та контрольних робіт.

6. *Деталі, виготовлені з модульних кубиків*, запропоновані О.Д.

Ботвінніковим [27], ми застосовували як унаочнення до вправ на першому етапі вивченні теми “Проеціювання”, а також “Читання та виконання креслень деталей”, “Технічний рисунок” для учнів, у яких є труднощі із засвоєнням графічного матеріалу. Для завдань ми підбирали прості деталі, виготовлені з дитячих кубиків, причому, грані не заклеювали папером (для того, щоби полегшити умовне обрахування параметрів деталі).

7. *Модульна сітка*. Даний допоміжний дидактичний засіб запропоновано для застосування в комплексі з попередньо названими деталями, виготовленими з модульних кубиків. Ми використовували її таким чином:

–для виконання креслень та ескізів деталі із зазначеними габаритними прямокутниками її форми;

–для виконання креслень та ескізів без зазначених габаритних прямокутників її форми;

–для розпізнавання різних видів проєкцій пропонованої деталі.

Слід зазначити, що завдяки застосуванню модульної сітки та деталей, виготовлених з модульних кубиків, значно зменшується час на виконання суто графічної частини завдань, з'являється можливість їх урізноманітнення. Крім того, це робить вправи цікавими, активізує пізнавальну діяльність школярів, сприяє формуванню в них готовності до оволодіння більш складним матеріалом першого року навчання креслення.

8. *Творчі завдання*, застосування яких сприяло генерації нестандартних ідей, евристичній діяльності школярів.

Одним із способів одержання нової точки зору чи нового підходу є метод інверсії. Він потребує свідомого подолання психологічної інерції, тобто відмови від попередніх поглядів на завдання, ставлення до нього з нових позицій. Велика кількість думок народжується за аналогією. Вміле використання цього методу дозволило охопити велику кількість об'єктів, порівняти її з досліджуваними, знайти спільне і використати для розв'язування завдання. У ролі “підказки” були положення, аналогічні до тих, які

зустрічаються в природі, техніці і навіть в художній літературі чи мистецтві. Використовувати аналогічні художні чи інженерні вирішення, особливо з інших галузей, для отримання нових ідей учням вдавалось досить просто.

Для впровадження аналогій необхідними є:

- ознайомлення з проблемою в тому вигляді, у якому вона задана, сформульована;
- “очищення” завдання від відомих, уже існуючих рішень;
- усвідомлення учнями своєї ролі самостійних проєктантів (відсутність сором’язливості у розкритті перед іншими особистих думок, небоязнь критики);
- перетворення незвичайного у звичайне.

Ми пропонували для розв’язання на уроках креслення творчі завдання таких видів:

а) завдання на самостійне визначення орієнтирів перетворення. У цьому випадку орієнтири перетворень не задаються, але в умові дають дані для однозначного їх вирішення. Наприклад, ми пропонували:

Завдання (на самостійне визначення орієнтирів перетворень).

Перетворіть форму предмета А таким чином, щоби його можна було припасувати до предмета Б (рис. 3.24). Виконайте технічний рисунок перетвореної деталі.

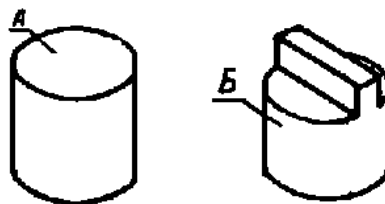


Рис. 3.24.

Вирішуючи це завдання, учень наносить лінії розмітки на поверхню предмета А та, орієнтуючись на них, здійснює потрібне перетворення. Потім він з’єднує дві деталі в одну. Орієнтир перетворень можна задати як графічно, так і словесно. У завданнях такого типу міститься творчий компонент: учень сам знаходить орієнтир перетворення. І хоча вони мають один розв’язок, способи самостійного надання орієнтирів перетворень – варіативні;

б) комбінаторні графічні завдання, що розраховані на складання різноманітних комбінацій із зображень плоских та об’ємних предметів чи їх частин з метою створення нових одиниць. Теоретичною базою розробки таких завдань є комбінаторика – розділ математики, котрий досліджує “прийоми знаходження кількості всеможливих з’єднань, поєднань (комбінацій) у тих чи інших конкретних умовах із чітко визначеної заданої кінцевої множини будь-яких об’єктів” [91, с. 253]. Для прикладу ми використовували завдання, розроблені Г.Ф.Хакімовим та А.Р.Уразаєвим [201].

Завдання.

За поданими на рис. 3.25 виглядами виконайте технічні рисунки максимально можливої кількості предметів.

Для розв’язання даного завдання учням слід виконати креслення трьох проєкцій майбутніх предметів, комбінуючи вигляди зверху та зліва. Число розв’язків (N) буде визначатися за формулою:

$N = A \cdot B$, де

A – кількість виглядів зверху;

B – кількість виглядів зліва.

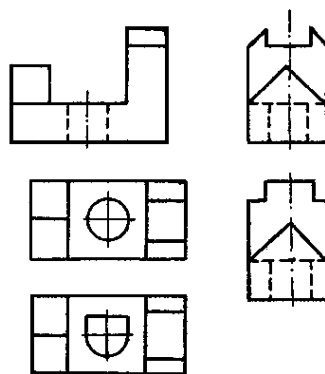


Рис. 3.25.

в) евристичні завдання ми пропонували двох підвидів:

– завдання з заданими метаорієнтирами. В його умові орієнтири перетворень форми предмета відсутні. Спрямування їх пошуку визначається вимогою переходу від предмета з однією площиною симетрії до предмета з двома площинами симетрії. Ця вимога виступає в ролі метаорієнтиру, що сприяє визначенню та опису орієнтирів перетворень форми предметів. Роль метаорієнтирів можуть відігравати вимоги до збереження маси, габаритів, об'єму, розміщення частин на одному чи різних рівнях та ін. Наприклад, перетворити форму заданої деталі таким чином, щоб максимально полегшити масу її основи. Виконайте технічний рисунок перетвореної деталі;

– завдання на самостійне визначення метаорієнтирів, при розв'язуванні котрих отримують два результати: 1) нову конструкцію та 2) новий спосіб розв'язання, тобто евристичний прийом. Якщо ці прийоми зібрати та класифікувати, то ми отримаємо фонд евристичних прийомів. Учні вирішуючи завдання такого підтипу, відшуковують серед відомих їм евристичних прийомів той, котрий відіграватиме роль метаорієнтиру чи сприятиме його визначенню. До їх кількості слід включити адаптовані прийоми з міжгалузевого фонду, в якому є прийом, що орієнтується на використанні аналогії з біологічними системами.

Так, при вирішенні завдання на конструювання плакатотримача для кабінету креслення, учні можуть орієнтуватися на руки людини, яка тримає плакат; при цьому вона притискає його великим пальцем до решти. За аналогією, плакатотримач буде мати притискний пристрій: притискну планку, магнітну конструкцію чи ін.;

г) винахідницькі завдання, розв'язати котрі можливо методами спроб чи помилок або мозкової атаки. Наприклад, накреслити розгортку контейнера для сірникових коробок (для виготовлення її з одного шматка листового матеріалу розміром 100×120мм без застосування складальних операцій), передбачивши в ньому місце для зберігання сірникових коробок, контейнера для використаних сірників та гачок для вішання кухонних рукавичок.

9. *Шаблони проведення аксонометричних осей.* Ми пропонували для використання як допоміжний дидактичний засіб для школярів, при вивченні ними навчальної теми “Наочні зображення предметів в системі

аксонометричних проєкцій”. Цей шаблон виготовляють з прозорого цупкого поліетилену чи пластику за принципом лінійок з отворами, що відповідають геометричним фігурам. У випадку шаблону проведення аксонометричних осей слід зробити дірку в т.О (гарячим цвяхом чи голкою), а потім гострим лезом прорізати промені у напрямках за правилами фронтальної диметричної та ізометричної проєкцій. З метою здійснення індивідуального підходу до учнів різних типологічних груп ми пропонували різну за змістом додаткову інформацію:

для учнів 1-ї типологічної групи – підписи відповідних видів аксонометричних проєкцій, позначення осей проєктування та коефіцієнти спотворення натуральних розмірів вздовж них;

для учнів 2-ї типологічної групи – позначення осей проєктування та коефіцієнти спотворення натуральних розмірів вздовж них;

для учнів 3-ї типологічної групи – позначення осей проєктування;

учням 4-ї типологічної групи допомога була відсутня.

10. *Графарет написання букв та цифр*, який ми виготовляли з прозорого пластику чи картону, застосовувався на початковому етапі вивчення навчальної теми: “Загальні вимоги до оформлення креслень” для учнів, у котрих були значні труднощі з засвоєнням графічного матеріалу (1-2 типологічна групи).

11. *Різноколірні деталі*. Суть їх виготовлення полягала в розфарбовуванні трьох різних граней трьохма різними кольорами; причому грань, проєкція якої відповідає фронтальній розфарбовувалась нами у червоний колір, горизонтальній – синій, профільній – зелений. З метою економії кількості виготовлених об’ємних макетів деталей ми використовували кольорові накладки, вирізані з кольорового паперу, котрі кріпились прозорою самоклеючою плівкою до відповідних граней макетів. У цьому випадку моделі виготовлялись з білого картону чи дерева. Якщо накладки не кріпились, ми отримували звичайні *об’ємні макети предметів*, що використовувались як допоміжний дидактичний засіб при вивченні теми “Наочні зображення в системі аксонометричних проєкцій”. З метою здійснення індивідуального підходу до учнів різних типологічних груп засвоєння креслення використання даних моделей передбачало:

для учнів 1 групи: макети 3-колірних деталей ставились на парту, при цьому дозволялось брати їх у руки та вивчати будову, змінюючи просторове положення моделей;

для учнів 2 групи: макети 3-колірних деталей ставились на парту, при цьому не дозволялось брати їх у руки з метою вивчення будови, а спостерігати лише у визначеному положенні;

для учнів 3 групи: макети 3-колірних деталей ставились на підставку в проході між партами (забезпечувалось фіксоване положення предмета);

для учнів 4 групи: макети 3-колірних деталей ставились на підставку біля класної дошки (забезпечувалось фіксоване положення предмета).

12. *Пінопластові макети деталей*, виготовлені у М2:1 та М1:2, котрі ми пропонували для використання учням різних типологічних груп засвоєння креслення при вивченні теми “Масштаби креслень”. Особливістю

виготовлення та застосування пропонованих дидактичних засобів було наклеювання на базові грані макетів магнітних вставок, що значно полегшувало їх кріплення до металевої частини класної дошки. Слід також зазначити, що ми виготовляли так звані “попарні” макети, тобто для однієї деталі завжди була у комплекті модель, виготовлена як у М2:1, так і в М1:2.

13. *Змійка Е.Рубика*. Головоломка угорського винахідника Е. Рубика не лише цікава, але й сприяє формуванню просторового мислення школярів та підвищує інтерес до креслення. Із змійки можна легко скласти прямокутні паралелепіпеди, кілька десятків фігур з вирізами та отворами, що вписуються у паралелепіпеди (з висотою 7 мм та різними співвідношеннями ширини і довжини). Тому застосування таких простих моделей, у котрих грані паралельні відповідно до трьох площин проєкцій, доцільне при вивченні теми “Прямокутні проєкції. Проєціювання на одну площину проєкцій”. У складніших фігурах з’являються грані, котрі не паралельні до площин проєкцій, тому постає необхідним виконання трьох проєкцій предмета. Отже, їх можна застосовувати як допоміжний дидактичний засіб при вивченні тем: “Креслення в системі аксонометричних проєкцій” та “Наочні зображення в системі аксонометричних проєкцій”. Маючи достатню кількість змійок, їх можна використовувати також як роздатковий матеріал для розв’язування завдань графічним або предметно-маніпуляційним способами. Характерною особливістю даного динамічного засобу є те, що від однієї до іншої моделі можна легко перейти за кілька секунд. Нами ефективно застосовувалась змійка Е.Рубика при проведенні практичних робіт на моделювання. З метою врахування індивідуальних особливостей школярів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі пропонувались для розв’язання завдання від найпростіших до більш складних.

14. *Шаблони плоских фігур*, котрі були виготовлені з картону та відповідали проєкціям квадрата, прямокутника, трикутника, виконані за правилами фронтальної диметричної та ізометричної проєкцій. Застосовували ми їх у двох варіантах:

1) при вивченні навчальної теми: “Призначення та основні види аксонометричних проєкцій. Аксонометричні проєкції плоских фігур” учнями, у яких є певні труднощі із засвоєнням графічного матеріалу (1-2 типологічні групи). У цьому випадку, на початковому етапі її вивчення, ми радили викреслювати за даними шаблоном проєкції. Це сприяло кращому запам’ятовуванню проєкцій даних фігур за правилами аксонометрії;

2) при вивченні навчальної теми: “Технічний рисунок” учнями, у котрих найвищий (4-й) рівень засвоєння графічного матеріалу. За рахунок використання даних допоміжних методичних засобів школярі економлять час на механічне перекреслювання умови, тому з’являється можливість зайнятися продуктивною, творчою працею, що у свою чергу сприяє підвищенню рівня графічної підготовки школярів при вивченні ними креслення в загальноосвітній школі.

15. *Набір розбірних моделей предметів*, розроблений вченим А. Умранходжаєвим, деталі котрого зображено на рис. 3.26.

Куб 1, який виконує роль коробки (розміри 100×100×100 мм), виготовлений з органічного скла або пластмаси. Верхня його частина – виїмка, що складається з двох частин: квадратної призми та циліндра. У них розміщено шість різних деталей, які входять одна в одну та закріплені гвинтом 7.

У другій половині куба (його нижній частині) розміщено 22 елементи (8-29), умовно об'єднані в чотири блоки. Кожна деталь першого блоку (8-13 та 28) складається із поєднання двох-трьох геометричних тіл і має одну циліндричну основу однакового для всіх діаметру – виступ. Деталі другого блоку (14-27) складаються з чотирьох парних з'єднань, кожне з котрих у зборі є прямокутним паралелепіпедом. Деталі третього блоку – парні рознімні плити (22-26), з'єднані муфтою 27 з іншими конструктивними елементами. Деталі четвертого блоку 29 є двома шарнірними конструкторами (в та г), призначеними для проведення дидактичних ігор. Кожен з них складається з чотирьох кубиків з чотирма наскрізними отворами на всіх сторонах. З'єднання чотирьох кубиків здійснюється з допомогою резинових ниток, які проходять через будь-які з названих отворів. Обертанням кубиків можна отримати різноманітні комбінації для виконання та читання креслень. Даний дидактичний комплект призначений для моделювання деталей, вузлів, конструкцій, на основі котрих можна скласти тематичні завдання для шкільного курсу креслення. Крім того, набір дозволяє розробити завдання на чотири рівні складності відповідно до умовних типологічних груп засвоювання графічної підготовки школярів. Наприклад: “Виконати креслення деталей, котрих не вистачає, при поєднанні з деталями 14 та 16 утворюють монолітну призму. Знайдіть ці деталі в другому блоці дидактичного комплекту. Перевірте правильність виконання креслення”.

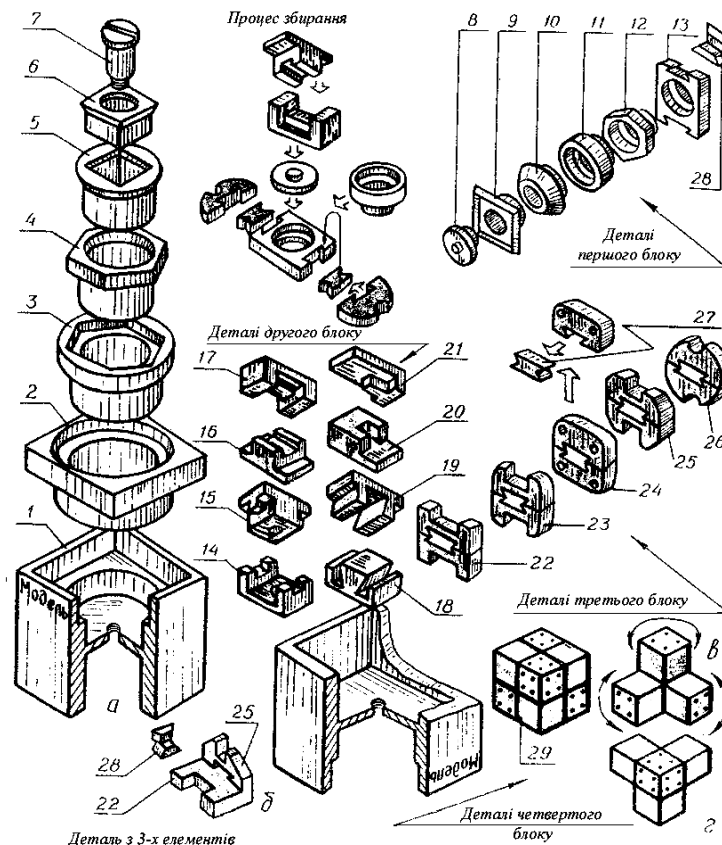


Рис. 3.26. Набір для моделювання

16. Зразки рознімних та нерознімних з'єднань були запропоновані для використання як наочність для учнів різних типологічних груп засвоєння креслення при вивченні ними тем: “Зображення рознімних з'єднань деталей: болтових, шпилькових, гвинтових, шпонкових та штифтових”, “Зображення та позначення нерознімних з'єднань: зварних, паяних, клейових, заклепкових”. Варто зазначити, що уроки, проведені із застосуванням названих допоміжних дидактичних засобів відрізнялися підвищенням інтересу школярів до заняття зокрема та графічної діяльності взагалі, учні помічали зв'язок теорії з практичною діяльністю людини. У школярів експериментальної групи було зафіксовано вищу успішність порівняно з учнями контрольної групи, де заняття проводились за традиційною методикою вчителя-предметника без використання названих зразків, про що свідчать результати проведених нами локальних експериментів, які описано вище. Методика застосування зразків рознімних та нерознімних з'єднань на уроках креслення, враховуючи аспект індивідуального підходу до учнів різних типологічних груп засвоєння креслення, аналогічна до питання використання різноколірних моделей при графічній підготовці школярів

17. Зразки складальних одиниць, котрі ми використовували як допоміжний дидактичний засіб при вивченні учнями навчальної теми “Складальні креслення”. Застосовано їх на різних етапах уроку: при поясненні нового матеріалу, повторенні вивченого, виконанні практичних та контрольних робіт, а також при підведенні підсумків уроку (завдання додому). Індивідуалізація навчання креслення учнів загальноосвітніх шкіл з допомогою таких засобів здійснювалася двома способами:

- шляхом ускладнення форми складальної одиниці;
- шляхом різноманітності використання зразків залежно від умовної типологічної групи школярів (аналогічно до застосування різноколірних та об'ємних моделей предметів).

Вищеперераховані принципи реалізації індивідуального підходу в процесі графічної підготовки школярів на уроках креслення у загальноосвітній школі дали можливість розвивати особливості учнів, які найбільше впливають на якість навчання і були визначені нами як домінуючі індивідуальні особливості.

Щоб уникнути процесу повної індивідуалізації навчання, ми застосовували завдання запропонованого комплексу у різних формах їх організації: як індивідуальній, так і груповій та фронтальній.

Всі підібрані завдання були новими за своїм змістом, незвичайними для школярів, викликали у них інтерес, сприяли до творчих пошуків розв'язання.

Виходячи з нашого досвіду, можна сказати, що розробка та застосування диференційованих завдань, допоміжних дидактичних засобів на уроках креслення допомагає вирішити проблему індивідуального підходу до школярів, у результаті покращуючи якість графічної підготовки учнів.

Педагогічний експеримент проводився нами з метою перевірки ефективності застосування методики здійснення індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі та розвитку на цій основі їх домінуючих індивідуальних особливостей, які відіграють провідну роль у процесі графічної діяльності школярів.

Аналіз знань, умінь та навичок, який проводився в процесі нашого дослідження, враховував такі педагогічні особливості:

- домінуючою функцією аналізу була контролююча;
- перевірка спрямовувалася на вивчення тих змін, які були викликані певними діями, що досліджувалися в експерименті (здійснення індивідуального підходу до учнів, використовуючи запропоновану нами модель реалізації індивідуалізації навчання; активізація розумової діяльності учнів);
- до перевірки висувалися підвищені вимоги з точки зору об'єктивності оцінок, адекватності відображення досліджуваного процесу, валідності і репрезентативності результатів, внаслідок чого застосовувані методи були трудомісткими.

Аналіз засвоєння учнями знань та умінь у нашому дослідженні складався з ряду взаємопов'язаних між собою етапів:

- підготовчого, який включав відбір матеріалу, що підлягав перевірці, створення завдань для перевірки і перевірка цих завдань на відповідність вимог, які висувуються щодо їх розробки (об'єктивність оцінки результатів, валідність, діагностична цінність та ін.,
- основного, тобто самої перевірки;
- завершального, який полягав у первинній обробці даних методами математичної статистики й оформленні висновків.

Відбираючи зміст контрольних робіт, ми орієнтувалися на вияв тих елементів знань учнів, за ступенем засвоєння яких можна робити висновки про розуміння навчального матеріалу з креслення в цілому. При цьому ми використали теорію, розроблену вченими А.Д. Ботвінниковим та Б.Ф. Ломовим [29], де автори обґрунтовують основні графічні вміння, від яких найбільшою мірою залежить результативність графічної діяльності.

Для перевірки результатів навчання методом компонентного аналізу обрано таку систему компонентів знань:

- 1) теоретичні положення (закони, закономірності, наукові принципи та ін.);
- 2) поняття та терміни;
- 3) емпіричні відомості про техніку, технології, матеріали, економіку виробництва.

При перевірці засвоєння окремого компонента знань чи певного параметра їх якості ми використовували спеціально підібрані завдання:

- на порівняння деталей; характеристик процесів; технічних умов; матеріалів, які використовуються та ін.;
- на пояснення причин вибору певних технічних умов, методів конструювання та моделювання, матеріалів;
- на узагальнення ознак об'єктів, процесів;

– на пояснення причинно-наслідкових залежностей.

Контрольні роботи ми перевіряли щодо відповідності вимогам, які висуваються до їх розробки.

1.Об’єктивність оцінки результатів.

Умови проведення, обробки та оцінювання контрольних робіт були регламентовані. Це забезпечувалося за допомогою детальних інструкцій для проведення роботи, а також спеціальною методикою обробки та оцінки результатів, яка передбачала створення еталона виконання кожного завдання (відповіді), що включав основні його елементи. Окреме питання оцінювалося умовним балом, який складався із суми балів за кожний елемент відповіді. Під час проведення експериментальних досліджень ми притримувались однакових умов проведення контрольних робіт як в експериментальних, так і в контрольних класах. З метою запобігання списування учнів один в одного, завдання розроблялись нами на три паралельні варіанти.

Оцінювання елемента відповіді ми проводили за методикою, рекомендованою В.П. Беспалько [17].

2.Валідність контрольних робіт.

Щоб перевірити, чи контрольна робота передбачає вимірювання необхідних знань, тобто чи вона валідна, при її розробці ми виключили всі питання, у відповідях на які в учнів відсутні об’єктивні передумови (тобто які не вивчались школярами згідно програми).

Оскільки валідність характеризується кореляцією між результатами тесту і критерієм валідності, то для нашого дослідження обрано один із критеріїв валідності – оцінку знань учнів. На основі рангової кореляції ми мали можливість порівняти результати контрольної роботи та ряд оцінок усних відповідей за тему. Порядок обчислення здійснено згідно методики, представленою в роботі А.А. Киверялга [104].

Коефіцієнт кореляції, отриманий в межах 0.7-0.9, свідчив про високу валідність контрольних робіт, при 0.45-0.65 – валідність вважалась задовільною.

3.Діагностична цінність.

Із валідністю тісно пов’язана діагностична цінність контрольної роботи. Для її визначення ми провели попередню контрольну роботу з нейтральною групою учнів (тобто, з такою групою, результати якої у подальшій дослідницькій роботі не враховувались. У даному випадку, це були школярі 8-А та 9-Б класів ЗОШ №2 м. Тернополя (1997-1998н.р)). Результати цієї роботи ми розмістили у зростаючому порядку. Наступним етапом стало визначення медіани результатів, тобто величини члена, який знаходиться посередині ряду. Учні, які отримали оцінку за контрольну роботу нижче від медіани, ми вважали підгрупою “слабких”, а тих, чия оцінка була вищою від медіани – підгрупою “сильних”. Оцінка пропонованих завдань підраховувалась кількістю правильних і неправильних відповідей “сильних” та “слабких” учнів. Результати були занесені в схему чотирьох полів (табл. 3.15).

Таблиця 3.15.

Результати контрольної роботи

Групи школярів		
----------------	--	--

	Кількість правильних відповідей	Кількість неправильних відповідей
“Сильні” школярі		
“Слабкі” школярі		

Діагностична цінність завдання визначається як частка від перехресних сум діагоналей чотирьох полів. Критичною величиною діагностичної цінності завдання вважають 1.5 [104].

Наприклад, враховуючи результати успішності виконання учнями завдання: “Накреслити прямокутні проекції заданої вчителем деталі. Розміри визначити, вимірюючи її. Креслення виконати у довільно вибраних масштабах збільшення та зменшення”, ми визначили, що діагностична цінність даного завдання, яка є часткою перехресних сум діагоналей чотирьох полів, становить 2.8. Оскільки критичною величиною діагностичної цінності завдання вважають 1.5, а в результаті проведення вищенаведених обчислень дана величина є більшою, то ми робимо висновок, що завдання відповідає контрольній роботі, тобто має необхідну діагностичну цінність.

Для оцінки діагностичної цінності кожного питання контрольної роботи правильні та неправильні відповіді учнів ми заносили у таблицю 3.16.

Таблиця 3.16.

Відповіді учнів на кожне питання контрольної роботи

Питання	Неправильні відповіді в “слабкій” групі (V_n)	Неправильні відповіді в “сильній” групі (V_t)	Різниця відповідей “сильних” та “слабких” ($V_n - V_t$)	Сума відповідей “сильних” та “слабких” ($V_n + V_t$)
1				
2				
і т.д.				
Σ				

Діагностичну цінність кожного окремого питання ми визначали за наступною формулою [104]:

де K – загальна кількість питань (а отже, й можливих відповідей);

n – кількість студентів у “сильній” (“слабкій”) підгрупі;

V_n – помилки в “слабкій” підгрупі;

V_t – помилки в “сильній” підгрупі.

Згідно з методикою А.А.Киверялга, практично діагностуючими ми вважали ті завдання, діагностична цінність яких становила від 16% до 84%. Якщо завдання були занадто легкі і більшість учнів могла їх розв’язати, то діагностична цінність таких завдань була нижчою від 16% і, відповідно, якщо завдання були занадто важкі і їх не могла розв’язати більшість школярів, то діагностична цінність таких завдань становить більше від 84%.

Крім того, підтвердження діагностичної цінності завдань ми отримали на основі аналізу складеної таблиці 3.16. Чим більше число із графі 4, тим

вища діагностична цінність поставленого питання. Із графі 5 можна зробити висновок про ступінь складності питання. Чим більше це число, тим завдання важче. Коли ж у розроблених нами завданнях виявлялися неякісні чи нечітко сформульовані питання, то і відповіді на них були випадковими, тобто, якщо число у графі 4 ($V_n - V_t$) було від'ємним, то це означало неправильні відповіді “сильних” студентів, у той же час як “слабкі” студенти дали правильну відповідь. У такому випадку ми формулювали інші питання.

4. Надійність контрольної роботи.

Як відомо, надійність характеризується кореляцією між результатами двох паралельних однакової складності варіантів або між результатами дворазового виконання даної контрольної роботи в одній групі. Ми використали метод порівняння “сильної” та “слабкої” підгруп за методикою, описаною А.А.Киверялгом [104]. Після проведення необхідних обчислень ми встановлювали значення коефіцієнта надійності (кореляції) і відбирали завдання у випадках, коли $r > 0.7$.

5. Репрезентативність контрольної роботи.

Для того, щоб перевірити, чи контрольна робота забезпечує всесторонню перевірку (тобто, чи репрезентативна), ми вибирали питання до кожної її частини таким чином, щоб відповіді на них давали об'єктивну картину рівня знань учня. При цьому помилково вважати, що цінність контрольної роботи зростає пропорційно до її об'єму.

6. Результати контрольних робіт та тестів (з точки зору дослідницької роботи) повинні бути порівнювані.

Отож, в експериментальних та контрольних класах ми проводили однаково контрольну роботу. Окрім того, застосовували декілька еквівалентних форм, оскільки під час її проведення учні сиділи поруч один одного.

7. Економність контрольної роботи.

Контрольна робота, що зрозуміла за змістом і яку легко застосувати на практиці, вважається економною. Тому питання до неї ми розробляли таким чином, щоб учень міг добре розуміти, що від нього вимагається, а нам було легко їх проглянути, виправити та легко обробляти результати. До кожної контрольної роботи ми додавали інструкцію щодо її проведення та оцінювання (подавалися правильні відповіді та розрахунок балів). Для полегшення проведення опитувань ми розмножили контрольні роботи в необхідній кількості (залежно від кількості учнів кожного варіанту). Відповіді подавалися на окремому аркуші; на ньому ж відводилось місце для оцінки та підведення підсумків.

Після перевірки контрольних робіт щодо відповідності вищезазначеним вимогам ми здійснили кількісний та якісний аналіз отриманих результатів навчання на основі підсумків робіт за одним із основних критеріїв знань – критерієм засвоєння навчального матеріалу. Для вимірювання даного критерію ми застосовували такі показники:

- обсяг знань;
- точність засвоєної інформації;

- системність знань учнів, свідченням якої є виконання пропонованого завдання із врахуванням логіки розкриття матеріалу, послідовності викладу;
- розуміння та засвоєння матеріалу, які проявлялися через застосування знань у нових ситуаціях;
- рівень засвоєння знань.

Зіставлення цих показників, отриманих у результаті аналізу підсумків контрольних робіт, дало можливість визначити цілісний критерій засвоєння знань, а також перевести його в 12-бальну систему оцінок.

Оскільки існує декілька підходів щодо вибору критеріїв [11; 16; 18; 104; 131], ми обрали той, що найчастіше зустрічається в педагогічних дослідженнях. Цей підхід полягає в тому, що крім визначення загального критерію, здійснюється його декомпозиція із системи часткових критеріїв для оцінки окремих аспектів складного і комплексного дослідження. Загальний критерій, що поділяється на складові з метою вимірювання ефективності процесу, який вивчається, є сукупністю основних ознак.

Враховуючи різні результати досліджень з питань розробки критеріїв, ми дотримувалися методики А.П.Беляєвої [131] і вважали за необхідне розділити критерії на два типи: кількісні та якісні. Кількісні – це критерії, які отримують на основі інтервальної шкали і які можна обробляти статистичними методами. Якісними критеріями є ті, які неможливо виміряти безпосередньо в інтервальній шкалі, за допомогою яких можна аналізувати зміст педагогічних процесів.

До кількісних критеріїв ми віднесли такі:

1.Обсяг засвоєних знань I_0 .

Ми вимірювали його кількістю правильно розв'язаних завдань у контрольній роботі.

2.Коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу (K), який ми визначали таким чином:

де I_0 – обсяг навчального матеріалу засвоєного учнями протягом певної одиниці часу (вивчення певної теми);

I_a – обсяг матеріалу, який повідомлявся учням за той же час.

Одиниці засвоєння навчального матеріалу ми приймали умовно (правила, формули, дефініції та ін.), проте при цьому дотримувалися положення, що перевірка засвоєння навчального матеріалу здійснюється в тих же одиницях, що і його повідомлення.

3. Коефіцієнт міцності засвоєння навчального матеріалу (A), який ми визначали за допомогою відношення навчального матеріалу, котрий запам'ятали учні до навчального матеріалу, що повідомлявся колись їм у процесі навчання:

де I_m – навчальний матеріал, що залишився в пам'яті учнів через деякий час після вивчення (залишкові знання).

Різниця коефіцієнтів засвоєння навчального матеріалу та міцності засвоєння навчального матеріалу визначає забування вивченого.

Під час оцінювання теоретичних знань учнів дуже важливо знати не лише кількість засвоєної інформації, а й якість засвоєного матеріалу. До якісних критеріїв ми віднесли рівень знань навчального матеріалу (знання процесу, об'єкту на основі виділення суттєвих ознак); рівень розуміння навчального матеріалу (здатність до опису, розуміння функціональної залежності між елементами, процесами, які вивчаються), рівень опанування навчальним матеріалом (вміння застосовувати вивчене для розв'язування графічних задач); рівень опанування мислительними навичками (вміння трансформувати засвоєний матеріал у нестандартних ситуаціях; у процесі розв'язування завдань із використання евристичних методів та ігрових завдань).

Об'єднавши кількісні та якісні критерії, ми отримали загальний критерій засвоєння знань.

Проводячи аналіз успішності з креслення у ході дослідження, ми розглядали параметри, які характеризують зв'язок змісту навчання, часу, витраченого на вивчення певного матеріалу, та результатів навчання.

У якості початкової умови приймалось твердження про те, що при правильному відборі співвідношення обсягу, складності матеріалу, який вивчається, та часу, відведеного на його вивчення, динаміка успішності повинна бути стабільною або зростаючою.

Експериментальні групи нашого дослідження працювали за запропонованою нами методикою здійснення індивідуального підходу при вивченні креслення у загальноосвітній школі, а контрольній – без її врахування.

Для того, щоб перевірити ефективність запропонованої нами методики здійснення індивідуального підходу до учнів 8-9-х класів у процесі вивчення ними креслення у загальноосвітній школі, наприкінці формуючого експерименту ми запропонували школярам обох вибірок ідентичну контрольну роботу. Завдання до неї передбачали контроль засвоєння основних (за теорією А.Д. Ботвіннікова та Б.Ф. Ломова [29]) графічних знань та вмінь, а також рівня розвитку домінуючих індивідуальних особливостей опитуваних. Це, у свою чергу, визначало рівень засвоєння креслення. Варто зауважити, що під час проведення експерименту нами було визначено таких 4 рівні: 1-й – розпізнавальний; 2-й – репродуктивний; 3-й – адаптивний; 4-й – творчий.

Саме тому нас цікавила не достовірність відмінності зазначених сукупностей, а питання рівномірності розподілу учнів експериментальної та контрольної груп після закінчення експериментального дослідження за вищезазначеними рівнями розвитку графічної діяльності. Для цього ми скористались методом χ^2 (критерієм К.Пірсона). Як відомо, χ^2 – це непараметричний критерій оцінки, який застосовується для порівняння

	fe (учн.)	fk (учн.)	fe' (%)				
Розпізнавальний	15	20	24,2	32,8	-8,6	73,96	2,26
Репродуктивний	19	22	30,7	36,1	-5,4	29,16	0,81
Адаптивний	22	16	35,4	26,2	9,2	84,64	3,23
Творчий	6	3	9,7	4,9	4,8	23,04	4,70
	62	61	100	100			11,0

Оскільки у нашому випадку кількість ступенів свободи становить 3 (за вищеобчисленими даними), то використовуючи табличні дані [104], знаходимо, що значення критерію узгодження на 95% рівні ймовірності ($\chi^2_{\text{krit}^1}$) становить 7,81, а на 99% ($\chi^2_{\text{krit}^2}$) – 11,3. Зважаючи на те, що отримане нами при обробці результатів контрольних робіт серед 8-класників $\chi^2_{\text{emp}}=8,42$, то воно задовольняє умову достовірності відмінностей ($\chi^2_{\text{krit}^1} < \chi^2_{\text{emp}} < \chi^2_{\text{krit}^2}$). Отже, результати проведених контрольних робіт в експериментальній та контрольній групах 8-класників після закінчення експериментального дослідження суттєво відрізняються, отже застосована нами незалежна змінна (методика здійснення індивідуального підходу до учнів 8-х класів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі) в експериментальній групі суттєво вплинула на результати експерименту порівняно з результатами контрольної групи школярів. Отже, можна стверджувати підтвердження гіпотези H_1 .

Аналогічно до аналізу результатів експериментального дослідження серед учнів 8-х класів, стосовно графічної підготовки 9-класників можна зауважити, що отримане $\chi^2_{\text{emp}}=11,0$ також задовольняє умову достовірності відмінностей ($\chi^2_{\text{krit}^1} < \chi^2_{\text{emp}} < \chi^2_{\text{krit}^2}$). Отже, результати проведених контрольних робіт в експериментальній та контрольній групах 9-класників після закінчення експериментального дослідження суттєво відрізняються, таким чином застосовувана нами незалежна змінна (методика здійснення індивідуального підходу до учнів 9-х класів при вивченні ними креслення у загальноосвітній школі) в експериментальній групі суттєво вплинула на результати експерименту порівняно з результатами контрольної групи школярів. Отже, можна констатувати підтвердження гіпотези H_1 .

Висновки до розділу 3

1. Результати штучних (локальних) експериментів дозволили перевірити ефективність запропонованих нами методичних прийомів та підтвердили доцільність застосування комплексу диференційованих графічних завдань, допоміжних дидактичних засобів та наочності для кожної умовної типологічної групи як засобів індивідуалізації навчання креслення школярів. Про це свідчить зростання середнього значення успішності рядів

розподілення експериментальних вибірок у порівнянні з контрольними.

2. У процесі проведення основного формуючого дослідження загальний рівень засвоєння графічних знань учнів експериментальної групи був значно вищим, ніж в учнів контрольної групи. Аналіз статистичної обробки результатів експерименту довів підтвердження робочої гіпотези про те, що застосування індивідуального підходу до учнів при вивченні ними креслення в загальноосвітній школі підвищить ефективність графічної підготовки, оскільки отримане середнє значення критерію узгодження (критерію Пірсона) як серед 8-ми ($\chi^2_{\text{emp}}=8,42$), так і 9-класників ($\chi^2_{\text{emp}}=11$) задовольняє умову достовірності відмінностей ($7,81 < \chi^2_{\text{emp}} < 11,3$) згідно табличних даних для ступеня свободи 3.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Стратегія розвитку освіти в Україні з урахуванням світових тенденцій та інтеграції в європейський освітній простір зумовила необхідність її орієнтації на підвищення рівня інтелектуального розвитку суспільства. Важливим компонентом інтелектуального розвитку особистості є зростання рівня її просторового мислення, яке базується на графічній основі і реалізується засобами різних навчальних предметів, головне місце серед яких займає креслення.

Аналіз результатів констатуючого етапу дисертаційного дослідження показує, що рівень графічної підготовки, технічного інтелекту сучасного школяра помітно відстає від вимог сьогодення.

2. Підвищення ефективності навчання креслення прямо залежить від ступеня реалізації індивідуального підходу до учнів, урахування індивідуальних особливостей, навчальних якостей кожного з них. Дослідження засвідчило необхідність створення таких умов графічної підготовки, за яких враховуються перш за все домінуючі особливості учнів: навченість, научуваність, пізнавальний інтерес, просторове мислення.

3. Виходячи з характеристики показників й особливостей розвитку технічного мислення, основних графічних умінь, що застосовуються при виконанні креслень, на основі визначених рівнів розвитку домінуючих індивідуальних особливостей школярів (навченість, научуваність, пізнавальний інтерес та просторове мислення) правомірно виділити 4 рівні засвоєння графічного матеріалу: I – розпізнавальний; II – репродуктивний; III – адаптивний; IV – творчий.

4. Методично обґрунтованим для спрощення реалізації індивідуального підходу на уроках креслення є поділ учнів на чотири умовних типологічних групи відповідно до перелічених вище чотирьох рівнів засвоєння графічного матеріалу. Така диференціація – перший крок до урахування навчальних можливостей учнів, їх пізнавальних інтересів, здібностей. Він дозволить забезпечити комплекс дидактичних умов щодо підвищення ефективності навчання креслення за рахунок поглиблення індивідуального підходу. Індивідуалізацію навчання креслення як завершену концептуальну конструкцію показано у дослідженні у вигляді узагальненої дидактичної моделі.

5. Узагальнена модель здійснення індивідуального підходу до учнів на уроках креслення у загальноосвітніх школах передбачає реалізацію таких дидактичних умов: діагностику і врахування у навчанні найперше 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; організацію диференційованого навчального процесу із застосуванням комплексу графічних завдань різних рівнів складності, програмно-методичного комплексу, різнотипної наочності.

6. Якісно нові можливості вдосконалення індивідуального підходу до графічної діяльності учнів пов'язані із застосуванням новітніх інформаційних

технологій. Високоєфективною у цьому випадку виявилась розроблена автором методика комп'ютеризації навчання креслення на основі програмно-методичного комплексу “Шкільний САПР”, реалізованого на базі САПР “Компас”.

7. Узагальнення педагогічного досвіду та результати експериментальної роботи стали підтвердженням висловленого припущення, що ефективність графічної підготовки підвищиться завдяки застосуванню запропонованих нами дидактичних умов методики реалізації індивідуального підходу до учнів при вивченні креслення у загальноосвітній школі. За рахунок упровадження авторської методики, висвітленої в основному в посібнику та ряді інших дидактичних матеріалів, у школярів підвищується рівень графічних знань і умінь, формується інтерес до предмета (креслення) і графічної діяльності, розвиваються просторове мислення й інші індивідуальні особливості.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми здійснення індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення у загальноосвітній школі. Подальшого наукового опрацювання потребують питання системного застосування інформаційних технологій для індивідуалізації навчання креслення, виявлення психолого-педагогічних механізмів і засобів індивідуального підходу в процесі поєднання урочних і позаурочних форм графічної підготовки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адыгезалов А.С. Взаимосвязь обучения стереометрии и черчения в средней школе: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Баку, 1980. – 151с.

2. Акимова М.К., Козлова В.Т. Что нужно знать учителю о психологических особенностях учащихся // Школа и производство. – 1989. – №6. – С. 10-14.
3. Акинчикова М.И. Задача-лабиринт на проецирование // Школа и производство. – 1997. – №3. – С. 90.
4. Амирбеков А. Развитие графической грамотности у учащихся VI-VII классов на уроках геометрии и черчения: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Душанбе, 1984. – 191с.
5. Ананьев Б.Г. Психология чувственного познания. – М.: АПН РСФСР, 1960. – 486 с.
6. Аникин Ю.В. Карточка-задание к вступительному экзамену по черчению в педвузе // Школа и производство. – 1990. – №1. – С. 77-78.
7. Атутов П.Р., Бабкин Н.И., Васильев Ю.К. Связь трудового обучения с основами наук. – М.: Просвещение, 1983. – 128 с.
8. Афанасьев В.Б. О системности, целостности человека//Кибернетика живого: Человек в разных аспектах. М.: Наука, 1985. – С.10-11.
9. Бабанский Ю.К. О совершенствовании методов научно-педагогических исследований//Советская педагогика. – 1975. – №2. – С.48-55.
10. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований (дидактический аспект). – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
11. Батышев С.Я. Трудовая подготовка школьников. Вопросы теории и методики. – М.: Педагогика, 1981. – 192 с.
12. Белан П.И. Подготовка к решению задач на конструирование // Школа и производство. – 1988. – №3. – С. 54-55.
13. Белякин А.М. Дидактические условия оптимизации контроля и самоконтроля в учебной деятельности студентов с применением ЭВМ.: Дисс. ...канд. пед.наук: 13.00.02. – Казань. – 210 с.
14. Беседин Б.Б. Изучение функций в курсе алгебры 7-9 классов с использованием компьютера: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1992 . – 211 с.
15. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем / Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1977. – 304 с.
16. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика , 1989. – 192 с.
17. Беспалько В.П., Бережная Л.А. Методика совершенствования учебных программ. – М.: Педагогика, 1976. – 173 с.
18. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно-метод. пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
19. Блинов В.М. Эффективность обучения. Методический анализ определения этой категории в дидактике. – М.: Педагогика, 1976. – 191 с.
20. Богомоллов С.Н. Индивидуальный подход к учащимся при обучении физике на основе моделирования личности с помощью компьютера:

- Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Москва, 1991. – 175с.
21. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. – М.:Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 347 с.
 22. Богуславский А.А. “Компас” на уроках черчения // Школа и производство. – 1997. – №4. – С. 84-89.
 23. Богуславский А.А. Образовательная система трёхмерного проектирования “Компас 3DLT” // Школа и производство. – 2002. – №3. – С. 77-80.
 24. Болотова Н.В., Скуреева Л.М. Поддержка курса черчения компьютерными уроками // Информатика и образование. – 1998. – №3. – С. 97-100.
 25. Борисов А.М. Конструирование системы заданий как средства индивидуализации и дифференциации учебной деятельности (на основе применения ПЭВМ): Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Казань. – 1990. – 182с.
 26. Ботвинников А.Д. Анализ пространственных свойств предметов // Школа и производство. – 1984. – №3. – С. 43-44.
 27. Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучения черчению. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – 191 с.
 28. Ботвинников А.Д. Процесс формирования графических знаний, умений и навыков при обучении черчению // Повышение эффективности и качества преподавания черчения: Пособия для учителей. / Сост. А.Д. Ботвинников. – М.: Просвещение, 1981. – 128 с.
 29. Ботвинников А.Д., Ломов Б.Ф. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1979. – 256 с.
 30. Ботвинников А.Д., Рязанцева И.М. Развивать творческое мышление учащихся // Школа и производство. – 1985. – №5. – С. 46-47.
 31. Бударный А.А. Пути и методы предупреждения и преодоления неуспеваемости и второгодничества: Автореф. дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.02/ Московский гос. пед. институт. – М.,1965. – 18с.
 32. Булах І.Є. Комп'ютеризована методика вимірювання рівня знань. – К.: Видавництво Українського державного медичного інституту ім. О.О. Богомольця, 1994. – 15с. – Укр. – Деп. в ДНТБ України 28.02.95, №541 – Ук 95//.
 33. Вільямс Р., Маклін К. Комп'ютери в школі. – К.: Радянська школа, 1988. – 295 с.
 34. Варенкова Т.В. Особенности использования чертёжно-графических, измерительных и вычислительных навыков в трудовой деятельности учащихся вспомогательной школы: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.03. – Минск, 1983. – 149 с.
 35. Вендровская Р.Б. Уроки дифференцированного обучения// Советская педагогика. – 1990. – №11. – С.78-86.
 36. Верхола А.П. Обучение чтению чертежей сборочных единиц // Школа и производство. – 1991. – №3. – С. 70.

37. Гаврищак Г.Р. Уроки креслення у 8 класі: Навчально-методичний посібник. – Тернопіль: ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2003. – 85 с.
38. Гаспарян М.А. Педагогические условия индивидуального обучения неуспевающих школьников: Дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.01. – Ереван, 1989. – 173с.
39. Гельмонт А.М., Ривес Р. Предупреждение неуспеваемости в школе. – М. : Учпедгиз, 1940. – 176 с.
40. Гервер В.А. Творческие задачи в курсе черчения VII класса // Школа и производство. – 1986. – №6. – С. 55-60.
41. Гервер В.А. Творческие задачи в курсе черчения VIII класса // Школа и производство. – 1986. – №7. – С. 59-63.
42. Гервер В.А., Пискарёва И.И., Рывлина А.А. Задачи на творческой основе по черчению, информатике и труду // Школа и производство. – 1993. – №3. – С. 36-37.
43. Гервер В.А., Рывлина А.А. Компьютерная графика в среде алгоритмического языка BASIC // Школа и производство. – 1996. – №5. – С. 83-86.
44. Гильбух Ю.З. Головоломки как средство диагностики и тренировки технического мышления школьников // Школа и производство. – 1990. – №6. – С. 18-24.
45. Гильбух Ю.З. Логические задачи для тренировки технического мышления // Школа и производство. – 1990. – №5. – С. 21-24.
46. Гильбух Ю.З. Умственно одаренный ребенок: Психология, диагностика, педагогика (Серия “Учитель и психодиагностика”) / НИИ психологии и др. – К.,1992. – №2. – 83 с.
47. Гильбух Ю.З. Что такое технического мышление? // Школа и производство. – 1990. – №3. – С. 20-24.
48. Гильбух Ю.З., Верещак Е.П. Психологические особенности формирования чертёжно-графических навыков в трудовом обучении // Школа и производство. – 1996. – №1. – С. 84-87.
49. Гильбух Ю.З., Верещак Е.П. Психология трудового воспитания школьников. – К.: Радянська школа, 1987. – 255 с.
50. Говорова Н.Ф. Опыт преподавания черчения в 8-м классе // Школа и производство. – 2002. – №5. – С. 71-80.
51. Говорова Н.Ф. Опыт преподавания черчения в 9-м классе // Школа и производство. – 2003. – №4. – С. 76-78.
52. Голубкова Н.В. Преобразование детали с выполнением разреза // Школа и производство. – 1999. – №3. – С. 67.
53. Гончаренко С.І., Володько В.М. Проблеми індивідуалізації процесу навчання// Педагогіка і психологія. – 1995. – №1. – С.63-71.
54. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь,1997. – 376 с.
55. Гончаров Н.К. Великий гуманист // Советская педагогика. – 1967. – №12. – С.33.

56. Гончаров Н.К. Вопросы педагогики. М.: Изд-во Акад.пед.наук РСФСР, 1960. – 376 с.
57. Горошко Ю.В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1993. – 164 с.
58. Горячев А.В. Информатика фундаментальная и прикладная// Информатика и образование. – 1997. – №3. – С.56-59.
59. Гриценко В.И., Панышин Б.Н. Информационная технология: состояние и вопросы развития. – К.: Наукова думка, 1989. – 223 с.
60. Губенко О.В. Формування у старшокласників готовності до вибору професій у сфері творчої технічної діяльності / психологічний аспект/: Дис. ...канд.психолог.наук.:19.00.07 – К., 1998. – 188с.
61. Гушулей Й.М., Терещук Г.В. Учебные задания по рационализаторству как метод индивидуализации обучения// Школа и производство. – 1993. – №5. – С.28-31.
62. Данилочкина Г.А. Индивидуализация обучения как средство развития познавательной самостоятельности учащихся (на материале преподавания математики старших классов): Дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.01 – Москва, 1973. – 207 с.
63. 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. – 16с.
64. Дмитренко П.В. Дидактические условия формирования графических знаний и умений у учащихся IV-VIII классов общеобразовательной школы: (на материалах трудового обучения и черчения): Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Киев, 1986. – 210 с.
65. Дорофеева Е.Н. Пропедевтический курс графического образования для начальных классов // Школа и производство. – 1999. – №4. – С. 86-91.
66. Дробышева И.В. Индивидуализация процесса обучения математике с помощью компьютера как средство повышения уровня знаний учащихся: Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Москва, 1991. – 176 с.
67. Дровозюк В.В. Методика изучения элементов теории пределов числовых последовательностей с использованием новых информационных технологий: Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1992. – 227 с.
68. Ермолаев Б.А., Решетников В.А. Познавательный интерес как фактор активности личности // Структура познавательной деятельности. – Владимир: Книга, 1977. – С.28-39.
69. Жалдак М.І, Горошко Ю.В. ППЗ “GRAN1” для комп’ютерної підтримки викладання математичних дисциплін // Доповіді міжнародної конференції “Проблеми українізації комп’ютерів”. – Львів: Світло й тінь, 1993. – С. 49-50.
70. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі // Зб. наук. праць: Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі. – К.: КДПІ, 1991. – С.3-16.

71. Жданов А.А. Диагностика первоначальной графической грамотности учащихся // Школа и производство. – 1999. – №6. – С.80-83.
72. Жданов А.А. Учебный кроссворд по черчению // Школа и производство. – 2001. – №3. – С. 76.
73. Жданов А.А., Жданова Н.С. Индивидуализация самостоятельной работы учащихся по черчению // Школа и производство. – 1996. – №1. – С.87-90.
74. Жембровский П.Ф. Самостоятельная работа на уроках // Школа и производство. – 1980. – №2. – С. 40-42.
75. Жиликова Л.Ф. Самостоятельная работа учащихся на уроке // Школа и производство. – 1982. – №6. – С. 54-55.
76. Забара И.М. Интеллектуальные тренажеры и методика их использования в преподавании математических дисциплин. Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Харьков, 1992. – 152 с.
77. Зеиналов А.Л.О. Индивидуальный подход к отстающим в обучении: Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.01. – Баку, 1989. – 159 с.
78. Иванов Н. Компьютерное образование // Компьютер Пресс. – 1996. – №8 . – С. 6.
79. Кабанова-Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение. – Москва, 1981. – 96 с.
80. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М.: Педагогика, 1981. – 200 с.
81. Килене С.-Б.А. Индивидуальный подход в учебном процессе при подготовке инженера-машиностроителя: Дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.01. – Вильнюс, 1988. – 156 с.
82. Кирсанов А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1982. – 224 с.
83. Кирсанов А.А. Педагогические основы индивидуализации учебной деятельности: Автореф. дисс. ...докт.пед.наук. 13.00.01/ Казанский ордена трудового знамени гос.пед.ин-т. – Казань, 1982. —37с.
84. Кирсанов А.А. Педагогические основы индивидуализации учебной деятельности учащихся: Дисс. ... доктора пед.наук. 13.00.01. – Казань, 1982. – 434 с.
85. Кленкова А.П. Обучающие игры на уроках черчения // Школа и производство. – 2003. – №2. – С. 75-77.
86. Клещева Н.А. Индивидуализация обучения на основе ЭВМ в системе практических занятий по физике в техническом вузе: Дисс. ...канд.пед. наук: 13.00.02. – Владивосток, 1990. – 160 с.
87. Коваленко Л.Н. Задания на составление графических задач // Школа и производство. – 1990. – №8. – С. 77-79.
88. Коваленко Л.Н., Макарова М.Н. Логические задачи на уроках черчения // Школа и производство. – 1990. – №2. – С. 78-79.
89. Кожунова Л.С. Развитие динамических пространственных представлений на уроках черчения в VIII классе // Школа и производство. – 1981. – №7. – С. 40-41.

90. Конаржевский Ю.А. Педагогический анализ как основа управления школой. – Челябинск: Наука, 1978. – 102 с.
91. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1976. – 310 с.
92. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа)// www.mon.gov.ua.
93. Корочкин А.А. Карточки-задания по черчению // Школа и производство. – 1980. – №2. – С. 42-43.
94. Костюк Г.С. Здібності та їх розвиток у дітей. – К.: Знання, 1963. – 80 с.
95. Котов В.Е. Психолого-педагогические основы управления процессом обучения в вузе. – Киев, Одесса: Вища школа, 1976. – 96 с.
96. Котов Н.В., Жукова И.И. Применение ЭВМ для контроля за самостоятельной работой студентов // Школа и производство. – 1991. – №6. – С. 85-87.
97. Кравченко Г.Г., Цалюк В.З. Выбор программных средств для изучения в курсе информатики // Информатика и образование. – 1998. – №8. – С.93-97.
98. Краевский В.В., Лернер И.Я. Теоретические основы содержания общего образования. – М.: Педагогика, 1983. — 284с.
99. Крюкова Л.Д. Задания для проверки знаний и умений по черчению // Школа и производство. – 2001. – №7. – С. 76-77.
100. Кузин В.С. Психология/Под ред. Б.Ф.Ломова. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. – 256 с.
101. Кузнецов Э.И., Шарпаев Н.В. Элементы информатики на уроках геометрии // Изучение основ информатики и вычислительной техники в средней школе: опыт и перспективы. – М.: Просвещение, 1987. – С.58-62.
102. Кузнецов Э.И. Новые информационные технологии и обучение математике // Математика в школе. – 1990. – №5. – С.5.
103. Кураш Г.Л. Рабочие тетради по черчению с печатной основой // Школа и производство. – 1999. – №5. – С. 89-90.
104. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
105. Кыппыгыров В.Н. Прямоугольное проецирование // Школа и производство. – 2001. – №8. – С. 71.
106. Ларина В.Т. Исследование графических ошибок и разработка дидактического материала для самоконтроля чертежей студентами: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Москва, 1984. – 260 с.
107. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. – М.: Знание, 1971. – 279 с.
108. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – 2-е изд. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
109. Любимова В.К. Комплексный подход к обучению графическим дисциплинам при современных способах обработки графической информации: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1984. – 203с.
110. Мателинене Н.А. Урок черчения в адаптивной системе обучения // Школа и производство. – 1997. – №1. – С. 80.

111. Матченя А.Б. Проблемный подход к изучению темы “Проецирование” // Школа и производство. – 1989. – №12. – С. 66-68.
112. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью: Метод. пособие. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.
113. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
114. Машбиц Е.И., Л.П.Бабенко, Л.В.Верник. Основы компьютерной грамотности. – К.: Вища школа, 1988. – 215 с.
115. Мезенева О.В. Черчение в начальной школе // Школа и производство. – 1996. – №3. – С. 82-83.
116. Методы обучения трудовым действиям/ Под ред. М.А.Жиделеева. – М.: Высшая школа, 1972. – 208 с.
117. Мизрах А.А. Комплект для моделирования // Школа и производство. – 1988. – №8. – С. 48.
118. Мирский С.Л. Индивидуальный подход к учащимся вспомогательной школы в трудовом обучении. – М.: Педагогика, 1990. – 160 с.
119. Михеев В.И. Социально-психологические аспекты управления: Стиль и метод работы руководителя. – М.: Молодая гвардия, 1975. – 368 с.
120. Мишуковская Ю.И. Техническая графика в школе // Школа и производство. – 2002. – №7. – С. 76.
121. Момот Н.А. Графические задания для самостоятельной работы учащихся // Школа и производство. – 2001. – №5. – С. 78-80.
122. Момот Н.А. Тестовые задания по черчению // Школа и производство. – 2000. – №7. – С. 70-76.
123. Морзе Н.В. Методика изучения основных понятий информатики и вычислительной техники в средних профессионально-технических училищах: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1986. – 289с.
124. Мурачковский И.Н. Психологические аспекты дифференцированных форм работы на уроке // Советская педагогика. – 1983. – №10. – С.35-40.
125. Національна доктрина розвитку освіти // www.mon.gov.ua.
126. Новосёлов Н.Т. Пособие для демонстрации изометрии окружности // Школа и производство. – 1997. – №3. – С. 92.
127. Новосенко Э.Л. ЭВМ в обучении иностранным языкам в вузе. – М.: Высшая школа, 1988. – 104 с.
128. Образцова Л.Ю. Особенности индивидуально-дифференцированного подхода к студентам младших курсов: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Л., 1979. – 181с.
129. Общая психология / Петровский А.В. и др. – М.: Педагогика, 1970. –429с.
130. Оконь В. Введение в общую дидактику. – М.: Высшая школа, 1990. – 381 с.
131. Организация и проведение педагогического эксперимента в учебных заведениях профтехобразования: Методическое пособие/ Под ред. Беляевой А.П. – Санкт-Петербург, 1992. – 126 с.

132. Орешкова О.А. Кружок “Нитяной чертёж” // Школа и производство. – 2000. – №3. – С. 77.
133. Осязание в процессах познания и труда / Ананьев Б.Г. и др. – М.: АПН РСФСР, 1959. – 263 с.
134. Павлова А.А. Графическое образование учителя труда // Школа и производство. – 1991. – №10. – С. 56-59.
135. Павлова А.А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе // Школа и производство. – 2000. – №1. – С. 74-80.
136. Павлова А.А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе // Школа и производство. – 2000. – №2. – С. 74-80.
137. Павлова А.А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе // Школа и производство. – 2000. – №3. – С. 72-76.
138. Павлова А.А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе // Школа и производство. – 2000. – №4. – С. 73-79.
139. Павлова А.А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе // Школа и производство. – 2000. – №5. – С. 74-78.
140. Павлова А.А., Макленкова С.Ю. Снижился уровень графической подготовки учащихся // Школа и производство. – 2002. – №6. – С. 78-79.
141. Пантюхин П.Я. Основные принципы компьютерной поддержки графической подготовки учащихся // ИНФО. – 1999. – №7. – С.65-69.
142. Пачулия Л.В. Звездчатый многогранник // Школа и производство. – 2002 . – №2. – С. 11.
143. Пачулия Л.В. Игра “Танграм” на уроке черчения // Школа и производство. – 2001. – №6. – С. 79.
144. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютер и плодотворные идеи: Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
145. Пеньков А.В. Использование новой информационной технологии при преподавании математики в старших классах средней школы: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1992. – 217 с.
146. Петровский А.В., Брушлинский А.В., Зинченко В.П. Общая психология: Учебник для студентов педагогических интересов. – М.: Просвещение, 1986. – 464 с.
147. Платонов К.К. Проблемы способностей. – М.: Наука, 1972. – 312 с.
148. Плешанова В.И. Интегрированный курс компьютерного черчения для VII-VIII классов // ИНФО. – 2001. – №7. – С.80-92.
149. Поляков В.А., Ставровский А.Е. Общая методика трудового обучения в старших классах. – М.: Просвещение, 1980. – 111 с.
150. Попова Л.Н. Зачёт–“вертушка” по черчению // Школа и производство. – 2002. – №8. – С. 75-76.
151. Преображенская Н.Г. Какой быть рабочей тетради по черчению? // Школа и производство. – 1995. – №6. – С. 80-82.
152. Преображенская Н.Г. Обучение школьников чтению и выполнению чертежей // Школа и производство. – 2002. – №2. – С. 64-74.
153. Притула Ю.И. Применение программы “Компас” в обучении школьников черчению // Школа и производство. – 2003. – №1. – С. 75-78.

154. Програма для загальноосвітніх шкіл. Креслення 8-11 класи. К.: Перун, 1996. – 43 с.
155. Прядехо А.Н. Развитие технических интересов и способностей подростков. – М.: АПН СССР, 1990. – 218 с.
156. Рабунский Е.С. Донаучный этап истории дидактической проблемы индивидуального подхода // Индивидуальный подход к школьникам в процессе обучения. – Горький: ГГПИИЯ. – 1972. – С.6-50.
157. Рабунский Е.С. Теория и практика реализации индивидуального подхода к школьникам в обучении: Дисс. ... докт. пед. наук: 13.00.01. – Горький, 1988. – 391 с.
158. Рабунский Е.С. Теория и практика реализации индивидуального подхода к школьникам в обучении: Автореф. дисс. ... докт. пед. наук: 13.00.01/Горьковский гос. пед. ин-т им. Н.А.Добролюбова. – М., 1989. – 39 с.
159. Рамодин Д. КОМПАС прокладывает путь в САПР// Компьютер Пресс. – 1996. – №7. – С.94-98.
160. Рамський Ю.С., Ключко Н.О. Принципи формування учбових задач для навчаючих програм// Використання нової інформаційної технології у навчальному процесі. – К.: РНМК, 1990. – С. 28-37.
161. Рахманов И. Дидактические игры по черчению // Школа и производство. – 1991. – №10. – С. 54-59.
162. Рибак О.Б. Індивідуалізація навчання в середній школі Англії: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01/Український держ. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 1997.
163. Рязанцева И.М. Методика обучения элементам конструирования в процессе графической подготовки школьников: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1987. – 124 с.
164. Сайгак Л.Н. Преемственность графической подготовки учащихся средних школ и вузов в соответствии с их профориентацией: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Куйбышев, 1984. – 186с.
165. Севастопольский Н.О. К изучению темы “Проецирование на три плоскости” // Школа и производство. – 1989. – №2. – С. 60-63.
166. Севастопольский Н.О. Простое пособие по обучению приёмам проецирования // Школа и производство. – 1989. – №5. – С. 66-70.
167. Севастопольский Н.О. Простое пособие по обучению приёмам проецирования // Школа и производство. – 1989. – №6. – С. 72-74.
168. Севастопольский Н.О. Простое пособие по обучению приёмам проецирования // Школа и производство. – 1989. – №7. – С. 61-64.
169. Севастопольский Н.О. Усложнённые задачи по черчению // Школа и производство. – 1990. – №12. – С. 68-69.
170. Сергеева Т., Чернявская А. Дидактические требования к компьютерным обучающим программам // Информатика и образование. – №1. – 1988. – С.48-51.
171. Сидоренко В., Тхоржевська Т. Графічна культура школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1998. – №2 – С. 37-39.

172. Сидоренко В.К. Інтеграція трудового навчання і креслення /дидактичний аспект/ – К.:УДПУ, 1995. – 142 с.
173. Сидоренко В.К. Креслення: Підручник для учнів загальноосвітніх навчально-виховних закладів. – К.: Школяр, 2003. – 239 с.
174. Сикка Х.Х. Индивидуализация учебных заданий в начальных классах: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Тарту, 1987. – 205 с.
175. Скобеев А.А., Шебуняева Н.М. Компьютерные технологии в обучении проекционному черчению // Школа и производство. – 2001. – №8. – С. 69-71.
176. Славина Л.С. Индивидуальный подход к неуспевающим и недисциплинированным ученикам. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958. – 214 с.
177. Смирнов С.А. Первые упражнения на построение прямоугольных проекций // Школа и производство. – 1988. – №10. – С. 54.
178. Сталюнене Г.И. Повышение эффективности учебного процесса на основе обратной информации при изучении графических дисциплин во ВТУЗе: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Вильнюс, 1980. – 208 с.
179. Степакова В.В. Необходимое количество изображений в чертежах // Школа и производство. – 2002. – №4. – С. 79-80.
180. Судницына Т.А. Конкурсные задания по черчению // Школа и производство. – 1999. – №5. – С. 90-93.
181. Талызина Н.Ф. Теоретические проблемы программированного обучения. – М.: Изд-во Московского университета, 1969. – 133 с.
182. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: МГУ, 1975. – 326 с.
183. Теплов Б.М. Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических различий// Психологическая наука в СССР. – М., 1960. – т.2. – 344 с.
184. Теплов Б.М. Типологические свойства нервной системы и их психологическое управление// Вопросы психологии. – 1957. – №5.—С. 45-49.
185. Терещенко А.Л. Процесс овладения знаниями системы прямоугольных проекций в курсе черчения средней общеобразовательной школы: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1981. – 217 с.
186. Терещук Г.В. Дифференцированные задания как средство индивидуального подхода к учащимся // Школа и производство. – 1992. – №11-12. – С.8-11.
187. Терещук Г.В. Загальні дидактичні основи індивідуального підходу до учнів// Трудова підготовка в закладах освіти. – 1998. – №1. – С.37-39, 51.
188. Терещук Г.В. Индивидуализация трудового обучения: дидактический аспект. – М.: Ин-т ПСМ РАО, 1993. – 200 с.
189. Титов С.В. Занимательные задачи по черчению // Школа и производство. – 2001. – №3. – С. 73-75.
190. Титов С.В. Кроссворд “Чертёжные инструменты и принадлежности”. Головоломка “Пирамида” // Школа и производство. – 1999. – №5. – С. 92.
191. Трошин В.В. “Змейка Рубика” – динамическое пособие // Школа и производство. – 1990. – №4. – С. 72-73.

192. Умранходжаев А. Дидактический комплект по моделированию // Школа и производство. – 1991. – №5. – С. 46.
193. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
194. Унт И.Э. Индивидуализация учебных заданий и ее эффективность (На материале 5 – 8-х классов): Автореф. дисс. ... докт.пед.наук. – 13.00.01. Вильнюс: Изд-во Вильнюского государственного университета им. В. Капсукаса, 1975. – 40 с.
195. Федоров В.А. Тренажер “Шрифт” // Школа и производство. – 2002. – №4 . – С. 80.
196. Федоровых В.Н. Задания по оптимизации чертежей для учащихся VII класса // Школа и производство. – 1981. – №1. – С. 46-48.
197. Формування комп’ютерної грамотності учнів / За ред. І.Ф. Тесленка. – К.: Радянська школа, 1987. – 160 с.
198. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 228 с.
199. Фурман А.В. Повышение эффективности графической подготовки школьников: (На материале предметов черчения и трудового обучения IV-VIII кл.): Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Киев, 1984. – 209 с.
200. Хакимов Г.Ф. Задачи на преобразование формы предметов // Школа и производство. – 1997. – №5. – С. 82-86.
201. Хакимов Г.Ф., Уразаев А.Р. Комбинаторные задачи по черчению. – Уфа: ГИПИ, 1993. – 108 с.
202. Хасёнов М.М. Задачи на мысленное преобразование предметов // Школа и производство. – 1990. – №9. – С. 65-66.
203. Ходжаев Б.Ж. Педагогические основы интенсификации обучения в процессе формирования графических знаний и умений школьников: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Казань, 1986. – 191 с.
204. Христочевский С. Мультимедиа в образовании // Компьютер Пресс. – 1996. – №8. – С. 7-10.
205. Хруцкий Е.А. Организация проведения деловых игр: Учебно-метод. Пособие для преподават. средн. спец. учебных заведений – М.: Высшая школа, 1991. – 320 с.
206. Цыбульский Л.М. Задачи на развитие пространственных представлений учащихся // Школа и производство. – 1981. – №6. – С. 40-41.
207. Чередов И.М. Пути реализации принципа оптимального сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной работы с учащимися н уроках: Дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.01. – Йошкар-Ола, 1973. – 293 с.
208. Чуриков И.А. Индивидуально-дифференцированный подход к учащимся как эффективное средство активизации их познавательной деятельности: Дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.01. – Йошкар-Ола, 1973. – 239 с.
209. Шабанова О.П. Исследование дидактической ценности различных задач по черчению // Школа и производство. – 1993. – №6. – С. 12-16.
210. Шаповал З.М. Розвиток просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії / методичний аспект/: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13

- .00.02/ УДПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1994. – 25 с.
211. Шапошников С.Д. Применение программированного контроля при изучении курса “Черчение” // Школа и производство. – 1996. – №2. – С. 79-82.
212. Шевченко П.И., Красовский Б.Д., Дмитрик И.С. Подготовка студентов к профессионально-педагогическому творчеству. – К.: Наукова думка, 1992. – 150 с.
213. Шершевская А.И. Обучение чтению ортогональных проекций // Школа и производство. – 2001. – №1. – С. 76-78.
214. Шустикова В.А. Обучающие игры на уроках // Школа и производство. – 1985. – №7. – С. 48-49.
215. Щеглов Е.С. Конструирование на уроках черчения // Школа и производство. – 1987. – №2. – С. 58-59.
216. Щербакова Л.П. Пути и средства повышения эффективности формирования графических знаний и умений на уроках технического труда: (На примере трудового обучения в IV-VIII кл.). – Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Москва, 1979. – 185 с.
217. Щетина Н.П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII-IX класів на уроках креслення (методичний аспект): Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П.Драгоманова. – К., 2001. – 22с.
218. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1986. – 144 с.
219. Якиманская И.С. О некоторых путях диагностики развития пространственного мышления // Вопросы психологии. – 1971. – №3. – С. 83-88.
220. Якиманская И.С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.
221. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – НИИ общей и педагогической психологии Академии педагогических наук СССР. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
222. Якунина О.С. Развитие пространственного мышления у младших школьников // Школа и производство. – 1999. – №1. – С. 71-75.
223. De Bono. E. Practical Thinking. – Harmondsworth: Penguin Books, 1991. – 192 p.
224. De Bono. E. Thinking Course. – London: BBC Books, 1992. – 156 p.
225. Informatics for secondary education. A curriculum for schools. – UNESCO. – Paris. – 1994. – 35 p.
226. John Raven. Educational Testing. – Oxford: Oxford Psychologists Press, 1999. – 143 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Оцінка рівня розвитку пізнавального інтересу

Ознаки	Рівні ознак		
	Високий (+)	Середній (0)	Низький (-)
1. Пізнавальна активність	Активний, стійкий	Потребує імпульсу ззовні	Інертний, інтерес відсутній
2. Інтерес	до розкриття суті явищ	до фактів та їх опису	епізодичний
3. Самостійність	самостійний	потребує постійного збудження	несамостійний
4. Вільний час	займається предметом постійно	займається предметом епізодично	не займається предметом
5. Труднощі	намагається подолати	намагається подолати епізодично	бездіяльний

Таблиця А.2

Інтереси учнів

Прізвище, ім'я, по батькові	До креслення						До трудового навчання						До геометрії						До малювання					
	Ознаки						Ознаки						Ознаки						Ознаки					
	1	2	3	4	5	В	1	2	3	4	5	В	1	2	3	4	5	В	1	2	3	4	5	В

Таблиця А.3

Оцінювання пізнавального інтересу

Рівень розвитку пізнавального інтересу	Високий	Середній з переважанням активного інтересу	Середній з переважанням інертного інтересу	Низький
Курс креслення	+3...+5	+2...0	0...-2	-3...-5
Труд. навчання				
Геометрія	+6...+15	+5...0	0...-4	-5...-15
Малювання				
Граф. діяльність	+7...+20	+6...0	0...-6	-7...-20

Додаток Б

ТЕМА: Прямокутні проекції. Побудова проекцій предметів на одну площину.

Практична робота: виконання в робочому зошиті креслення деталі, для зображення якої достатньо однієї проекції.

Мета: *навчальна:* 1) дати поняття про основи прямокутного проєціювання на одну площину проекцій; 2) навчити будувати

проекції предметів на одну площину проекцій;

виховна: 1) виховувати охайність, акуратність при виконанні креслень; 2) виховувати бережливе ставлення до матеріалів, обладнання та інструментів;

розвиваюча: розвивати просторове мислення та уяву.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готовальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; об'ємні моделі предметів; модель 3-гранного кута; змійка Е.Рубика; комп'ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв'язки: малювання, трудове навчання, алгебра, геометрія.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до заняття.

II. Повторення вивченого матеріалу.

1. Аналіз помилок та недоліків, допущених учнями при виконанні графічної роботи №2.

Видача робіт учням для зберігання та подальшого оформлення в альбом креслень за 8 клас.

2. Перевірка домашнього практичного завдання. З'ясування непорозумінь та труднощів, що виникали в учнів при їх виконанні.

3. Виконання практичних завдань.

Учнями 4 групи:

на побудову проекції трапеції способами центрального та паралельного проєціювання (на класній дошці);

на перевірку засвоєння навчального матеріалу, що вивчався на попередньому уроці (на комп'ютері).

Учнями 3 групи:

на побудову проекції трикутника способами центрального та паралельного проєціювання (на класній дошці).

Учнями 1 групи:

на вибір правильного варіанту відповіді (в робочому зошиті).

4. Питання учням на повторення вивченого матеріалу.

1 групи:

- Що називається проєціюванням? Наведіть приклади проєкцій.
- Як побудувати на площині проєкцію точки? проєкцію фігури?
- Назвіть методи проєціювання.
- Охарактеризуйте центральний спосіб проєціювання.

2 групи:

- Охарактеризуйте паралельний спосіб проєціювання.
- Який зі способів проєціювання прийнято за основний?

5. Перевірка завдань, виконаних учнями на класній дошці та в робочих зошитах. Обговорення правильності виконання графічних завдань та їх оцінки (разом з учнями класу).

6. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Припустимо, що вам необхідно замовити виготовлення меблів для вашої кімнати. Яким чином ви передасте зображення книжкової полицки чи письмового стола? Для цього в кресленні застосовують методи проєціювання на площину. Подивившись на стіл спереду, ви побудуєте його проєкцію на площині.

IV. Оголошення теми та мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя супроводжується демонстрацією предметів, для зображення яких достатньо однієї проєкції (можна використати змійку Е. Рубика або плоскі деталі, котрі дозволяється учням 1 групи тримати в руках), та проводиться за планом:

- вибір площини проєкцій (фронтальної – V);
- побудова проєкцій предмета на V (вигляд спереду);
- позначення точок перетину проєціюючих променів з площиною та їх сполучення.

2. Виконання вчителем (на класній дошці) та учнями (в робочому зошиті) фронтальної проєкції деталі, виготовленої зі змійки Е.Рубика.

VI. Вступний інструктаж до виконання практичної роботи.

1. Характеристика інструментів та матеріалів.
2. Організація робочого місця.
3. Демонстрування прийомів роботи.
4. Правила безпеки праці.
5. Методи самоконтролю.
6. Аналіз характерних помилок.
7. Поділ учнів на групи.

8. Видача завдань, що передбачають виконання в робочому зошиті креслення предмета, для зображення якого достатньо однієї проєкції. Завдання розроблено на 4 рівні складності для учнів 4-х типологічних груп; ускладнення здійснено за рахунок зміни форми деталі.

Для учнів 1 групи – рис. Б.1; для учнів 2 групи – рис. Б.2;
для учнів 3 групи – рис. Б.3; для учнів 4 групи – рис. Б.4.

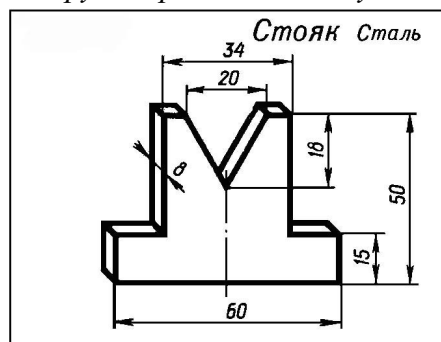


Рис.Б.1.

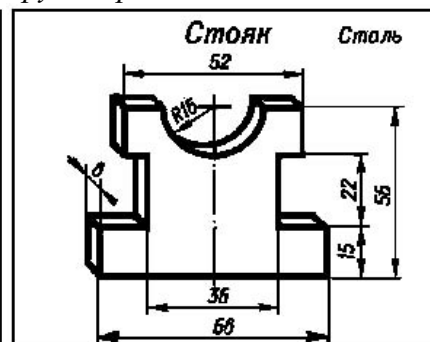


Рис. Б.2.

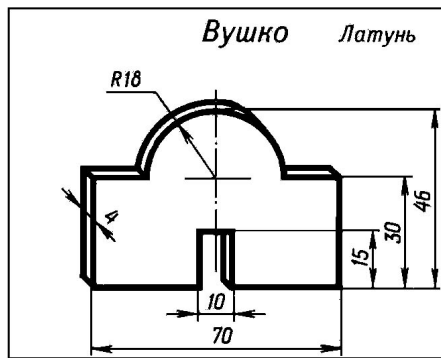


Рис.Б.3.

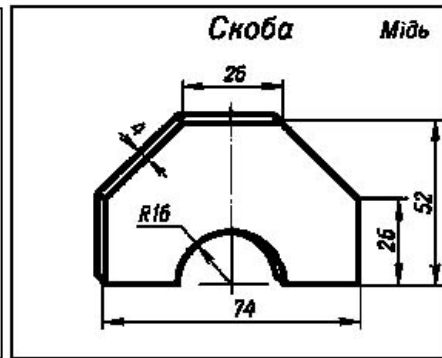


Рис. Б.4.

VII. Практична робота учнів.

Під час виконання учнями завдань вчитель здійснює:

- 1) обхід робочих місць;
- 2) індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;
- 3) контроль за організацією робочих місць та дотриманням правил безпеки праці;
- 4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Підведення підсумків уроку.

1. Показ кращих та гірших робіт.
2. Аналіз характерних помилок.
3. Завдання додому:
 - вивчити з підручника теоретичний матеріал;
 - підібрати вдома “плоску” деталь з побуту та виконати її фронтальну проекцію;
 - виготовити з картону розкладну модель 3-гранного кута (розмір сторони 20см).
4. Виставлення оцінок та їх мотивація.
5. Здача робочих зошитів на перевірку вчителю.
6. Прибирання робочих місць.

Додаток В

ТЕМА: Побудова прямокутних проекцій предметів на дві та три взаємно перпендикулярні площини проекцій.

Практична робота: 1) виконання вправи на читання зображень предметів, що містять дві проекції;
2) виконання вправи на читання зображень предметів, що містять три проекції;
3) виконання вправи на побудову двох проекцій предмета за його наочним зображенням;
4) виконання вправ на розпізнавання наочного зображення предмета за поданими кресленнями в системі трьох взаємно перпендикулярних площин.

Мета: *навчальна:* 1) дати основи прямокутного проєціювання на дві та три взаємно перпендикулярні площини проекцій; 2) навчити будувати проекції предметів на дві та три взаємно перпендикулярні площини проекцій; 3) пояснити правильне розміщення виглядів креслення в проекційному зв'язку;
виховна: 1) виховувати охайність, акуратність при виконанні креслень; 2) виховувати бережливе ставлення до матеріалів, обладнання та інструментів;
розвиваюча: 1) розвивати просторове мислення та уяву на графічній основі; 2) розвивати пізнавальний інтерес до графічної діяльності.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готівальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; кінопроектор; кінофільм “Креслення в системі прямокутних проекцій”; навчальна таблиця “Креслення в системі прямокутних проекцій”; модель 3-гранного кута; пінопластові об'ємні моделі предметів, грані котрих зафарбовано в три різні кольори; деталі, виготовлені з модульних кубиків; модульна сітка; простий засіб зі проєціювання, виготовлений з ластіку; комп'ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв'язки: алгебра, геометрія, малювання, трудове навчання.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до заняття.

II. Повторення вивченого матеріалу.

1. Аналіз помилок та недоліків, допущених учнями при виконанні практичних завдань у робочому зошиті на попередньому уроці. Видача зошитів учням.

2. Розв'язування диференційованих завдань на класній дошці на побудову проекцій плоскої деталі (використовуючи змійку Е. Рубика):

1 учень 1 групи – завдання 1-го рівня складності;

1 учень 2 групи – завдання 2-го рівня складності;

1 учень 3 групи – завдання 3-го рівня складності;

1 учень 4 групи – завдання 4-го рівня складності.

3. Розв'язування завдань на комп'ютері (2 учні 4 групи).

4. Питання на повторення вивченого матеріалу.

Учням 3 групи:

– Як здійснюється проєціювання на одну площину проєкцій?

Учням 2 групи:

– Як називається проєціююча площина та утворена проєкція?

– У яких випадках застосовують проєціювання предмета на одну площину проєкцій?

5. Перевірка виконаних завдань, аналіз труднощів та недоліків, що виникали при їх виконанні. Учням 4 типологічної групи засвоєння креслення пропонується аналізувати, доповнювати та оцінювати відповіді своїх товаришів.

6. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Згадаймо випадок, який ми розглядали на попередньому уроці, зміст котрого пов'язаний із передачею форми столика для його виготовлення. Виконавши проєкцію спереду (фронтальну), ви покажете висоту, ширину ніжок, довжину столика, товщину його робочого поля, наявність чи відсутність шухлядок, полицок під кришкою стола, їх параметри. Проте спробуймо з отриманого креслення з'ясувати ширину стола, форму робочої поверхні, форму бічної стінки чи кількість ніжок, довжину шухляд і т. д. Це неможливо. Отож, однієї проєкції стола для з'ясування його форми не вистачає. Для цього в кресленні застосовують проєціювання на дві та три взаємно перпендикулярні площини.

VI. Оголошення теми та мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя, яке супроводжується демонстрацією навчальних таблиць, процесу утворення проєкцій об'ємних деталей на моделі 3-гранного кута, об'ємних моделей предметів, три грані котрих зафарбовано в різні кольори (3-колірні моделі), рисунків моделей, які займають різне просторове розміщення на аркуші паперу, проводиться згідно пунктів плану:

- недостатність однієї проєкції для однозначного визначення геометричної форми предмета;
- побудова двох прямокутних проєкцій предмета на дві взаємно перпендикулярні площини;
- назва площин та утворених проєкцій;
- лінії перетину цих площин;
- суміщення фронтальної та горизонтальної площин проєкцій в одну;
- побудова проєкції предмета на третю площину проєкцій, назва її та утвореної проєкції;
- суміщення третьої площини проєкцій з двома попередніми;
- розміщення профільної площини на кресленні;

- креслення в системі прямокутних проєкцій.

З метою здійснення індивідуального підходу на етапі пояснення нового навчального матеріалу пропонується:

для учнів 1 групи – макети 3-колірних деталей, котрі виготовлено з модульних кубиків, учням дозволено брати їх в руки та змінювати просторове положення; інструкційні картки; картки-конспекти з даної навчальної теми; модель 3-гранного кута;

для учнів 2 групи – спостерігати за 3-колірною деталлю, яка виготовлена з модульних кубиків і знаходиться на парті; інструкційні картки; модель 3-гранного кута;

для учнів 3 групи – макети об'ємних деталей; модель 3-гранного кута;

для учнів 4 групи – модель 3-гранного кута, котра знаходиться на

підставці біля класної дошки.

2. Перегляд кінофільму.

3. Питання учням на перевірку засвоєння вивченого матеріалу:

- Чи завжди достатньо на кресленні однієї проєкції предмета?
- Як називаються, позначають та розміщують площини проєкцій?
- Як називаються утворені проєкції?

4. Додаткові пояснення незрозумілих питань учням класу та виконання в робочому зошиті вправ:

- пов'язаних із читанням зображень предметів, що містять 2 проєкції;
- пов'язаних із читанням зображень предметів, що містять 3 проєкції;
- пов'язаних із побудовою двох проєкцій предмета за його наочним зображенням;
- на розпізнавання наочного зображення предмета за поданим кресленням у системі трьох взаємно перпендикулярних площин.

VI. Вступний інструктаж до виконання практичної роботи учнями в їх робочих зошитах.

1. Характеристика інструментів та матеріалів.
2. Організація робочого місця.
3. Правила безпеки праці.
4. Методи самоконтролю.
5. Аналіз характерних помилок.
6. Поділ учнів на групи.
7. Видача завдань.

Для учнів 1 групи:

виконати завдання на побудову 2-х проєкцій 3-колірної моделі деталі, виготовленої з модульних кубиків, використовуючи модульну сітку, модель 3-гранного кута, картку-конспект з теми “Проеціювання”, інструкційну картку

Для учнів 2 групи:

виконати завдання на побудову 2-х проєкцій 3-колірної моделі деталі, використовуючи інструкційну картку та модель 3-гранного кута.

Для учнів 3 групи:

виконати вправу на побудову 2-х проєкцій деталі за його наочним зображенням (грані деталі зафарбовано у різні кольори).

Для учнів 4 групи:

виконати завдання-лабіринт.

На кресленні – лабіринті умови (рис. В.1, г) зображено головні вигляди трьох деталей (рис. В.1, а, б, в) та вигляд зверху однієї з них. Необхідно: 1) визначити деталь, представлену двома виглядами, та побудувати третій; 2) встановити приналежність виглядів 1, 2, 3, 4 креслення (г) відповідним деталям а, б, в; 3) виконати проєкції деталей, котрих бракує на кресленні, представлених головними виглядами. До умови додається алгоритм розв'язування завдання:

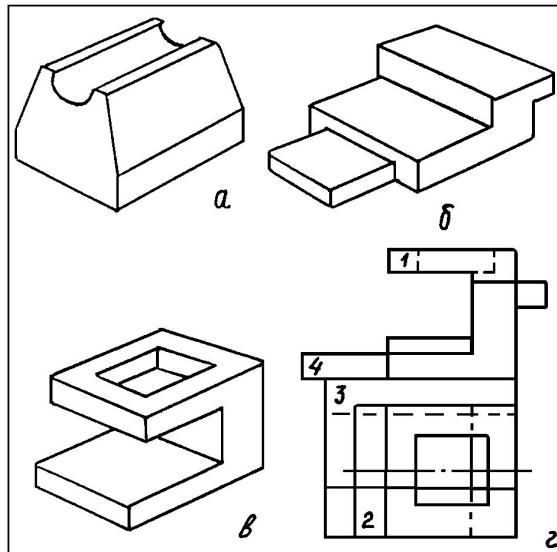


Рис. В.1.

1) проаналізувати геометричну форму деталей а, б, в, представлених наочними зображеннями;

2) встановити головні вигляди деталей, вигляди зверху та зліва за наочним зображенням;

3) вибрати в лабіринті проєкції заданих деталей а, б, в і записати відповідь за зразком: а – 1,2;

4) встановити деталь, представлену в лабіринті двома проєкціями;

5) перекреслити задані та ті, котрих бракує, проєкції в робочі зошити в проєкційному зв'язку;

6) перевірити розв'язання.

VII. Під час виконання практичної роботи учнів вчитель здійснює.

1) обхід робочих місць;

2) індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;

3) контроль за організацією робочого місця та дотриманням правил безпеки праці;

4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Підведення підсумків уроку.

1. Показ кращих та гірших робіт.

2. Аналіз характерних помилок.

3. Завдання додому:

- вивчити теоретичний матеріал з підручника;

- виконати в робочому зошиті вправу на побудову третьої проекції предмета за двома заданими.
4. Виставлення оцінок та їх мотивація.
 5. Задача робочих зошитів на перевірку вчителю.
 6. Прибирання робочих місць.

Додаток Д

ТЕМА: Технічний рисунок.

Практична робота: виконання завдань на побудову технічних рисунків.

Мета: *навчальна:* 1) пояснити поняття “технічний рисунок”, його призначення та відмінність від креслення; 2) пояснити умови, що впливають на вибір виду аксонометричної проекції для побудови технічного рисунка; 3) навчити виконувати технічні рисунки простих деталей, зображених у системі прямокутних проекцій;
виховна: 1) виховувати акуратність, охайність при виконанні креслень; 2) виховувати почуття відповідальності за виконання графічних завдань; 3) виховувати естетичні смаки при оформленні креслень, раціональному розміщенні технічного рисунку на полі креслення;
розвиваюча: 1) розвивати просторову уяву, мислення на графічній основі; 2) розвивати здатність на око визначати величини.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готувальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; картки-конспекти з даної теми; інструкційні картки побудови технічного рисунку; шаблони проведених аксонометричних осей; схеми проведення аксонометричних осей; об’ємні моделі предметів; фільмоскоп; діафільм “Технічний рисунок деталі”; шаблони плоских фігур, виконані в ізометричній та фронтальній диметричній проекціях; кінопроектор; кінофільм “Ескіз і технічний рисунок деталі”; комп’ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв’язки: трудове навчання, малювання, геометрія.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до уроку.

II. Повторення вивченого матеріалу:

1. Аналіз труднощів, що виникали в учнів при підготовці домашнього завдання та недоліків, допущених ними при виконанні завдань на попередньому уроці; видача перевірених зошитів та графічних робіт.
2. Перевірка виконання домашніх практичних завдань.
3. Перевірка графічного вміння будувати аксонометричні проекції геометричних тіл. Виконання завдань учнями згідно умовних груп засвоєння креслення.

Для учнів 1 групи:

знайти правильний варіант аксонометричного зображення правильної трикутної призми за поданими її прямокутними проекціями.

Для учнів 2 групи:

за поданими на рисунку ортогональними (рис. Д.1,а), знайти помилки у побудові аксонометричних проєкцій деталі (рис. Д.1, б, в).

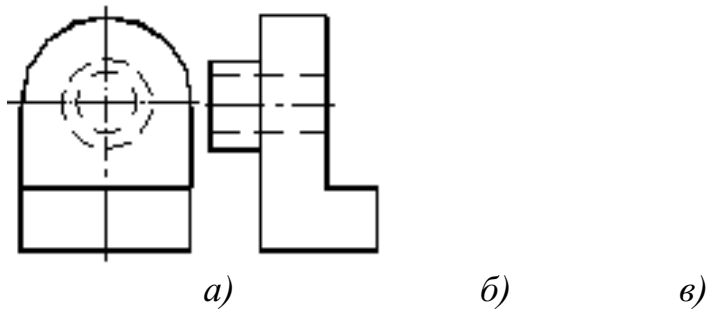


Рис. Д.1.

Для учнів 3 групи:

задано 6-кутну правильну призму ($h = 70\text{мм}$, а основи = 15мм). Уявно просверліть наскрізний циліндричний отвір $d=10\text{мм}$ перпендикулярно основі. Виконайте аксонометричне зображення утвореної деталі за правилами ізометрії.

Для учнів 4 групи:

виконати запропоновані вчителем завдання на комп'ютері.

4. Перевірка теоретичних знань з теми, що вивчалась на попередньому уроці. Питання для повторення.

Учням 1 групи:

– Опишіть послідовність побудови аксонометричних проєкцій 4-кутної призми.

Учням 2 групи:

– Опишіть послідовність побудови аксонометричних проєкцій циліндра.

Учням 3 групи:

– Опишіть послідовність побудови аксонометричних проєкцій конуса.

– Який вид аксонометричного проектування доцільніше застосувати для того, щоб зобразити піраміду та призму неспотвореними?

Учням 4 групи:

– Опишіть послідовність побудови аксонометричних проєкцій 6-кутної призми.

– Який вид аксонометричного проектування доцільніше застосувати для того, щоб зобразити циліндр та конус неспотвореними?

5. Перевірка виконаних учнями завдань, аналіз допущених помилок та недоліків.

6. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

На практиці дуже часто трапляються випадки, коли необхідно передати форму деталі, не маючи при цьому належних креслярських інструментів. Це, наприклад, в цеху, на природі і т.д. Отож, аби спростити процес виконання наочних зображень, користуються технічними рисунками.

IV. Оголошення теми і мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя здійснюється за таким планом:

- призначення технічного рисунка;
- визначення поняття “технічний рисунок”;
- правила виконання технічних рисунків;
- матеріали, на котрих виконують технічні рисунки;
- виявлення об’ємності предметів на технічних рисунках (штрихування, джерело світла, правила штрихування зображень на технічному рисунку).

Окрім пояснень вчителя, учні можуть скористатись допоміжними дидактичними засобами, а саме:

учні 1 групи:

картками-конспектами з даної теми; інструкційними картками побудови технічних рисунків; об’ємними моделями предметів, які можна брати в руки, повертати (змінювати положення); шаблонами плоских фігур, виконаних за правилами аксонометрії; шаблонами проведення аксонометричних осей; міліметровим папером;

учні 2 групи:

інструкційними картками побудови технічних рисунків; об’ємними моделями предметів (дозволено брати в руки, але повертати в початкове положення); шаблонами плоских фігур, виконаними за правилами аксонометрії; міліметровим папером;

учні 3 групи:

об’ємними моделями предметів (стоять перед учнями на парті); шаблонами плоских фігур, виконаними за правилами аксонометрії; папером у клітинку;

учні 4 групи:

об’ємними моделями предметів (стоять біля класної дошки або в проході між рядами на підставці).

2. Перегляд кінофільму, діафільму.

3. Проведення дидактичної гри “Підбери технічний рисунок”.

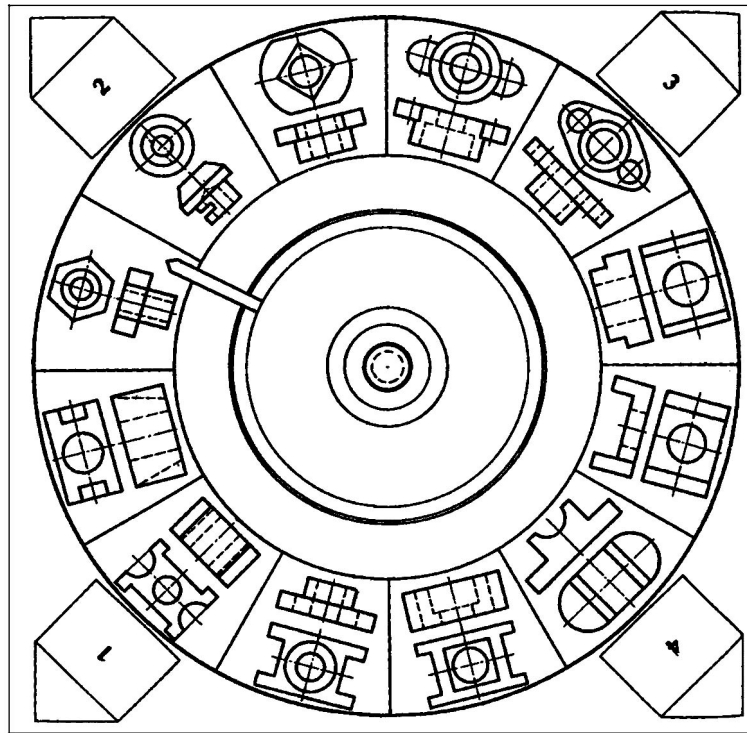


Рис. Д.2. Гра “Підбери технічний рисунок”

Завчасно треба підготувати картонну основу, на котру наклеюємо кільце, ділимо на 12 рівних секторів (можна й більше). Між двома колами в секторах розміщуємо проєкції різних деталей. У кожен із 4-х конвертів вкладаємо по 3 технічних рисунки для проєкції деталей, які розміщені в секторах поруч (рис. Д.2). Почергово кожен із 4-х гравців крутить дзигу із закріпленою на ній стрілкою. Після зупинки стрілка вкаже на один із комплектів проєкцій. Гравцеві необхідно швидко підібрати з конверта відповідний технічний рисунок. Виграє той, хто найшвидше підбере свої деталі за карточками.

Гру можна урізноманітнити. Замість проєкцій розмістити між двома колами технічні рисунки деталей. У цьому випадку завдання полягатиме в підборі проєкцій.

VI. Вступний інструктаж до виконання практичної роботи.

1. Характеристика робочого місця.
2. Правила користування інструкційною карткою, карткою-конспектом.
3. Правила безпеки праці.
4. Методи самоконтролю.
5. Аналіз характерних помилок.
6. Розподіл учнів на групи.
7. Видача завдань.

Для учнів 1 групи.

Завдання 1. Нарисувати в робочому зошиті від руки:

– аксонометричні осі;

– коло $d=40\text{мм}$ і овал, що відповідає його зображенню в ізометричній проєкції.

При виконанні можна скористатись підручником, інструкційною карткою та карткою-конспектом з теми.

Завдання 2. Виконати (в ізометричній проекції) технічний рисунок деталі (виготовленої з пластиліну/моделі із змійки Е.Рубика). Умови аналогічні при поясненні нового матеріалу (для учнів 1 групи).

Завдання 3. За поданими аксонометричними зображеннями дерев'яних планок (рис. Д.3) виберіть правильний варіант технічного рисунку пробки, котра щільно б закривала будь-який з цих отворів та вільно проходила через них.

Відповіді подайте за зразком: 1 – е; 2 – ж; 3 – к.

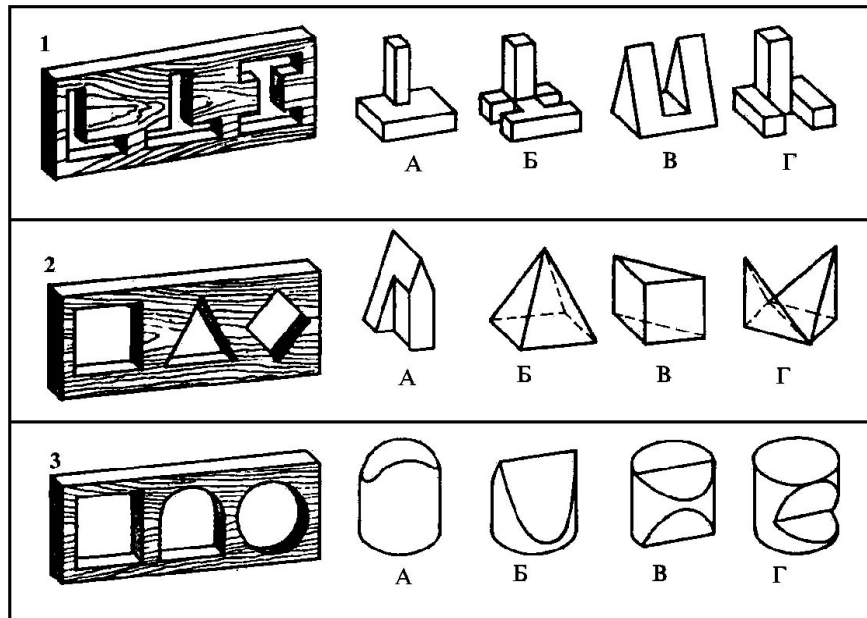


Рис. Д.3.

Завдання 4 (із заданими орієнтирами перетворень). Виріжте уявно деталь 1 (позначено розміткою) із заготовки, що зображена на рисунку Д.4. Виконайте технічний рисунок утвореної деталі.

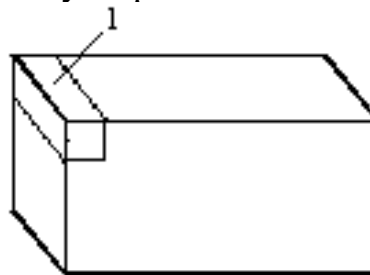


Рис. Д.4.

Завдання 5. За поданими двома виглядами виберіть правильні варіанти технічних рисунків (рис. Д.5). У відповіді вкажіть лише номери правильних зображень.

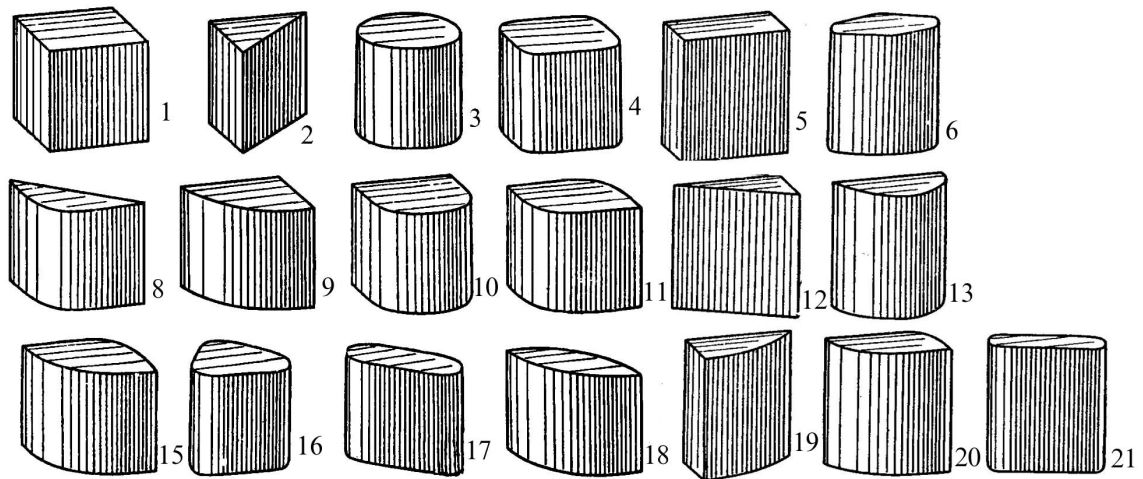


Рис. Д.5.

Завдання 6.

За кресленням умови (рис. Д.6) та готового розв'язку (технічного рисунку Д.7) визначте зайві для виконання завдання дані.

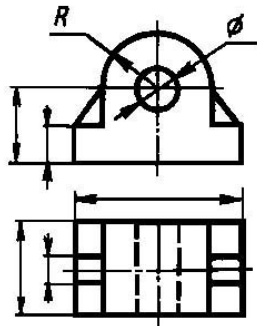


Рис. Д.6.

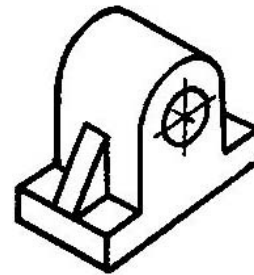


Рис. Д.7.

Для учнів 2 групи:

Завдання 1.

Нарисувати в робочому зошиті від руки:

- аксонометричні осі;
- коло $d=40\text{мм}$ і овал, що відповідає його зображенню в ізометричній проекції.

При виконанні можна скористатись схемами побудови овалів та зображенням напрямку осей.

Завдання 2.

Виконати (в ізометричній проекції) технічний рисунок деталі (виготовленої з пластиліну/моделі із змійки Е.Рубика). Умови аналогічні при поясненні нового матеріалу (для учнів 2 групи).

Завдання 3.

За поданими аксонометричними зображеннями дерев'яних планок (рис. Д.8) виберіть правильний варіант технічного рисунка пробки, котра б щільно закривала будь-який з цих отворів та вільно проходила через них. Відповідь подайте за зразком: 1 – е; 2 – ж; 3 – к.

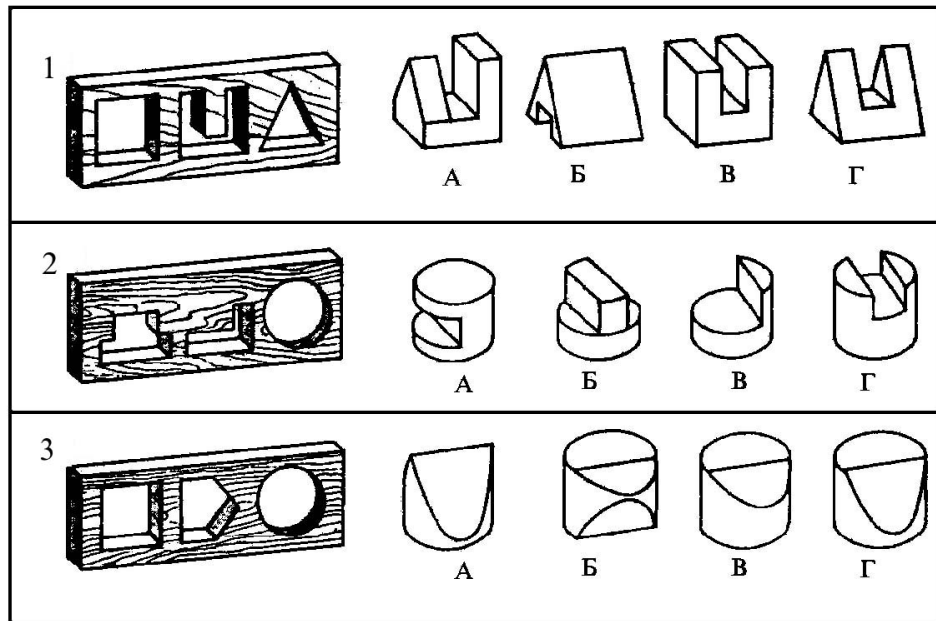


Рис. Д.8.

Завдання 4 (на самостійне визначення орієнтирів перетворень).

Перетворіть форму предмета А таким чином, щоб його можна було припасувати до предмета Б (рис. Д.9). Виконайте технічний рисунок перетвореної деталі.

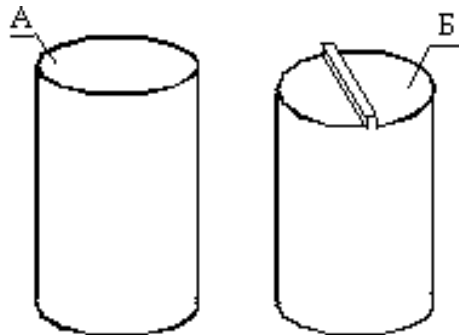


Рис. Д.9.

Завдання 5. За поданими двома виглядами, зображеними на рис. Д.10 (а, б, в), побудувати максимальну кількість технічних рисунків до кожного варіанту.

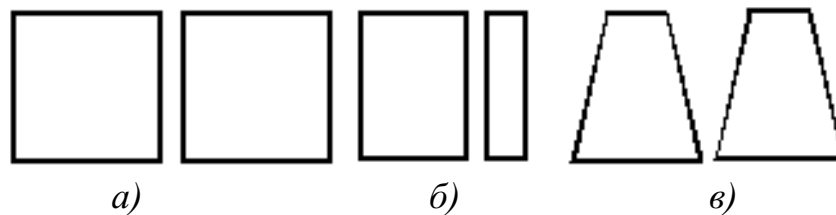


Рис. Д.10.

Завдання 6.

За поданими прямокутними проекціями (рис. Д.11) виконайте технічний рисунок деталі. Визначте дані умови, котрі є зайвими для розв'язання.

Для учнів 3 групи:

Завдання 1. Нарисувати в робочому зошиті від руки:

- аксонометричні осі;
- коло $d=40\text{мм}$ і овал, що відповідає його зображенню в ізометричній проекції.

При виконанні можна скористатись інструкційною карткою.

Завдання 2. Виконати (в ізометричній проекції) технічний рисунок індивідуальної деталі (виготовленої з пластиліну/моделі зі змійки Е.Рубика). Умови аналогічні при поясненні нового матеріалу (для учнів 3 групи).

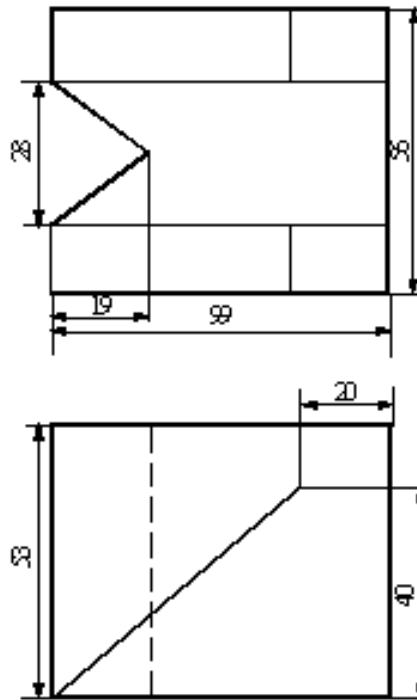


Рис. Д.11.

Завдання 3. На рисунку Д.12 (а, б, в) подано аксонометричні зображення дерев'яних планок із 3-ма отворами різної конфігурації. Виконайте технічні рисунки 3-х пробок, котрі б щільно закривали будь-який з отворів планки та вільно проходили через них.

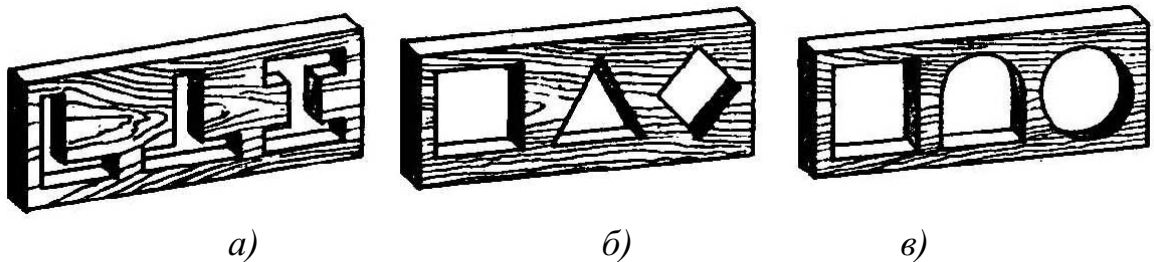


Рис. Д.12.

Завдання 4 (на самостійне складання комбінаторних задач).

За поданим на рисунку Д.13 виглядом спереду уявіть можливу форму симетричних предметів та виконайте їх технічні рисунки.



Рис. Д.13.

Завдання 5. За поданими на рис. Д.14 (а, б, в) двома виглядами виконати максимальну кількість технічних рисунків (до кожного варіанту).

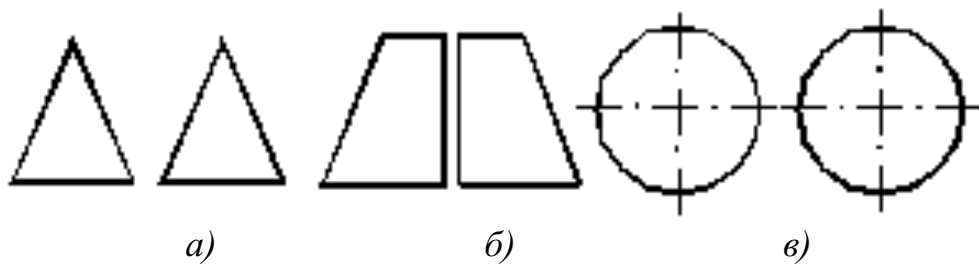


Рис. Д.14.

Завдання 6. За поданими на рисунку Д.15 прямокутними проекціями виконайте технічний рисунок деталі. Визначте дані умови, котрі є зайвими для розв'язання.

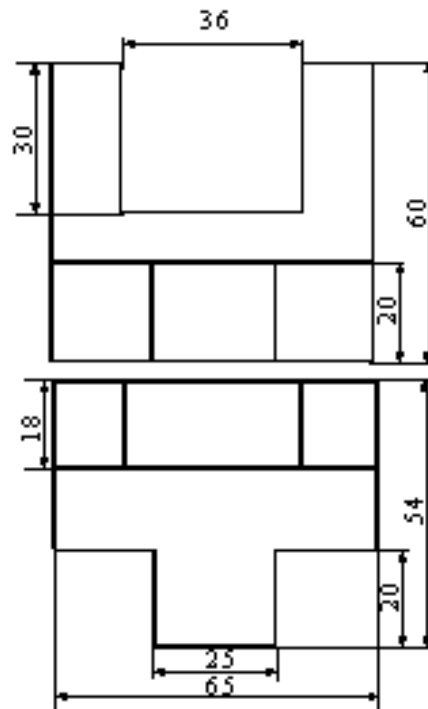


Рис. Д.15.

Для учнів 4 групи:

Завдання 1. Нарисувати в робочому зошиті від руки:

- аксонометричні осі;
- коло $d=40\text{мм}$ і овал, що відповідає його зображенню в ізометричній проекції.

Завдання 2. Виконати (в ізометричній проекції) технічний рисунок індивідуальної деталі (виготовленої з пластиліну/моделі зі змійки Е.Рубика). Умови аналогічні при поясненні нового матеріалу (для учнів 4 групи).

Завдання 3. На рисунку Д.16 подано аксонометричні зображення дерев'яних планок з 3-ма отворами різної конфігурації. Виконайте технічні рисунки 3-х пробок, які б щільно закривали будь-який з отворів планки та вільно проходили через них.

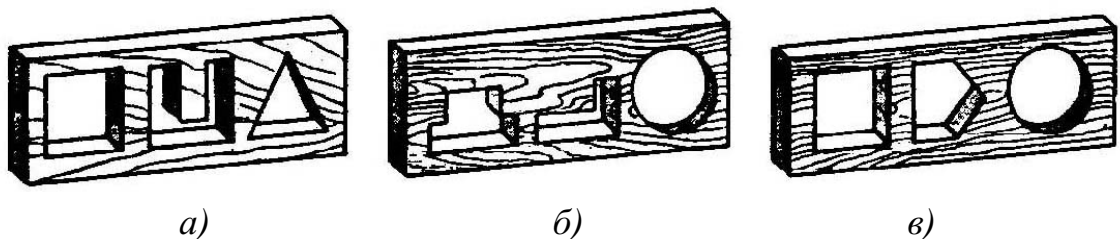




Рис. Д.16.

Завдання 4 (евристична задача).

Перетворіть форму предмета (рис. Д.17) таким чином, щоб він мав 2 площини симетрії. Виконайте технічний рисунок перетвореного предмета.

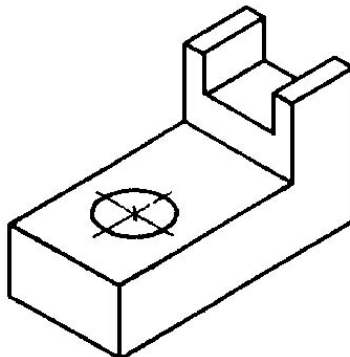


Рис. Д.17.

Завдання 5. За поданими прямокутними проекціями (рис. Д.18) виконати технічні рисунки можливих деталей.

Рис. Д.18.

Завдання 6. За поданими на рисунку Д.19 прямокутними проекціями виконайте технічний рисунок деталі. Визначте дані умови, котрі є зайвими для розв'язання.

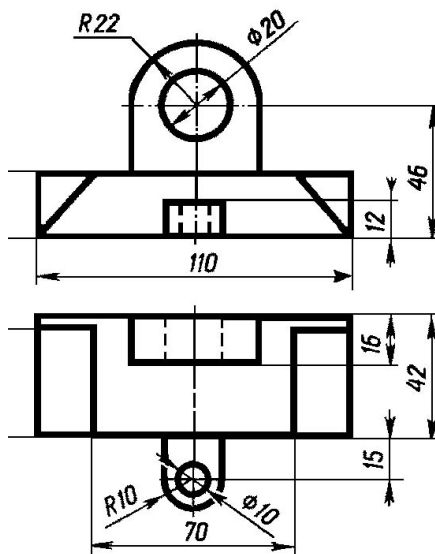


Рис. Д.19.

VII. Практична робота учнів.

Під час її виконання вчитель здійснює:

- 1) обхід робочих місць;
- 2) індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;
- 3) контроль за організацією робочих місць та дотриманням правил безпеки праці;
- 4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Заключний інструктаж:

1. Показ кращих та гірших робіт.
2. Аналіз характерних помилок.

3. Виставлення оцінок та їх мотивація.

4. Завдання додому:

- вивчити теоретичний матеріал з підручника;
- виконати завдання в робочому зошиті залежно від приналежності до типологічної групи.

Для 1 групи: виконати в диметричній проекції з натури технічний рисунок деталі, виготовленої вдома з пластиліну.

Для 2 групи: виконати в диметричній проекції з натури технічний рисунок деталі, виготовленої вдома з пластиліну, просверливши уявно наскрізний циліндричний отвір у її основі (довільного d).

Для 3 групи: виконати в диметричній проекції з натури технічний рисунок деталі, виготовленої вдома з пластиліну, просверливши уявно наскрізний призматичний отвір у її основі (довільних розмірів).

Для 4 групи: виконати в диметричній проекції з натури технічний рисунок деталі, виготовленої вдома з пластиліну, повернувши її на 90° за годинниковою стрілкою і виконавши уявно наскрізний призматичний отвір у її основі (розміри отвору повинні забезпечити мінімальну масу основи).

5. Збір зошитів на перевірку вчителів.

6. Прибирання робочих місць.

Додаток Е

ТЕМА: Масштаби креслень.

Практична робота: креслення “плоскої” деталі (графічна робота №2).

Мета: *навчальна:* 1) дати поняття про масштаб, його види; 2) пояснити призначення масштабів при виконанні креслень і суть масштабів зменшення та збільшення; 3) навчити визначати та позначати масштаби креслень;
виховна: 1) виховувати охайність, акуратність при виконанні креслень; 2) виховувати бережливе ставлення до обладнання, матеріалів та інструментів; 3) виховувати естетичні смаки при розташуванні креслень деталей на форматі;
розвиваюча: 1) розвивати просторове мислення та уяву на графічній основі; 2) розвивати окомірне визначення масштабу креслення.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готувальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; фільмоскоп; діафільм “Масштаби креслень”; навчальна таблиця “Масштаби креслень”; картки-конспекти з даної теми; пінопластові макети деталей в масштабі 1:2 та 2:1; комп’ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв’язки: трудове навчання, алгебра, геометрія, малювання.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до уроку.

II. Повторення вивченого матеріалу.

1. Перевірка домашньої практичної роботи (учні здають виконані роботи на перевірку вчителю) із з’ясуванням непорозумінь та труднощів, що виникали в учнів при їх виконанні.

2. Повторення вивченого матеріалу.

Для учнів 1 групи:

– усне опитування (відповідають 2 учні).

1. Види креслярських шрифтів, причини їх встановлення.

2. Назвати величини, що відповідають за параметри букв та цифр шрифту.

– виконання практичних завдань (виконують 2 учні).

Виконати прості написи, запропоновані вчителем, використовуючи сітку для написання шрифту №10 у робочому зошиті.

Для учнів 2 групи:

– усне опитування (відповідає 1 учень).

Правила написання креслярським шрифтом. Методика розрахунку величин, що відповідають за параметри букв та цифр за поданим розміром шрифту;

– виконання практичних завдань (виконують 2 учні).

Виконати запропоновані вчителем написи (складніші в порівнянні з запропонованими написами для учнів 1 групи) на шкільній дошці без використання сітки.

Для учнів 3 групи:

- практично (виконують 2 учні).

Виконати в робочому зошиті запропоновані вчителем написи, використовуючи всі види шрифтів без застосування допоміжних засобів.

Для учнів 4 групи:

- усне опитування (відповідає 1 учень).

Проаналізувати відповіді своїх товаришів, котрі відповідали раніше, вказати на допущені помилки та недоліки. виправити й доповнити відповіді товаришів.

- практичне виконання завдань (виконують 4 учні).

Виконати завдання на комп'ютері. Відповіді подати в друкованому варіанті на принтері.

- 3. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

У зв'язку з тим, що дуже часто на практиці необхідно виконувати креслення дуже малих або ж надзвичайно великих деталей, стандартом з креслення передбачено використання масштабу зображень. Це надзвичайно спрощує та полегшує читання та виконання креслень деталей.

IV. Оголошення теми та мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя, яке супроводжується демонстрацією макетів, навчальних таблиць та карток-конспектів згідно плану:

- причини застосування масштабів;
- поняття “масштаб”;
- види масштабів;
- правила позначення масштабу та розмірів деталей на кресленні, виконаному в масштабі;
- визначення різних видів масштабу.

З метою здійснення індивідуального підходу до учнів, яким важко засвоювати креслення (1, 2, 3 групи), вчитель під час пояснення дає можливість школярам 3 групи спостерігати за макетами, які знаходяться на парті, а 2 групи – зіставляти розміри, беручи макети в руки. Для учнів 1 групи, окрім цього, передбачено використання розроблених карточок-конспектів з теми “Масштаби креслень”.

2. Перегляд діафільму.

3. Питання учням на перевірку засвоєння нового матеріалу:

- Яку роль відіграє масштаб?
- Що називається масштабом?
- Які є масштаби зменшення та збільшення, встановлені стандартом з креслення?
- Що означають написи: M1:4; M1:2,5; M1:1; M10:1; M1:5; M5:1?

4. Виконання вправи, пов'язаної із визначенням масштабу зображення на кресленні.

VI. Вступний інструктаж до виконання графічної роботи.

1. Характеристика інструментів та матеріалів.
2. Організація робочого місця.
3. Правила безпеки праці.
4. Методи самоконтролю.
5. Аналіз характерних помилок.
6. Поділ учнів на групи.
7. Видача диференційованих завдань (4-х рівнів складності форми деталі).

Виконати на підготованому форматі А4 креслення “плоскої” деталі за поданими половинами зображень, які розділені віссю симетрії. Нанести розміри, зазначити товщину деталі та масштаб зображень, вказаний вчителем (графічна робота №2 “Креслення “плоскої” деталі” з підручника).

VII. Під час виконання учнями графічної роботи вчитель здійснює:

- 1) обхід робочих місць;
- 2) індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;
- 3) контроль за організацією робочих місць та дотриманням правил безпеки праці;
- 4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Підведення підсумків уроку.

1. Показ кращих та гірших робіт.
2. Аналіз характерних помилок.
3. Завдання додому:
 - вивчити теоретичний матеріал з підручника;
 - завершити виконання графічної роботи №2.
4. Виставлення оцінок та їх мотивація.
5. Прибирання робочого місця.

Додаток Ж

ТЕМА: Аксонометричні проєкції геометричних тіл: призми, піраміди, циліндра, конуса.

Практична робота: 1) виконання в робочому зошиті завдань на побудову аксонометричних проєкцій геометричних тіл та їх комбінацій; 2) виконання креслення та аксонометричних проєкцій предмета (графічна робота №4).

Мета: *навчальна:* 1) пояснити призначення аксонометричних проєкцій геометричних тіл: призми, піраміди, циліндра, конуса; 2) пояснити харак-терні особливості косокутної фронтальної симетричної та прямокутної ізометричної проєкції зазначених геометричних тіл; 3) пояснити умови, що впливають на вибір виду аксонометричної проєкції призми, піраміди, циліндра, конуса; 4) навчити будувати аксонометричні проєкції геомет-ричних тіл; 5) навчити будувати аксонометричні проєкції предметів, обмежених площинами та поверхнями тіл обертання; 6) навчити наносити розміри на аксонометричних проєкціях геометричних тіл;
виховна: 1) виховувати охайність, акуратність при виконанні креслень; 2) виховувати бережливе ставлення до креслярського обладнання та інструментів; 3) виховувати почуття відповідальності за виконання графічних завдань;
розвиваюча: 1) розвивати просторове мислення, уяву на графічній основі; 2) розвивати пізнавальний інтерес до креслення та графічної діяльності.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готувальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; картки-конспекти; інструкційні картки побудови аксонометричних проєкцій геометричних тіл; шаблони проведених аксонометричних осей; схеми проведення аксонометричних осей; навчальна таблиця “Аксонометричні проєкції геометричних тіл”; об’ємні моделі геометричних тіл; фільмоскоп, діафільм “Побудова наочних зображень”; шаблони плоских фігур (правильного трикутника, квадрата, правильного шестикутника, круга), виконані в ізометричній та фронтальній диметричній проєкціях; комп’ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв’язки: трудове навчання, малювання, алгебра, геометрія.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до уроку.

II. Повторення вивченого матеріалу:

1. Аналіз труднощів, що виникали в учнів при виконанні домашнього завдання.

2. Виконання завдань на перевірку графічного вміння будувати овали як аксонометричні проєкції кола.

Для учнів 1 групи (працюють за 1-ю партою):

1. На рисунках Ж.1, Ж.2 виконано побудову овалів. Визначте, на котрому з них зображено овал, що лежить у площині, перпендикулярній до осі X. До якої осі буде перпендикулярна площина, в якій лежить овал, зображений на іншому рисунку?

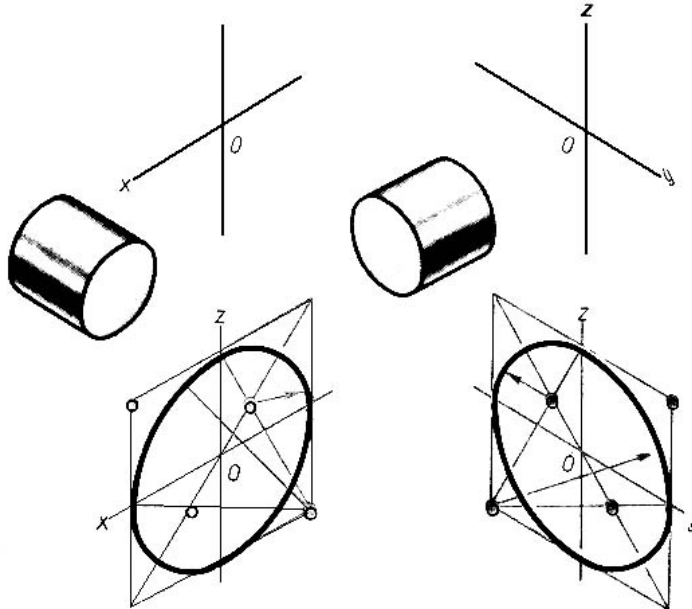


Рис. Ж.1.

Рис. Ж.2.

2. Виконати ізометричну проєкцію кола $d=40\text{мм}$. При виконанні можна користуватись інструкційною карткою побудови овалів, карткою-конспектом із даної теми, схемою побудови овалів.

Для учнів 2 групи (працюють за 1-ю партою):

1. Виконати ізометричну та диметричну проєкції кола $d=45\text{мм}$. При виконанні можна користуватись схемою (останній етап) побудови ізометричної проєкції кола, трафаретом зображення аксонометричних осей.

Для учнів 3 групи:

1. Виконати ізометричну проєкцію кола $d=30\text{мм}$, яке лежить у площині, перпендикулярній осі X.

2. Виконати ізометричну проєкцію кола $d=45\text{мм}$, котре лежить у площині, перпендикулярній осі Y.

Для учнів 4 групи (виконують за 1-ю партою):

1. На рисунку подано ізометричну проєкцію прямокутника. У якій площині необхідно зробити циліндричний отвір, щоб максимально полегшити його масу? Виконайте ізометричну проєкцію утвореної деталі.

2. Виконайте вправи, запропоновані вчителем, на комп'ютері.

3. Питання на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу.

Учням 1 групи:

– В якому випадку на аксонометричному зображенні можна зберегти неспотвореними кола?

– Що є ізометричною проєкцією кола?

Учням 2 групи:

– Чому в практиці креслення, будуючи ізометричну проекцію кола, виконують креслення овала?

Учням 3 групи:

– Опишіть послідовність побудови фронтальної диметричної проекції куба з циліндричним отвором, просверленим перпендикулярно до будь-якої грані.

Учням 4 групи:

– Опишіть послідовність побудови ізометричної проекції куба з циліндричним отвором, просверленим перпендикулярно до будь-якої грані.

4. Перевірка виконаних завдань, аналіз допущених помилок та недоліків.

5. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Аналізуючи геометричну форму деталей, ми можемо зробити висновок, що вони складаються з якихось основних геометричних тіл чи їх комбінацій. Такими “базовими” тілами є призма, піраміда, циліндр, конус. Якщо ви добре засвоїте побудову аксонометричних проекцій даних тіл, то вам буде надзвичайно легко виконувати аксонометрії будь-яких деталей.

VI. Оголошення теми та мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя проводиться за таким планом:

- ізометрична та диметрична проекції:
 - правильної 3-кутної та 6-кутної призми;
 - правильної 4-кутної піраміди;
 - циліндра;
 - конуса.

Паралельно з поясненням вчитель виконує відповідні побудови на класній дошці, демонструючи навчальну таблицю і моделі геометричних тіл. Окрім цього, учні можуть скористатись такими допоміжними дидактичними засобами залежно від приналежності до типологічної групи засвоєння креслення.

Для учнів 1 групи рекомендуємо:

картки-конспекти з даної навчальної теми; інструкційні картки побудови аксонометричних проекцій геометричних тіл; моделі геометричних тіл; шаблони кола, квадрата, правильного трикутника, шестикутника, виконані за правилами фронтальної диметричної та ізометричної проекцій; шаблони проведення аксонометричних осей.

Для учнів 2 групи:

інструкційні картки побудови аксонометричних проекцій геометричних тіл; моделі геометричних тіл; шаблони кола, квадрата, правильного трикутника, шестикутника, виконані за правилами фронтальної диметричної та ізометричної проекцій.

Для учнів 3 групи:

інструкційні картки побудови аксонометричних проекцій геометричних тіл; моделі геометричних тіл.

Для учнів 4 групи:

моделі геометричних тіл (знаходяться на підставці біля класної дошки, забезпечуючи фіксоване положення предметів).

2. Перегляд кінофільму.

VI. Вступний інструктаж до виконання практичної роботи.

1. Характеристика робочого місця.
2. Правила користування інструкційною карткою, карткою-конспектом.
3. Правила безпеки праці.
4. Методи самоконтролю.
5. Аналіз характерних помилок.
6. Розподіл учнів на групи.
7. Видача завдань.

Для учнів 1 групи:

1. Побудувати ізометричну проекцію циліндра за заданими його розмірами: d основи=40мм, h =80мм.
2. Побудувати ізометричну проекцію заданої на кресленні геометричної фігури (рис. Ж.3).

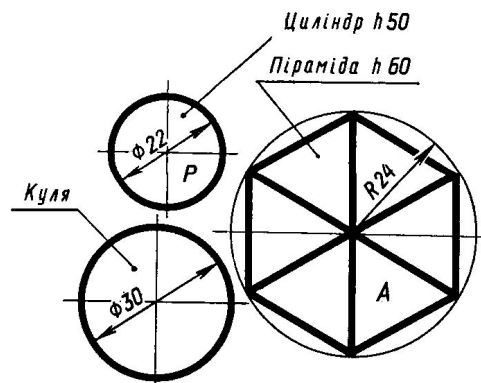


Рис. Ж.3.

При виконанні завдань можна користуватись карткою-конспектом з теми, інструкційною карткою, шаблонами плоских фігур (в аксонометрії), шаблонами проведення аксонометричних осей.

3. Виконати графічну роботу №4, завдання до якої подано у підручнику на стор. 80-81.

Для учнів 2 групи:

1. Виконати аксонометричні проекції зрізаної правильної трикутної піраміди, яка (за висотою) буде половиною заданої:

$h=80$ мм; a основи=60мм.

2. Виконати ізометричну проекцію циліндра (за заданими вчителем розмірами), вирізавши його частину відповідно до зазначеної на рис. Ж.4 розмітки.

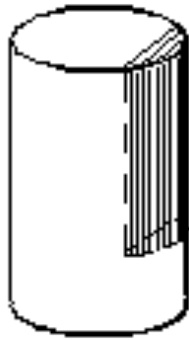


Рис. Ж.4.

При виконанні завдань можна користуватися інструкційною карткою, шаблонами плоских фігур (в аксонометрії).

3. Виконати графічну роботу №4, завдання до якої подано у підручнику на стор. 80-81.

Для учнів 3 групи:

1. Виконати ізометричну проекцію бойка (рис. Ж.5), поставивши його на основу 6-кутної призми (за заданими вчителем розмірами).

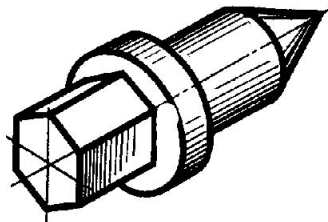


Рис. Ж.5.

2. Перетворіть форму циліндра А (рис. Ж.6) таким чином, щоби його можна було припасувати до деталі Б.

При розв'язуванні можна скористатись шаблонами овалів, які є аксонометричними проекціями кіл.

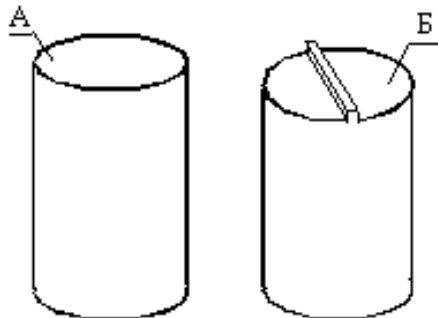


Рис. Ж.7.

3. Виконати графічну роботу №4, завдання до якої подано у підручнику на стор. 80-81.

Для учнів 4 групи:

1. Яку з трьох книжок, що лежать на круглому столику (рис. Ж.8), зображено неправильно? Малюнок подано в аксонометричному зображенні. Відповідь подайте у правильному графічному зображенні книжок.



Рис. Ж.8.

2. Задано правильну 6-кутну призму ($h = 80\text{мм}$, а основи = 15мм).
Просверліть уявний отвір таким чином, аби максимально полегшити її масу.
Зобразіть ізометричну проекцію перетвореної фігури.

3. Виконати графічну роботу №4, завдання до якої подано у підручнику на стор. 80-81.

VII. Практична робота учнів.

Під час її виконання вчитель здійснює:

- 1) обхід робочих місць;
- 2) індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;
- 3) контроль за організацією робочих місць та дотриманням правил безпеки праці;
- 4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Заключний інструктаж.

1. Показ кращих та гірших робіт.
2. Аналіз характерних помилок.
3. Виставлення оцінок та їх мотивація.
4. Завдання додому:
 - вивчити теоретичний матеріал з підручника;
 - принести виготовлену раніше модель з пластиліну;
 - виконати в робочому зошиті завдання.

Для учнів 4 групи:

за фронтальною проекцією (рис. Ж.9) дати максимальну кількість аксонометричних (ізометричних та диметричних) зображень деталі.

Для учнів 3 групи:

за фронтальною проекцією (рис. Ж.10) деталі подати максимальну кількість ізометричних зображень.

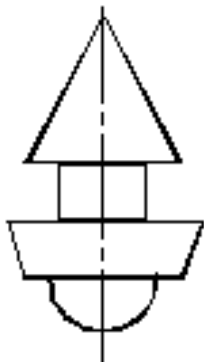


Рис. Ж.9.

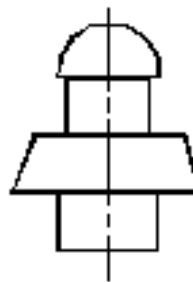


Рис. Ж.10.

Для учнів 2 групи:

за фронтальною проекцією (рис. Ж.11) дати ізометричну та диметричну проекції деталі.

Для учнів 1 групи:

за фронтальною проекцією (рис. Ж.12) побудувати ізометричне зображення деталі.



Рис. Ж.11.

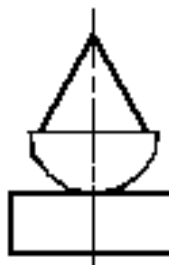


Рис. Ж.12.

5. Збір зошитів, виконаної графічної роботи на перевірку вчителю.

6. Прибирання робочих місць.

Додаток 3

ТЕМА: Основні відомості про креслярські шрифти.

Практична робота: виконання в робочому зошиті запропонованих вчителем написів креслярським шрифтом.

Мета: *навчальна:* 1) дати поняття про креслярські шрифти, їх види та призначення; 2) навчити правильно виконувати літери та цифри креслярським шрифтом та заповнювати рамку основного напису креслення; 3) навчити проставляти розмірні числа креслярським шрифтом;

виховна: 1) виховувати охайність, акуратність при виконанні креслень; 2) виховувати бережливе ставлення до обладнання, матеріалів та інструментів; 3) формувати естетичні смаки при оформленні креслень;

розвиваюча: 1) розвивати просторове мислення, уяву; 2) розвивати вміння на око визначати розміри деталі, літер та цифр.

Обладнання, інструменти та наочні посібники: робочий стіл; підручник; робочий зошит; класна дошка; креслярські матеріали та приладдя (креслярський папір, олівці, гумки, кнопки); готувальня; рейшина; креслярські косинці; транспортир; фільмоскоп; діафільм “Креслярський шрифт”; навчальна таблиця “Шрифти креслення”; карточки-конспекти з теми “Шрифти креслень”; трафарет для написання букв та цифр креслярським шрифтом; сітка різних видів для полегшення написання букв та цифр креслярським шрифтом; комп’ютер; дискета; принтер.

Тип уроку: комбінований.

Міжпредметні зв’язки: алгебра, геометрія, малювання, трудове навчання, українська мова.

Хід уроку

I. Організація класу.

1. Перевірка наявності учнів.
2. Перевірка готовності до заняття.

II. Повторення вивченого матеріалу.

1. Перевірка домашнього практичного завдання з аналізом допущених помилок.

2. Перевірка домашнього теоретичного матеріалу та виконання вправ.

Для учнів 1 групи:

Два учні працюють з роздатковим матеріалом, виконуючи вправи:

- пов’язані з нанесенням розмірів на кресленні;
- на визначення відповідного типу ліній за зображеними на кресленні.

Для учнів 2 групи:

• питання на повторення домашнього теоретичного матеріалу:

– Поняття про державні стандарти, що визначають правила оформлень креслень.

– Формати креслень. Робоче поле, рамка креслення, основний напис.

Для учнів 3 групи:

- питання на повторення домашнього теоретичного матеріалу:
 - Лінії креслення. Співвідношення товщини та їх призначення.
 - Правила накреслювання ліній різних типів.

Для учнів 4 групи:

- виконання диференційованих завдань на класній дошці на перевірку вміння наносити розміри (форма деталі в порівнянні з завданням для учнів I групи ускладнена шляхом додавання додаткових елементів);
- виконання завдань на комп'ютері.

3. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Підпорядковуючись вимогам державного стандарту з креслення, який передбачає норми для написання букв, цифр, розділових знаків та математичних символів, ми значно полегшуємо та спрощуємо читання написів на кресленні. Невпорядковані та написані "від руки" написи спричинили б у кресленнях неточності, відхилення, навіть абсолютну незрозумілість, зважаючи на почерки кожної людини.

Тому вивчення шрифтів та правильне їх виконання є дуже важливим у курсі креслення та й графічній діяльності людини.

IV. Оголошення теми та мети уроку.

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Пояснення вчителя проводиться паралельно з демонстрацією навчальних таблиць та використанням інших додаткових дидактичних засобів згідно пунктів плану:

- види креслярських шрифтів;
- розміри шрифту, встановлені стандартом;
- величини, що відповідають за параметри букв шрифту:
 - висота (h) заголовної літери (в мм) = розміру шрифту;
 - товщина (d) ліній шрифту = $0,1h$;
 - ширина (g) літери = $0,6h = 6d$;
 - g літер А, Д, Ж, М, Ф, Х,Ц,Ш,Щ,Ю > на $2d$ або d ;
 - g літер Г, З, С < на d ;
 - h малих літер = h великої букви шрифту наступного меншого розміру;
- відстані:
 - між літерами в словах = $0,2h$ ($2d$);
 - між словами і числами = $0,6h$ ($6d$);
 - між нижніми лінійками рядків = $1,7h$ ($17d$);
- правила та послідовність написання букв та цифр креслярським шрифтом (акуратність, охайність).

З метою здійснення індивідуального підходу до учнів на уроці креслення проводимо:

для учнів I групи: додаткові фронтальні та індивідуальні пояснення; використання трафаретів у кресленні, сітки різних видів із поданими зразками букв та цифр для полегшення виконання написів креслярським шрифтом, карток-конспектів з даної навчальної теми, тренувальних карток

для вдосконалення навиків написання букв та цифр креслярським шрифтом;

для учнів 2 групи: додаткові фронтальні та індивідуальні пояснення; використання сітки різних видів із поданими зразками букв та цифр для полегшення виконання написів креслярським шрифтом;

для учнів 3 групи: додаткові фронтальні та індивідуальні пояснення; використання сітки різних видів без зразків букв та цифр;

для учнів 4 групи: завдання на виконання групування букв за складністю в написанні креслярським шрифтом. Виділені групи зачитуються та записуються всіма учнями у робочий зошит.

2. Перегляд діафільму.

VI. Вступний інструктаж до виконання практичної роботи.

1. Характеристика інструментів, приладдя та матеріалів.

2. Організація робочого місця.

3. Демонстрування прийомів роботи.

4. Правила безпеки праці.

5. Методи самоконтролю.

6. Аналіз характерних помилок.

7. Поділ учнів на групи.

8. Видача диференційованих завдань.

Для учнів 1 групи:

виконати в робочому зошиті запропоновані вчителем написи креслярським шрифтом, використовуючи трафарет для написання перших 3-х слів.

Для учнів 2 групи:

виконати в робочому зошиті запропоновані вчителем написи, використовуючи тренувальні картки для написання букв та цифр креслярським шрифтом.

Для учнів 3 групи:

виконати в робочому зошиті запропоновані вчителем написи, використовуючи сітку для написання букв та цифр креслярським шрифтом.

Для учнів 4 групи:

виконати в робочому зошиті запропоновані вчителем написи. На заздалегідь підготованому форматі заповнити рамку основного напису креслярським шрифтом.

VII. Під час виконання учнями практичної роботи вчитель здійснює:

1) обхід робочих місць;

2) додатковий індивідуальний та фронтальний поточний інструктаж;

3) контроль за організацією робочих місць та дотриманням правил безпеки праці;

4) збір даних для заключного інструктажу.

VIII. Підведення підсумків уроку.

1. Показ кращих та гірших робіт.

2. Аналіз характерних помилок.

3. Завдання додому:

- вивчити теоретичний матеріал з підручника;

- на заздалегідь підготованому форматі заповнити рамку основного напису креслярським шрифтом (із зазначенням прізвища учня, прізвища вчителя, № школи, класу).
4. Виставлення оцінок та їх мотивація.
 5. Прибирання робочих місць.

Додаток И

Завдання до теми: “Відмінність між розрізом і перерізом”

4 рівень

За поданим наочним зображенням деталі виконати креслення 3-х проекцій (з доцільними розрізами чи перерізами), уявно перевернувши її при цьому догори дном.

3 рівень

Виконати креслення 3-х проекцій запропонованої моделі (з доцільними розрізами або перерізами), котра знаходиться на шкільній парті перед учнем. Деталь не можна брати в руки.

2 рівень

доповнити креслення однієї проекції запропонованої моделі недостаючими розрізами або перерізами в системі прямокутних проекцій. (Макети виготовляють без нанесення модульної сітки, три грані зафарбовано у різні кольори і учням дозволено брати та повертати ці моделі в руках).

1 рівень

Знайти та виправити помилки у побудові розрізів або перерізів на прямокутних проекціях предмета за його моделлю. (Макети виготовлено з нанесенням модульної сітки, три грані зафарбовано у різні кольори. Учням дозволено брати та повертати моделі в руках, змінюючи їхнє просторове положення).

Додаток К

Завдання до теми: “Болтові з’єднання на складальних кресленнях”

4 рівень

Дано два дерев’яні брусочки. Умовно з’єднайте їх роз’ємним способом, дібравши доцільний з них. Виконайте креслення з’єднання, застосувавши встановлені стандартом спрощення.

3 рівень

Необхідно умовно з’єднати болтом два дерев’яні брусочки товщиною (котрі задаються). Виберіть з довідника параметри болта (попередньо вимірявши товщину брусків та основні параметри болта) та виконайте креслення з’єднання, застосувавши встановлені стандартом спрощення.

2 рівень

Виконайте з’єднання болтом з шестигранною головкою двох дерев’яних деталей товщиною 15 та 25 мм. Довжина болта становить 60 мм, висота фаски на стержні 1,6 мм, частина болта з різьбою має довжину 26 мм, різьба – М10. Накресліть дане з’єднання, застосувавши встановлені стандартом спрощення.

1 рівень

Виконайте з’єднання двох дерев’яних деталей товщиною 15 та 25 мм болтом (довжиною 60 мм, частина болта з різьбою 26 мм; тип різьби М10, висота фаски 1,6 мм, крок різьби $P=1,5$ мм; розмір під ключ $S=17$ мм; діаметр описаного кола $D=18,7$ мм; висота головки болта $h=7$ мм.) Болт та деталі задаються.

Додаток Л

Завдання до теми: “Читання складальних креслень за планом. Читання складальних креслень із застосуванням контрольних питань”

4 рівень

За поданим на екрані комп’ютера складальним кресленням виконати словесний опис деталі.

Відповідь подати у друкованому на принтері варіанті.

3 рівень

За поданим на екрані комп’ютера складальним кресленням виконайте словесний опис деталі за запропонованим вчителем планом.

Відповідь подати у друкованому на принтері варіанті.

2 рівень

За поданим на екрані комп’ютера складальним кресленням виконайте словесний опис деталі, даючи відповіді на поставлені вчителем запитання.

Відповідь подати у друкованому на принтері варіанті.

1 рівень

На екрані комп’ютера подано складальне креслення деталі. Прочитайте це креслення, вибравши правильні варіанти етапів опису.

1. а –
б –
2. а –
б –

Додаток М

Дидактична гра “Підбери наочне зображення”

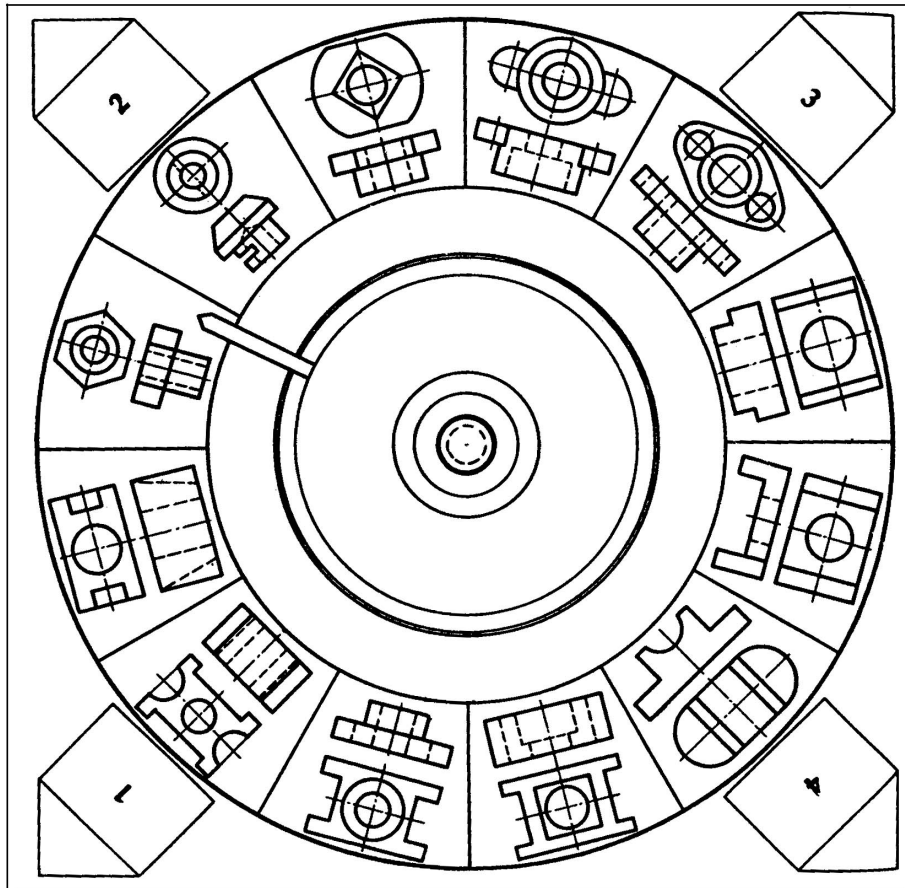


Рис. М.1. Гра “Підбери наочне зображення”

Для її проведення треба вирізати з картону основу, на котру наклеїти кільце та поділити на 12 рівних секторів (можна й більше).

Між двома колами в секторах розміщуємо проекції різних деталей. У кожен із 4-х конвертів вкладаємо по 3 наочних зображення для проекцій деталей, розміщені в секторах поруч. Почергово кожен із 4-х гравців крутить дитячу дзигу із закріпленою на ній стрілкою. Після зупинки стрілка вкаже на один із комплектів проекцій. Гравцеві треба швидко підібрати з конверта відповідне наочне зображення. Виграє той, хто перший підбере свої деталі за карточками.

Гру можна урізноманітнити. Замість проекцій між двома колами розмістити наочні зображення деталей. У цьому випадку завдання полягатиме в підборі проекцій.

Додаток Н
Дидактична гра “Доцільна кількість”

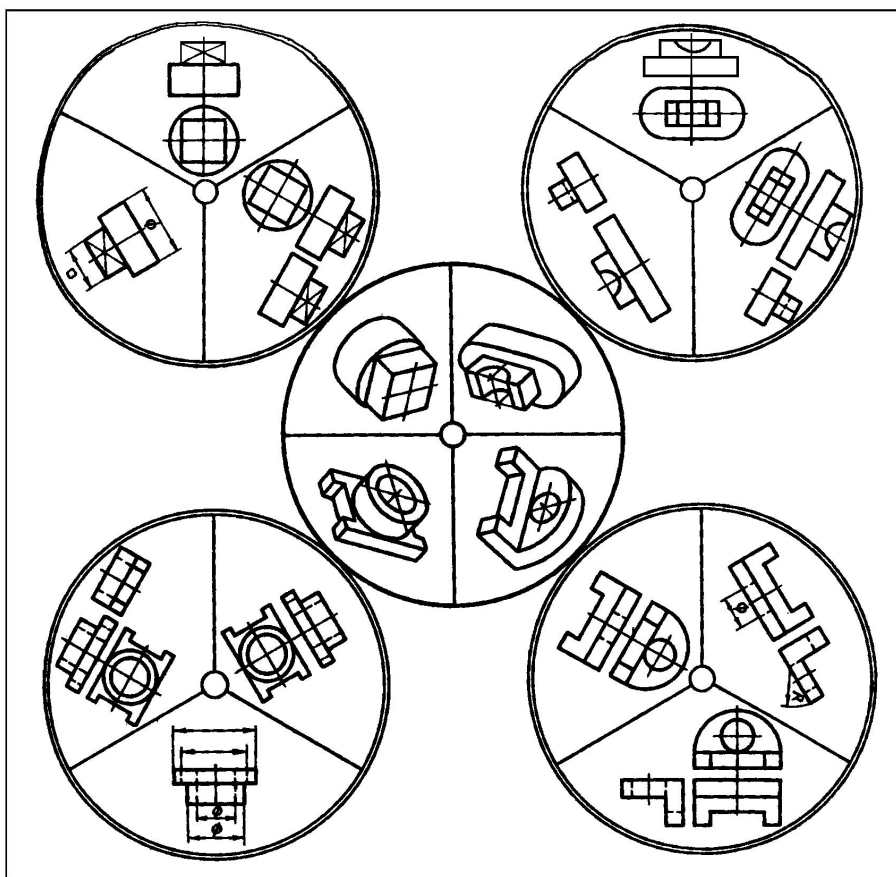


Рис. Н.1. Гра “Доцільна кількість”

Суть її полягає в тому, щоб за наочним зображенням деталі знайти оптимальну кількість проєкцій. Виготовляють 5 однакових кругів з картону чи фанери (див. рис. Н.1).

Один з них ділять на 4, а решту – на 3 рівних сектори. Підбирають 4 деталі. Для кожної виготовляють по 3 креслення, котрі містять різну кількість проєкцій та наочне зображення. Останні наклеюють на сектори центрального круга, а на решту 4 – проєкції деталей (у 3-х варіантах).

Учень, повертаючи один із зображених варіантів проєкцій, підбирає до наочного зображення той, що містить доцільну кількість проєкцій деталі.

Центральний круг можна розділити на 5-6 рівних частин з метою збільшення кількості деталей та числа учнів, що беруть участь у грі. Тоді, відповідно, треба збільшити кількість кругів, на яких буде зображено проєкції деталей.