

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра технологічної та професійної освіти

*«До захисту допускаю»
завідувач кафедри технологічної
та професійної освіти
доктор педагогічних наук, професор*

_____ Л.В. Оршанський «_____» _____ 2022 р.

Формування графічних понять в учнів 8 – 9 класів на уроках креслення

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)»

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

*на здобуття кваліфікації – вчитель трудового навчання, технологій
та креслення*

Автор роботи: Кампов Крістіна Антонівна

_____ підпис

Науковий керівник: доктор педагогічних наук,
професор Нищак Іван Дмитрович _____

_____ підпис

Дрогобич, 2022

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Зав. кафедрою

_____ 15.10.2020 р.
(підпис) (дата)

Завдання на підготовку магістерської роботи

1. Тема: «Формування графічних понять в учнів 8 – 9 класів на уроках креслення».

2. Керівник – док. пед. наук, професор Нищак І.Д.

3. Студент – Кампов Крістіна Антонівна.

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:

1. Дослідити сутність та зміст категорії «графічне поняття»; навести класифікацію графічних понять з креслення.
2. Навести загальні методичні прийоми формування графічних понять на уроках креслення.
3. Запропонувати методику формування графічних понять різного рівня абстрагування.
4. Розробити електронний словник з креслення, використання якого сприятиме ефективному формуванню графічних понять учнів в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання.

5. Список рекомендованої літератури:

1. Забронський В.В. Методика викладання креслення в школі. Київ: Рад. школа, 1986. 168 с.
2. Ломов Б.Ф. Психологические основы формирования графических знаний, умений и навыков / Под ред. А.Д. Ботвинникова. Москва: Просвещение, 1996. С. 117 – 146.
3. Методика викладання креслення в школі: посіб. для вчителя / А.П.Верхола, В.Я. Науменко, В.Г. Мазур та ін. / За ред. А.П.Верхоли. Київ: Рад. шк., 1989. 127 с.
4. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилищ: метод. рек. / Под. ред. В.В. Шапкина. Москва: ВНИИ профтехобразования, 1986. 215 с.
5. Якиманская И.С. Некоторые вопросы повышения уровня развития пространственных представлений у школьников. Москва: Просвещение, 1981. С. 44 – 58.

6. Етапи підготовки роботи:

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формування мети; постановка завдань.	до 25.12.2020 р.	28.12.2020 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи	до 28.09.2021 р.	08.10.2021 р.
3.	Підготовка 2-го і 3-го розділів роботи.	до 02.05.2022 р.	05.05.2022 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 10.05.2022 р.	18.05.2022 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 23.05.2022 р.	25.05.2022 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 30.05.2022 р.	31.05.2022 р.

7. Дата видачі завдання – 15.10.2020 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – 20.05.2022 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений _____
(підпис студента)

10. Керівник _____.

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тема: «Формування графічних понять в учнів 8 – 9 класів на уроках креслення».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація оцінки захисту:

дата

Голова ДЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

Секретар ДЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Студент – Кампов К.А.

Тема роботи: «Формування графічних понять в учнів 8 – 9 класів на уроках креслення».

У роботі досліджено сутність та зміст категорії «графічне поняття»; наведено класифікацію графічних понять з креслення. Наведено загальні методичні прийоми формування графічних понять на уроках креслення. Запропоновано методику формування графічних понять різного рівня абстрагування (на прикладі понять «формат креслення» і «масштаб креслення»; на прикладі теми «Перерізи та розрізи»; на прикладі понять розділу «Машинобудівне креслення»). Практичною частиною магістерської роботи стала розробка електронного словника з креслення, використання якого сприятиме ефективному формуванню графічних понять учнів в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання.

ANNOTATION

Student – Kampov Kristina.

Theme of the thesis: «Formation of graphic concepts in students of 8th - 9th grades in drawing lessons».

The essence and content of the category "graphic concept" are investigated in the work; the classification of graphic concepts from the drawing is given. The general methodical receptions of formation of graphic concepts at drawing lessons are resulted. The method of formation of graphic concepts of different level of abstraction (on the example of the concepts "drawing format" and "drawing scale"; on the example of the topic "Sections and sections"; on the example of the concepts of the section "Machine-building drawing") is offered. The practical part of the master's work was the development of an electronic dictionary of drawing, the use of which will contribute to the effective formation of graphic concepts of students in the context of computer-based learning.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	8
1.1. Сутність та зміст категорії «графічне поняття»	8
1.2. Шляхи підвищення ефективності засвоєння графічних понять на уроках креслення	15
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ	19
2.1. Загальні методичні прийоми засвоєння графічних понять на уроках креслення	19
2.2. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами на площині (на прикладі понять «формат креслення» і «масштаб креслення»)	26
2.3. Методика формування понять, засвоєння яких відбувається у процесі уявних перетворень і практичних побудов (на прикладі теми «Перерізи та розрізи»)	32
2.4. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з зоровим сприйняттям образу (на прикладі понять розділу «Машинобудівне креслення»)	42
2.5. Формування графічних понять з використанням інформаційних технологій навчання (на прикладі електронного словника з креслення)	46
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

Актуальність дослідження. Кардинальні соціально-політичні зміни, актуалізація питань державотворення і духовного відродження нації, перехід до нових форм економічного життя висувають на чільне місце проблеми освіти. Ключове положення парадигми трансформації вітчизняної освіти передбачає докорінну перебудову шкільної графічної освіти, позаяк графічні знання і вміння – це один із чинників, що сприяє загальнокультурному становленню індивіда, його готовності до неперервної освіти та професійної діяльності [11].

Шкільний предмет «Креслення» представляє собою систему законів, закономірностей, взаємопов'язаних понять і термінів, які виражаються словом та зображенням. У процесі вивчення креслення у школярів складається наукова система графічних понять, на основі якої розвивається вміння мислити категоріями даного предмету.

Вміння будувати і читати графіки, діаграми, креслення тощо – необхідна умова опанування будь-якою технічною професією. У такій ситуації потребує вдосконалення методична система навчання основам графічної грамоти, зокрема формуванню графічних понять в учнів, що сприяє розвитку просторової уяви та мисленнєвих здібностей.

Аналіз психолого-педагогічних досліджень засвідчує, що питання формування графічних понять у школярів у процесі оволодіння основами графічної грамоти залишається недостатньо вивченим. Це й зумовило вибір теми магістерської роботи **«Формування графічних понять в учнів 8 – 9 класів на уроках креслення»**.

Мета роботи – дослідити теоретичні та організаційно-методичні засади формування графічних понять в учнів на уроках креслення.

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

Завдання роботи:

1. Дослідити сутність та зміст категорії «графічне поняття»; навести класифікацію графічних понять з креслення.
2. Навести загальні методичні прийоми формування графічних понять на уроках креслення.
3. Запропонувати методику формування графічних понять різного рівня абстрагування.
4. Розробити електронний словник з креслення, використання якого сприятиме ефективному формуванню графічних понять учнів в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання.

Теоретичне значення роботи: досліджено теоретичні та організаційно-методичні засади формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення.

Практичне значення роботи полягає у розробці електронного словника з креслення, використання якого сприяє ефективному формуванню графічних понять учнів в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Сутність та зміст категорії «графічне поняття»

Нині питання формування понять, особливо графічних понять, – одне з основних і малодосліджених психолого-педагогічною наукою. Шкільний предмет «Креслення» займає особливе місце, оскільки його зміст перенасичений великою кількістю специфічних понять, які відрізняються високим рівнем абстрактності й уявлення, оволодіння якими потребує належно розвиненого технічного і просторового мислення. Дефініція «формування понять», що нами застосовується під час дослідження, віддзеркалює зміст наукового пошуку, мета якого полягає у спрямованості навчально-пізнавальної діяльності школярів на належне засвоєння понять (зокрема графічних), накопичених людством впродовж своєї тривалої історії розвитку.

Розглянемо зміст категорії «поняття» і чим воно відрізняється від уявлень. У повсякденному житті, під час роботи та навчання ми всі оперуємо тими чи іншими термінами, навіть не замислюючись над їх змістом. Деякі об'єкти оточуючого світу ми ніколи не пізнаємо окремо від інших, а завжди їх співвідносимо, прирівнюємо, знаходимо подібності й відмінності і на базі цього «зараховуємо» об'єкт до деякої групи.

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

В науковій літературі поняття трактуються як спеціальні знання про об'єкти оточуючої реальності, однак це не просто знання, а відомості про

найбільш істотні властивості предметів, про їх сутність. У педагогічній науці «поняття», у найбільш широкому інтерпретуванні, розуміється як основна одиниця мисленнєвого процесу, за допомогою якого у явищах виділяється найбільш загальне [12].

Згідно формулювання, представленого в Українському педагогічному словнику категорія «поняття» виступає важливою формою мислення, в якій віддзеркалюються загальні істотні властивості предметів та явищ об'єктивної реальності, загальні взаємозалежності між ними у вигляді системи ознак. Формування понять є доволі складним процесом, у якому повною мірою використовуються такі мисленнєві операції, як порівняння, аналіз та синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, умовиводи. Ознаки, що включаються у поняття, складають його зміст [7].

Поняття завжди нерозривно пов'язане із словом: воно виражається ним і закріплене в ньому. Слово – матеріальний носій поняття, за яким закріплюються характерні властивості (атрибути) предметів, відібрані шляхом аналізу і співставлення багатьох уявлень. Так утворюється поняття.

Аналіз найпоширеніших дефініцій категорії «поняття» дає змогу сформулювати визначення, за яким *графічне поняття – це продукт діяльності мислення, результат систематизації знань про певні предмети і явища, у процесі якого відображається найбільш суттєве в об'єктах, що вивчаються, і позначається спеціальним терміном або назвою, символом чи знаком* [10].

Для прикладу, у кресленні графічне поняття «лінія» можна виразити в формі такого логічного визначення: лінія – базовий елемент кресленика, який використовується для зображення контурів (зовнішніх і внутрішніх) предметів. Згідно вимог державного стандарту ГОСТ 2.303-68 лінії на кресленику розрізняють за типом (призначенням), товщиною й накресленням залежно від їх використання, що забезпечує більш конкретне розкриття форми предмета, який зображається. У такому загальному логічно-вербальному формулюванні поняття «лінія» відображені всі головні суттєві властивості всіх ліній креслення в цілому. Науковці по-різному досліджують процес засвоєння понять, проте всі

одноставно пов'язують його з свідомою діяльністю мислення, практичною й інтелектуальною діяльністю учня [1].

Серед основних чинників вдалого засвоєння графічних понять доцільно виокремити таку організацію навчальної діяльності школярів, яка забезпечує формування графічних понять безпосередньо під час їх практичного застосування. Така навчальна діяльність учнів передбачає вміле управління з боку педагога розвитком дій школярів з урахуванням їх індивідуальних пізнавальних особливостей впродовж усіх етапів засвоєння понять.

Структура навчальної діяльності учнів, спрямована на оволодіння поняттями шкільного предмета «Креслення», передбачає загальні та спеціальні види мисленнєвих дій. До загальних відносять дії, пов'язані з аналізом, синтезом, абстрагуванням, узагальненням, класифікацією, конкретизацією, систематизацією, виявленням і використанням різних аналогій та ін. Такі дії сприяють виявленню найбільш значущих властивостей поняття у певних об'єктах і на цій основі формуванню загального поняття чи сукупності понять у структурі об'єкта. Своєю чергою до специфічних або конкретних розумових дій відносять дії підведення під поняття і зворотні їм дії, спрямовані на формування висновків від факту приналежності об'єкта до певного поняття, перехід до системи властивостей, якими володіє цей об'єкт [2].

Кожне поняття таїть у собі специфічну предметно-пізнавальну діяльність (чи сукупність окремих дій), без розкриття якої стає неможливим виявлення психологічних закономірностей зародження й існування певного поняття. Відтак, будь-яке поняття постає як знаряддя мисленнєвої діяльності, засобом міркування, способом пояснення. З представленого вище доцільно сформулювати висновок, що обов'язковими умовами для формування понять є абстрагування й узагальнення [14].

У класично усталеній методиці навчання креслення засвоєння графічних понять постає результатом складної аналітичної роботи кори головного мозку учня. Послідовність засвоєння графічного поняття здебільшого відображає такий ланцюжок взаємопов'язаних етапів: ознайомлення з об'єктом та аналіз

пов'язаних з ним відчуттів → сприйняття об'єкта пізнання → уявлення об'єкта пізнання → уявне фіксування поняття, що формується в результаті пізнання об'єкта → матеріальне фіксування поняття у вигляді слова, що є вираженням відповідного поняття. При цьому слід брати до уваги, наскільки знайомі і зрозумілі школяру певного вікового періоду ті властивості об'єкта, які висвітлюють зміст нового поняття. Використовуючи операцію аналізу, школяр виокремлює певні характеристики (ознаки) об'єктів, а з використанням синтезу інтегрує (поєднує) об'єкти за спільними властивостями. У процесі такої діяльності використовуються дві форми порівняння, пов'язані з пошуком подібних (однакових) або відмінних (різних) ознак (властивостей) предметів. Після цього спільні найбільш важливі характеристики предметів абстрагують й зафіксують спеціальними термінами. Процес закінчується узагальненням, тобто застосуванням поняття до різних предметів (об'єктів), що володіють однаковими чи подібними властивостями [1].

Зі зростанням ступеня абстрактності поняття стає складнішою логічна структура його визначення, а також стає актуальнішою потреба в початковому введенні цього поняття на рівні уявлення, спочатку на конкретних прикладах з застосуванням наочних образів. Це відноситься, зокрема, до введення таких понять, як «вигляд», «переріз», «розріз» тощо. Наприклад, перед ознайомленням зі змістом поняття «переріз» необхідно розглянути конкретні відомості (приклади), які повинні бути пов'язані або з минулим досвідом учнів, придбаним у процесі трудового навчання, або повідомленні вчителем на уроці в процесі розгляду тих або інших зображень (які педагог підбирає на свій розсуд). Необхідно перевірити розуміння цієї ознаки і тільки тоді перейти до формулювання визначення перерізу. Отже, роль й місце визначень при формуванні понять зумовлюється змістом того поняття, яке вводиться, логічною структурою визначення, віковими особливостями учнів, їх готовністю до розуміння визначення.

Що ж являє собою графічне поняття? З яких компонентів воно складається?

Для того щоб самостійно виконати кресленик, учень повинен знати, що в кресленні використовуються різні лінії (суцільні, штрихові, штрихпунктирні), що кожна з них має певне призначення. Він повинен знати деякі прийняті ГОСТом позначення, знати, в якій послідовності виконується креслення і т.д.

Графічне поняття – це перш за все знання справи. І в цьому відношенні воно близьке до понять, одержуваних на уроках ручної праці і на практичних заняттях в майстерні.

У графічному понятті можна виділити наступні компоненти [10]:

- 1) знання про геометричні (просторові) особливості зображуваних предметів; воно формується в процесі спостереження предмета;
- 2) знання про елементи креслення (про їх особливості, призначення і т.д.);
- 3) знання про матеріали (формати, олівці та ін.);
- 4) знання про креслярські інструменти – циркулі, лінійки, рейшини, косинці і т.п. (їх конструкція, призначення, прийоми роботи);
- 5) знання про способи побудови кресленика (правила проектування, послідовність побудови і обведення і т.д.).

Стрижнем графічних понять є ті знання, які учні отримують в процесі навчання креслення. І аналіз зображуваних предметів, і аналіз способів побудови, і аналіз конструкції інструментів здійснюються на основі знання геометро-графічних законів.

Розглянемо, як формується поняття про основний елемент креслення – лінії. Джерелом знання про це поняття є досвід сприйняття предметів навколишньої дійсності. У процесі сприйняття лінія виступає як межа контуру предмета, але в сприйнятті ця межа не відривається від самого предмета, від усіх його видимих, відчутних ознак. Перші моменти відволікання контуру предмета від усіх інших його ознак здійснюються в процесі образотворчої діяльності учнів (малювання), з якою вони знайомляться ще в дошкільному віці. У процесі малювання лінія виступає вже не тільки як межа контуру

предмета, а й як елемент зображення. Тут-то і виникають можливості для оволодіння знанням про лінії як самостійний об'єкт. На уроках малювання учні отримують величезний досвід порівняння і розрізнення ліній у багатьох відношеннях. Вони вчаться диференціювати лінії по формі («пряма», «крива», «хвиляста», «зигзагоподібна» і т.д.), по товщині («тонка», «товста», «ледь помітна»), по положенню в просторі («вертикальна», «горизонтальна», «похила» і т.д.), по довжині («коротка», «довга»). Тут вони опановують прийоми проведення ліній, вчаться дробити контур спостережуваного предмета на складові його лінії, подумки проводити такі лінії, яких в предметі немає (допоміжні) і т.д.

На уроках малювання учні отримують великий досвід зорового і рухового аналізу ліній, вчаться словесно визначати ті чи інші їх якості. Хоча з лінією учні мають справу на уроках з багатьох предметів, досвід її чуттєвого аналізу накопичується головним чином в процесі навчання малюванню. Саме тут формується та чуттєва база, спираючись на яку учні можуть опанувати абстрактними уявленнями про лінії.

На уроках геометрії лінія виступає як самостійний об'єкт вивчення. Учні дізнаються, що лінії за формою поділяються на дві основні групи: прямі і криві, що будь-який складний контур можна врешті-решт звести до поєднання цих ліній.

На уроках геометрії вони знайомляться з поняттями «пряма», «промінь» і «відрізок», з питанням про рівність і нерівність відрізків, з науково обґрунтованими правилами проведення ліній і т.д. Багато уваги на уроках геометрії приділяється аналізу взаємного положення ліній. Учні дізнаються, що лінії можуть бути взаємно-паралельними, взаємно-перпендикулярними, похилими і т.д.

Слід зазначити, що між знаннями про лінії, отриманими на уроках малювання, і знаннями, отриманими на уроках геометрії, – складні взаємозалежності. В одних випадках знання з курсу малювання допомагають,

сприяють розвитку геометричних знань; в інших – між ними виникають суперечності.

Накреслення ліній кожного типу підпорядковується певним правилам. Як же складається знання про лінії, як елемент креслення? Перш за все, на уроках креслення використовуються всі ті знання про лінії, які учні отримали на уроках геометрії. Для того щоб побудувати кресленик, школяр повинен розрізняти і форму, і взаємовідношення лінії. Він повинен також володіти прийомami їх накреслення, знати геометричну сутність тих чи інших побудов. Графічне знання про лінії, як елемент креслення, спирається на знання, отримане на уроках геометрії. Однак в ньому є і деякі нові моменти.

Поняття «лінія» лінії є складними і процес його формування вимагає поєднання різних видів діяльності. Формування поняття про лінії як об'єкт геометричного дослідження йде по шляху все більшого і більшого узагальнення й абстрагування.

Джерелом формування образу є, звичайно, спостереження, зоровий аналіз товщини і структури типових ліній. Однак спостереження дає лише приблизно правильний образ. Якщо вчитель обмежується лише демонстрацією типових ліній, тобто організує тільки спостереження і слухання учнів, то в їх роботах, як правило, вимоги ГОСТу порушуються: учні, більш-менш правильно передаючи структуру ліній, порушують розміри. Так, в штриховій і штрихпунктирній лініях довжина штрихів і відстані між ними в роботах багатьох учнів виявляються невідповідними стандарту, спотворюється стандартна товщина ліній.

1.2. Шляхи підвищення ефективності засвоєння графічних понять на уроках креслення

У науково-педагогічній літературі поняття «шлях» окреслюється як спосіб навчальної роботи вчителя і учнів, який заздалегідь намічається для досягнення поставленої мети навчання [12].

Можливими шляхами підвищення ефективності засвоєння графічних понять з креслення можуть бути:

1. Забезпечення індивідуального підходу до школярів. Важливо ще у школі (на кожному віковому етапі) створити сприятливі умови для вільного розвитку індивідуальних якостей особистості школярів, щоб у результаті активної діяльності, при спілкуванні з іншими людьми розкривалися риси індивідуальності й утверджувалася власна життєва позиція учнів [11]. Враховувати індивідуальні особливості школяра у процесі навчання – очевидна необхідність, адже учні за різними показниками значною мірою відрізняються один від одного. Вчитель повинен систематично вивчати індивідуальні особливості учнів, щоб домогтися розвитку позитивних якостей та здібностей кожного учня. Така вимога відображається у педагогіці як принцип індивідуального підходу [12].

Під індивідуалізацією при вивченні креслення ми розуміємо один з головних шляхів, який передбачає вивчення і розвиток індивідуальних особливостей учнів. Індивідуальний підхід реалізується шляхом планування (прогнозування) та регулювання навчального процесу, у якому оптимально взаємодіють такі три ланки: робота учня, навчальний матеріал і діяльність учителя.

Здійснення індивідуального підходу у кресленні полегшується завдяки тому, що сам зміст пізнавальної і трудової (графічної і конструкторської) діяльності відображає можливості диференціації навчання. Труднощі у реалізації індивідуального підходу у процесі вивчення креслення обумовлені, здебільшого, тим, що індивідуальні відмінності учнів виявляються у дуже широкому спектрі показників, які складно оцінити. Школярі відрізняються

рівнем і динамікою розвитку теоретичного (понятійного) і практичного мислення, сенсомоторних (чуттєво-рухових) якостей (координацією рухів, точністю рухових дій, точністю окоміру тощо); творчою кмітливістю, здатністю до нестандартних дій і пошуку оригінальних технічних рішень; вибіркоким ставленням до розв'язання тих чи інших графічних задач тощо [8].

2. Організація позакласної роботи з креслення. Поряд з індивідуальним підходом до школярів, позакласній навчальній діяльності відводиться важлива роль в загальноосвітній школі, що являється одним зі шляхів ефективного вивчення креслення і, відповідно, засвоєння відповідних графічних понять.

Залучаючись до позакласної роботи з креслення, школярі ознайомлюються з основами процесу конструювання, вчать розробляти графічну документацію, розв'язувати нетипові (творчі) графічні задачі. Школярі, охоплені різними видами позакласної навчальної діяльності, активно захоплюються навчальною роботою, з великим бажанням й ентузіазмом створюють кресленики оригінальних технічних конструкцій, пристроїв, пропонують власні оригінальні ідеї щодо розв'язання графічних задач, опановують різні види графічних понять та ін.

3. Реалізація програмованого навчання, яке являє собою індивідуалізовану навчальну діяльність, що передбачає встановлення прямого і зворотного зв'язку у навчанні, систематичний оперативний контроль. Систематичний оперативний контроль, що здійснюється на всіх етапах програмованого навчання, дає можливість визначати ступінь засвоєння кожним учнем (у даний момент часу) графічних понять, своєчасно вжити необхідних заходів щодо корегування й спрямування навчального процесу на отримання необхідних результатів.

У процесі програмованого навчання створюються сприятливі умови для самоконтролю; кожний учень може перевірити свій рівень навчальних досягнень з будь-якої теми креслення. Програмоване навчання може здійснюватися як при допомозі технічних засобів (машин), так і без них – згідно програмованого підручника. Процес програмованого навчання, який передбачає передачу, переробку, засвоєння і використання інформації, можна

сформулювати у логічній послідовній формі за допомогою моделювання на основі алгоритмів. На нашу думку, важливим елементом методу програмованого вивчення креслення є навчальний алгоритм, який дає можливість у точно встановленому порядку виконувати операції щодо розв'язання певного типу задач. В алгоритмі визначено не лише спосіб, яким розв'язуються задачі, але й порядок виконання операцій, методику. Алгоритм відображає оптимальну форму викладання навчальної теми (розділу) та систему правил, дотримання яких забезпечує свідоме опанування учнями навчального матеріалу.

4. Створення проблемних ситуацій на уроках креслення. Будь-яке навчання представляє собою проблему як для учителів, так і для учнів. Будь-який урок, його підготовка та проведення завжди зумовлюють проблему для учителя щодо логіки пояснення, організації заняття, підбору додаткового матеріалу. Ступінь складності навчального матеріалу, рівень підготовки вчителя ускладнює або полегшує розв'язання поставлених навчальних проблем. Лише від учителя залежить, чи зробить учень крок вперед на шляху засвоєння програмного матеріалу [2].

У мисленнєвій діяльності учнів виникають проблемні ситуації, які суб'єктивно для школярів є важливим стимулом для пошуку та засвоєння логічно правильних наукових висновків. Навчальний матеріал набуває для школяра особистого значення. Він прагне правильно зрозуміти навчальний матеріал, щоб розв'язати актуальну для нього проблему, що виникла. Постановка проблем і завдань підвищує пізнавальну активність та мотивацію до навчання лише тоді, коли вони (проблеми) є посильними для учнів. Таким чином формування проблемних ситуацій на уроках креслення – один зі шляхів організації мисленнєвої діяльності учнів, який разом з іншими методами навчання допомагає більш успішному і раціональному вивченню навчальних відомостей.

На підставі вищезазначеного можна зробити висновок, що проблема виявлення та дослідження педагогічних шляхів підвищення ефективності

засвоєння графічних понять – одна із найактуальніших та найбільш складних. У магістерській роботі ми спробували окреслити лише декілька педагогічних шляхів, що зумовлюють підвищення ефективності графічної підготовки старшокласників з креслення. Можуть бути й інші ефективні шляхи і засоби – учитель має право самостійно їх обирати або розробляти. У будь-якому випадку від нього вимагається високий професіоналізм та педагогічна творчість, відмова від усередненого підходу до учнів і намагання переорієнтувати навчальний процес на розвиток особистості школяра.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

2.1. Загальні методичні прийоми засвоєння графічних понять на уроках креслення

Учителям креслення необхідно пам'ятати, що з метою якнайефективнішого опанування графічними знаннями й уміннями потрібно провести школярів через наступні фази оволодіння графічними поняттями.

Емпірична діяльність навчання кресленню включає ряд етапів [8]:

- породження в учнів зацікавленості у засвоєнні навчальних відомостей (мотивація навчання);
- виділення характерних ознак графічних понять, вивчення черговості геометричних побудов й уявних побудов просторових трансформацій;
- практична реалізація графічних побудов (практичні графічні дії);
- завершальне формування основних положень вивченого матеріалу.

На кожному з окреслених етапів школярі займаються певною навчальною роботою, спрямованою на оволодіння певними графічними поняттями. При цьому характер навчальних дій (мисленнєвих, практико орієнтованих) зумовлюється методами та методичними прийомами, застосовуваних учителем на уроці. Своєю чергою навчальний вплив методів зумовлюється методичними прийомами, що входять до його складу. Необхідно враховувати, що в практиці навчання кресленню існує велика розмаїтість методичних прийомів, з яких виділяється 4 їхні сукупності, спрямовані на формування 4-х видів графічних понять.

У процесі мотивації навчальної діяльності школярів (етап мотивації) методичні прийоми повинні викликати в учнів зацікавленість, бажання опанувати змістом поняття, засвоїти його сутність. При цьому найбільш доречним є впровадження таких прийомів викладання, як прийоми читання графічної документації (зокрема креслеників) та прийоми порівняння. Учні при

цьому здійснюють спостереження, зіставлення, створюють у власній свідомості й запам'ятовують наявні образи графічних понять.

Подальший етап засвоєння графічних понять передбачає виокремлення найбільш типових властивостей понять даного типу. При цьому використовувані методичні прийоми так само мають спрямовуватися на запам'ятовування графічних понять. Під час бесіди вчитель постановкою питань спонукує учнів проводити аналіз, синтез, узагальнення, висуває припущення, тим самим сприяючи більш глибокому осмисленню понять, що забезпечує усвідомлене їх запам'ятовування. У цьому випадку виділяється основа графічних дій, створюються передумови для засвоєння понять у практичних побудовах. Варто пам'ятати, що вагомий етап в опануванні графічним знанням й умінням полягає у безпосередньому виконанні графічних побудов. Прийоми викладання на цьому етапі мають передбачати видачу графічних задач для викреслювання (реконструкцію) зображення понять. Тут знання опановуються й фіксуються через систему графічних дій [17].

Завдання, виконувані учнями, можуть містити різні варіанти. При фронтальному навчанні завдання доцільно підбирати зі зростаючим ступенем складності, що забезпечує розвиток усієї групи учнів; при бригадній й індивідуальній формах роботи варто враховувати наявний запас знань і здатність до навчання окремих учнів або бригад.

Графічна діяльність школярів на уроці – постає ключовим етапом засвоєння не лише інтелектуальних, але й графічних дій. При цьому проходить «шліфування» графічних умінь учнів. Застосування різного роду вправ, пропедевтичних графічних завдань, зокрема варіативного характеру, мають спрямовуватися на фіксування у свідомості й пам'яті школярів доволі гнучких образів графічних понять.

Методичні прийоми на завершальному, підсумковому етапі здебільшого мають включати операції пригадування уже засвоєних понять, відтворення учнями змісту фіксованого поняття чи його складової, читання

невідомих креслярсько-графічних документів (схем, креслеників), що містять засвоєні поняття. Головна спрямованість прийомів цього етапу – завершити процес пізнання відображенням і фіксуванням у пам'яті учнів статичних образів поняття, зображення яких дано на площині кресленика у двомірному просторі. Проілюструємо використання першої групи методичних прийомів, що розкривають стандартну методику ведення уроків, деякими прикладами. У процесі засвоєння графічного поняття «лінія» на 1-у етапі (етап мотивації навчальної діяльності школярів) з використанням прийому читання креслярсько-графічної документації (схем, креслеників) в учнів пробуджується зацікавленість до досліджуваного матеріалу. Учня доцільно запропонувати проаналізувати технічний кресленик, що містить графічне зображення деякої деталі, представлене лініями різного виду. Так, лінії видимого контуру зображаються суцільною товстою основною лінією, невидимий контур – штриховою лінією, осьові або центрові лінії – штрихпунктирними тонкими лініями. Розміри деталі визначаються за допомогою розмірних і виносних ліній, що на кресленні представлені суцільними тонкими лініями. Відтак, креслення містить чотири типи різних ліній, що найбільш часто зустрічаються [17].

Учителеві необхідно звернути увагу учнів на цю обставину і задати питання типу: «Якби всі лінії на кресленні були однакові, можливо було б зрозуміти форму деталі, визначити її розміри?» Учні, здебільшого, відповідають негативно, усвідомлюючи, що в цьому випадку розібратися у кресленні неможливо. Методичний прийом досягає мети: учні розуміють необхідність застосування ліній різних товщин і накреслень. Виникає внутрішня мотивація до вивчення креслення.

На наступному етапі варто вдатися до застосування прийомів роботи над виокремленням суттєвих властивостей досліджуваних понять. Традиційні прийоми навчання – співставлення, порівняння, інтеграція, узагальнення – використовуються для виокремлення основного у формованому понятті.

Розглядаючи креслення, учні виділяють із загальної кількості ліній лінії різного типу, проводять аналіз. Потім вони звертають увагу на загальні, істотні і відмінні ознаки ліній; проводять синтез; роблять узагальнення, стверджуючи, що лінії, які найбільш часто зустрічаються на кресленні, можна розділити на дві групи – «суцільні» і «переривчасті». Крім того, учні відзначають, що в кожній групі зустрічаються тонкі і товсті лінії і т.д.

Наступний прийом на тому ж етапі засвоєння поняття доцільно направити на запам'ятовування графічних образів понять, що є на кресленні.

Відомо, що необхідною умовою для ефективного формування понять є наочність у навчанні, яка сприяє утворенню ясних і точних образів сприйняття і уявлення, що полегшує школярам перехід від сприйняття конкретних предметів до сприйняття абстрактних понять про них шляхом виділення і вербального закріплення подібних суттєвих ознак предмета [18].

Подальшу розповідь про типи ліній варто вести на наочному матеріалі, використовуючи спеціальний навчальний плакат, на якому передбачене виділення чотирьох типів ліній, розглянутих раніше. При сприйнятті учнями плаката (таблиці) відбувається деталізація суті понять, формування уявлення про типи ліній. Учитель, направляючи навчальну діяльність учнів на запам'ятовування, повинен запропонувати їм запам'ятати накреслення, розміри суцільних і переривчастих ліній, ще раз подивитися, чим вони відрізняються одна від одної і т.д.

Подальший етап формування понять передбачає їх стійке утвердження на базі графічних дій. Найбільш ефективним методом навчання на цьому етапі є видача учням завдань на викреслювання у робочих зошитах прикладів досліджуваних понять. При цьому завдання вчителя повинні складатися зі звичайного перекреслювання зображень з дошки чи таблиці. Учні мотивують виконувати ці завдання без додаткової наочної опори, спираючись лише на власну пам'ять, тобто відтворювати образи спеціальних графічних понять з пам'яті [17].

Слабо встигаючим учням доцільно пропонувати завдання, пов'язані з реконструкцією графічних образів понять послідовно до їх вивчення, більш «сильним» – поєднувати поняття за спільною властивістю і відтворювати їх графічні образи відповідно до прийнятої класифікації. Конкретні вказівки, демонстрування вчителем «технології» графічних дій мають даватися не фронтально, а індивідуально (тільки тим, хто не зумів зрозуміти навальний матеріал) [17].

Останній етап формування понять здійснюється у процесі читання учнями нових креслеників з наявними образами вже засвоєних графічних понять. Читаючи «незнайомий» кресленик, учні розповідають про засвоєні поняття, виділяють головні властивості цих понять. Учитель при цьому повинен перевіряти, оцінювати сформованість графічних понять, направляти дії учнів на запам'ятовування образів понять [17].

Приведемо приклад засвоєння учнями графічних понять на основі класичної методики.

При вивченні поняття «контурна лінія» на етапі мотивації пізнавальної діяльності учнів під час ознайомлення з робочим креслеником предмета вчитель може запропонувати школярам розповісти про послідовності побудов, які потрібно виконати для графічного відображення деталі. Спроби учнів у більшості випадків безуспішні, але при цьому вони розуміють, що графічне зображення можливо одержати тільки після ряду послідовних побудов на площині креслення. Читаючи креслення деталі, учні при відповідній допомозі вчителя швидко орієнтуються у тому, що контурна лінія деталі будується за допомогою багатьох послідовних побудов. Розуміння цієї обставини сприяє правильному формуванню поняття про контурну лінію.

На етапі виокремлення суттєвих властивостей понять учитель може створювати навчальні проблемні ситуації, змушуючи учнів з великою часткою самостійності виділяти головне в досліджуваному понятті. Перед учнями ставляться питання типу: «Якщо лінія буде перервана, чи може вона називатися контурною?», «Якщо не виконувати попередні побудови, чи можлива побудова

контур деталі?», «Які послідовні побудови необхідно виконати для того, щоб побудувати контурну лінію даного зображення?» і т.д.

На етапі реалізації графічних побудов задачі для роботи з конспектами варто давати диференційовано. Для прикладу, у процесі вивчення поняття «контурна лінія» сильні учні викреслюють контур деталі (зображення) ускладнений, на власний розсуд, з використанням побудов, вивчених раніше. Слабкі учні повторюють у конспектах ті побудови, що були виконані на навчальному плакаті, або фрагменти побудов, зроблені вчителем на дошці. Тренувальні вправи можуть включати окремі завдання на побудову вправ або фрагментів робочих креслень, завдання на добудовування вивчених побудов. Необхідною умовою у цьому випадку є використання поняття в нових умовах. Таким чином, учні під час формування понять виконують графічні дії на площині креслення (у двомірному просторі). Причому, перш ніж одержати зображення, вони змушені зробити визначену почерговість графічних дій. Учні вчаться думкою проводити лінії, знаходити точки дотику і центри дуг спряження, інші допоміжні точки. При цьому наочність не використовується: на кресленику присутні побудовані зображення, а допоміжних ліній немає. Учні, розкриваючи графічне поняття, не просто запам'ятовують статичний образ, а створюють в уяві, спираючись на свою пам'ять, нові (щодо існуючого зображення) образи послідовних побудов. Ці образи рухливі, переміщаються у двомірному просторі. Подальший прийом цього етапу передбачає встановлення почерговості мисленнєвого маніпулювання образом. При цьому учитель має заохочувати учнів до самостійної (застосовуючи певні види наочності) розповіді про послідовні мисленнєві трансформації сформованого образу, необхідні для засвоєння поняття. Для прикладу, у процесі засвоєння поняття «вигляд зліва» один з учнів, застосовуючи об'ємний посібник, показує, з якого положення і як варто покрутити предмет, щоб одержати потрібний вигляд зліва. При оволодінні графічним поняттям у процесі виконання геометричних побудов потрібно використовувати прийоми відтворення процесу

маніпулювання (трансформації) образом і розв'язання пропедевтичних тренувальних завдань різного характеру [17].

Прийом відтворення процесу маніпулювання (трансформації) образом передбачає те, що учні, оформляючи запис у конспектах, проводять уявні перетворення: переміщують, повертають образи. Усе це відображається в графічній діяльності учнів. Прийом розв'язання пропедевтичних графічних задач різного спрямування передбачає, що згідно завдання учителя учні виконують різні побудови; при цьому їм доводиться мисленно робити нові операції із сформованим у думці образом. Для прикладу, у процесі засвоєння поняття «переріз» вчитель заохочує учнів до складної мисленнєвої діяльності, пропонуючи комплекс завдань, пов'язаних з виконанням перерізів предметів на кресленні. Закінчується засвоєння понять 4-ї підгрупи формулюванням базових концепцій. Головний прийом на даному етапі полягає у читанні незнайомого учням кресленника та створення у свідомості учнів «рухомих» просторових образів. Останній комплекс методичних прийомів має ту характерну особливість, що усі без винятку прийоми спрямовані на навчання учнів уявним діям у просторі зі створеним образом. Комплекс таких прийомів наведено в табл. 2.1 [17].

Таблиця 2.1

**Комплекс методичних прийомів викладання і навчання,
які використовуються під час засвоєння графічних понять 4-ї підгрупи**

Етапи формування графічних понять	Прийоми викладання (діяльність вчителя)	Прийоми навчання (діяльність учнів)
Мотивація навчання, формування інтересу до навчальної діяльності	Читання кресленника з демонструванням наочних приладь й спрямованістю на побудову рухливих тривимірних образів	Спостереження, обмірковування, первинне створення рухливих об'ємних образів
Виокремлення характерних властивостей	Бесіда, організація дидактичних ситуацій проблемного характеру через	Обмірковування, висування припущень, відтворення черговості

Етапи формування графічних понять	Прийоми викладання (діяльність вчителя)	Прийоми навчання (діяльність учнів)
графічних понять	виокремлення просторових характеристик, черговості маніпулювання образом	маніпулювання образом графічного поняття
Виконання графічних побудов	Задачі, пов'язані з перетворенням і маніпулюванням графічним образом з використанням різної наочної опори	Практичні дії по трансформації образу, його просторовому переміщенню
Завершальне формування базових положень	Читання невідомого кресленника з формуванням «рухомих» просторових образів, перевірка правильності утворення поняття	Читання невідомого кресленника з формуванням рухливих образів у тривимірному просторі

Розглянуті чотири комплекси методичних прийомів засвоєння змісту курсу креслення відрізняються між собою за характером спрямування навчального впливу. Крім того, кожен комплекс прийомів орієнтований на формування визначеної категорії графічних понять.

2.2. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з розумовими діями і побудовами на площині (на прикладі понять «формат креслення» і «масштаб креслення»)

Приступаючи до формування понять про формати і масштаби креслення, необхідно враховувати, що ці поняття засвоюються учнями погано, оскільки представлені малоцікавим навчальним матеріалом. З цього випливає, що на етапі мотивації навчання важливо викликати в учнів інтерес до засвоєння цих понять.

На конкретних прикладах учням необхідно показати, що багато виробів виготовляються за методом кооперації. Наприклад, у виготовленні сучасних авіалайнерів беруть участь сотні організацій-заводів і конструкторських бюро. Між всіма організаціями, що беруть участь у виготовленні літака, відбувається

обмін технічною документацією, у тому числі – кресленнями. Цим пояснюється необхідність упорядкованих розмірів, креслярських аркушів. Крім того, на складний виріб необхідно мати цілий комплект креслень, зібраних в один альбом. Якщо всі креслення мають однотипні розміри, таким альбомом буде зручно користуватися. Як приклад учням демонструється альбом креслень до паспорта металорізального верстата, альбом зразків графічних робіт учнів та ін. Увага учнів звертається на те, що якщо необхідно зброшурувати креслення різних форматів, то існують визначені рекомендації по їх складанню. У результаті складання усіх креслень, що мають різні (установлені стандартом) розміри, у розмір одного формату (звичайно меншого в комплекті), комплект здобуває зручну для користування форму. Таким чином, учні переконуються у необхідності вивчення форматів: знання їх розмірів, оформлення і позначення [11].

При розгляді зображень виробів, що значно відрізняються за розмірами, педагог звертає увагу учнів на необхідність їх збільшення або зменшення. Наприклад, всі учні знають таку розповсюджену деталь велосипедного або мотоциклетного колеса, як головка спиці. Такі деталі (або інші, добре знайомі учням з повсякденного життя, але такі, що мають відносно складну форму і незначні розміри) можна роздати учням для ознайомлення. Їхня увага звертається на те, що деталь складна і за геометричною формою, і за наявністю необхідних для нанесення на кресленні розмірів. Тому її зображення на кресленні в натуральну величину недоцільно: зображення вийде дрібним, і на ньому практично неможливо проставити всі необхідні розміри. Учні в більшості випадків указують, що креслення варто виконати, застосувавши масштаб збільшення. Аналогічним образом увага учнів звертається і на використання масштабу зменшення [11].

Описаний прийом досягає мети: учні усвідомлено розуміють необхідність застосування масштабів при виконанні креслень.

Далі виділяються характерні ознаки понять. Для виділення головного у формованому понятті учні цілеспрямовано виконують аналіз, порівняння.

Розглядаючи приведену в підручнику або на плакаті таблицю розмірів і позначень форматів, учні порівнюють їх розміри. Увагу учнів варто звернути на те, що розміри кожного формату пов'язані визначеною закономірністю з розмірами інших форматів. Ця закономірність відіграє істотну роль у графічній діяльності: знаючи закономірність утворення розмірів форматів і розміри формату *A4*, можна легко установити розміри всіх інших форматів. Тим самим виключається необхідність у механічному заучуванні розмірів форматів. Продемонструвавши учням аркуші різних креслярських форматів, учитель звертає їхню увагу на загальні правила їх оформлення: наявність і розміри рамки креслення, основного напису установленної форми і рамки для поверненого позначення креслення [9].

На всіх етапах навчання формування понять доцільно здійснювати на наочному матеріалі. На етапі мотивації навчання – це демонстрація альбомів креслень, конкретних виробів і їх креслень, на наступних етапах – посилення на графічні матеріали з підручника, демонстрація зразків креслень, навчальних плакатів. Засвоєння учнями сутності окремих сторін змісту багатьох понять неможливо без сприйняття відповідного наочного матеріалу. Наприклад, звичайна розповідь і формулювання визначення поняття про додатковий формат приводять до його формального засвоєння учнями.

Інакше обстоїть справа, якщо продемонструвати наступний приклад. Всі учні так чи інакше знайомі з пристроєм токарного верстата, представляють конструкцію однієї з його основних деталей – шпинделя. Шпиндель токарного верстата – пустотілий ступінчатий вал, у якого лінійні розміри значно перевищують діаметральні. Складність його форми вимагає виконання креслення у масштабі 1:1. Довжина шпинделя для найбільш розповсюджених у промисловості токарних верстатів (за винятком шкільної моделі ТВ-6) перевищує ширину формату *A1*, рівну 841 мм. Виходить, креслення шпинделя можна було б виконати на листі формату *A0* при розташуванні осі зображення уздовж його довгої сторони (1189 мм). Але при такому компонуванні креслення залишається багато вільного місця по висоті формату.

Часто учні, спираючись на знання зі шкільного курсу креслення, підказують, що раціональним виходом з такої ситуації є застосування зображення з розривом. Але у такому випадку, продемонструвавши їм плакат, необхідно звернути увагу на складну поверхню шпинделя, насичену протягом усієї його довжини конструктивними елементами у вигляді шпонкових канавок, посадкових місць для зубчастих коліс і муфт, підшипників й інших елементів, що унеможливило застосування зображення з розривом [9].

Тільки після цього учням необхідно показати, що для раціонального компонування і заповнення поля креслення у випадках, подібних приведеному, і передбачені додаткові формати. При такій побудові навчання учні активно мислять, намагаються вирішити поставлені проблемні ситуації. У процесі навчання у них формуються графічні образи, що відповідають конкретним поняттям. Графічні образи запам'ятовуються і фіксуються у пам'яті учнів при відповідній спрямованості навчання. Для цього увагу учнів потрібно звертати на істотні ознаки кожного конкретного поняття. Розглядаючи формати креслення, особливо слід підкреслити, що формати креслень визначаються розмірами зовнішньої рамки; на усіх видах креслень основний напис розташовується тільки в правому нижньому куті формату і т.д. При вивченні масштабів педагог повинен звернути увагу учнів на те, що значення розмірних чисел на кресленні залишаються без зміни при будь-якому масштабі зображення [11].

Далі поняття формуються у графічних діях. Учням видаються завдання, пов'язані з оформленням креслярських аркушів, знанням масштабів і т.п. Перед усіма учнями ставиться завдання: згідно встановлених правил підготувати лист креслярського паперу для виконання наступного графічного завдання. Учні повинні шляхом вимірювання наявних аркушів креслярського паперу перевірити відповідність їх розмірів вимогам стандарту. У тому випадку, якщо формат виявиться трохи більшим (що дуже часто має місце в практиці), учні зобов'язані провести і зовнішню рамку (суцільною тонкою лінією) і рамку креслення (суцільною основною лінією). Відстані між рамками по периметру

креслення необхідно витримувати з пам'яті. Для креслення і запам'ятовування основного напису учням необхідно показати навчальний плакат. Труднощі, пов'язані з формуванням поняття про формат креслення, виявляються у тому, що багато учнів, не вимірявши зовнішніх розмірів креслярського листа, відразу ж проводять рамку креслення. Дуже часто учні неправильно розташовують поле для підшивки креслення (з правої сторони). Багато хто не надає значення вказівці стандартів про розміщення основного напису креслення для форматів *A4* – вона помилково розташовується уздовж довгої сторони формату. Усуненню зазначених помилок сприяє індивідуальна робота з учнями [8].

Завдання на графічні дії з поняттям про масштаб креслення можуть бути найрізноманітнішими. Найбільше доцільно такі завдання видавати кожному учневі індивідуально. Розглянемо приклади таких завдань. Одержавши картку індивідуального завдання (рис. 2.1), учень повинен визначити, у якому масштабі виконане креслення контуру зображення і чому дорівнює числове значення розміру «*X*». Виконуючи завдання, учневі необхідно співвіднести розміри зображення на картці-завданні і значення розмірів, проставлених на кресленні. Співвідношення цих розмірів спонукає учня звернутися до основної ознаки поняття про масштаб креслення. Тільки правильне вирішення першої частини завдання дає можливість перейти до виконання другої: визначення числового значення розміру «*X*». Але і тут учень повинен враховувати сутність поняття про масштаб креслення і проставити виміряне значення розміру «*X*» з урахуванням співвідношення цього розміру з дійсними розмірами зображення.

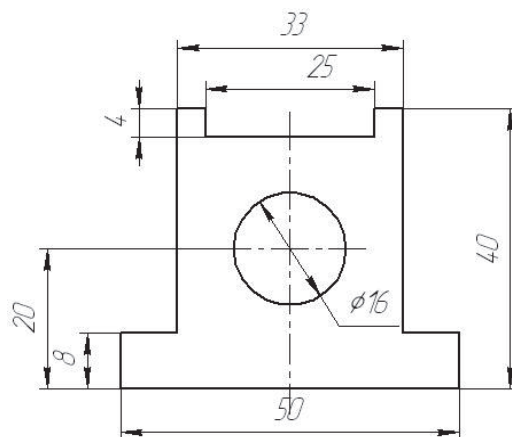


Рис. 2.1. Приклад індивідуального завдання на визначення масштабу зображення

Другий приклад завдання полягає у тому, що кожен учень отримує картку з зображенням контуру деталі у заданому масштабі (наприклад, 1:2). Учні необхідно виконати креслення зображення, приведеного на картці, в іншому масштабі, наприклад 2:1 або 5:1. З завданням, як правило, справляється більшість учнів. Але деякі з них допускають помилки, пов'язані з нанесенням розмірних чисел. Помилки полягають у тому, що на кресленні замість дійсних розмірів проставляються розміри, що відповідають виконаному зображенню. Таким учням необхідно додатково нагадати про те, що на кресленні потрібно наносити тільки дійсні розміри зображеного виробу.

На завершальному етапі формування понять про формат і масштаб креслення необхідно організувати фронтальне читання технічних креслень. При підборі креслень слід враховувати наявність графічних образів, що відображають істотні ознаки формованих понять. Так, при формуванні поняття про формат пропонується для читання учням креслення повинні містити рамку креслення, основний напис, рамку для поверненого позначення креслення. Бажано підібрати креслення, виконані на аркушах паперу, розміри яких трохи перевищуючи стандартні розміри. У таких випадках на них буде виконана і зовнішня рамка креслення. Учень, що викликається до дошки, повинен охарактеризувати відмінні ознаки формату креслення, правила його оформлення [11].

Для заохочення учнів до порівняння можуть бути запропоновані однотипні деталі (наприклад, зубчасті колеса, пружини тощо), що значно відрізняються за розмірами. Шляхом аналізу учні повинні визначити розмір формату найбільш доцільний для виконання їх креслень. Подібне завдання можна запропонувати і при формуванні поняття про масштаб креслення. Багато різноманітних запитань можна сформулювати при читанні креслень реальних технічних деталей, що містять зображення, виконані в масштабі, відмінному від масштабу головного вигляду.

2.3. Методика формування понять, засвоєння яких відбувається у процесі уявних перетворень і практичних побудов (на прикладі теми «Перерізи та розрізи»)

Перерізи

Не дивлячись на уявну простоту (особливо графічну), процес мисленого відтворення фігури перерізу і його зображення на кресленні створює значні труднощі у більшості учнів.

Звідси впливають наступні завдання, які потрібно вирішувати вчителю трудового навчання та креслення при ознайомленні учнів із перерізами [6]:

- на переконливих прикладах показати доцільність використання перерізів для найбільш характерних випадків;
- виробити в учнів вміння раціонально вибирати тип перерізу в залежності від зручності розміщення його на кресленні;
- навчити безпомилково орієнтуватися у характері, доцільності і призначенні перерізу, зображеного на кресленні.

На вивчення перерізів навчальною програмою з креслення передбачено 4 уроки [13].

До уроків підбираються наочні посібники, що сприяють найбільш ефективній демонстрації матеріалу: динамічні моделі, що дозволяють проаналізувати отримання перерізів; плакати або матеріали для магнітної дошки, що розкривають загальні і окремі випадки побудови перерізів, їх позначення, виділення фігури перерізу за допомогою штриховки; креслення деталей; картки-завдання тощо.

Перший урок по цій темі можна розпочати з організації проблемної ситуації. Наприклад, можна привести таку розповідь:

«Якось у процесі археологічних розкопок було віднайдено минулу зброю людини – спис. Художнику групи, що мав графічно зображати усі знайдені предмети, потрібно було представити такі зображення списа, які б чітко визначали його форму і



Рис. 2.2

будову. Художник виконав рисунок (рис. 2.2), однак залишився ним незадоволений, оскільки по цьому зображенню однозначно встановити форму списа було нереально. Перед художником постала актуальна проблема в адекватному переданні форми списа у всіх характерних його ділянках. Як ви думаєте, учні, яке рішення прийняв художник? Подумайте, за допомогою яких зображень доцільно уточнити форму наконечника списа»? [8].

Поставивши перед учнями проблему, вчитель тим самим спонукає школярів зосередитися на її вирішенні, закликавши на допомогу придбані знання, уяву, фантазію. У пошуках найбільш оптимального рішення задачі вчитель аналізує кожне припущення школярів, потім на дошці дає їй графічне вирішення (рис. 2.3). Створивши таким чином у класі хороші умови для сприйняття матеріалу, вчитель розказує учням про те, що робити висновок про конструкцію об'єкта (списа) можна згідно зображень, що утворюються внаслідок перерізу його площинами. Можна запропонувати учням самостійно сформулювати поняття «переріз». Відповіді учнів потрібно узагальнити і дати повне визначення.

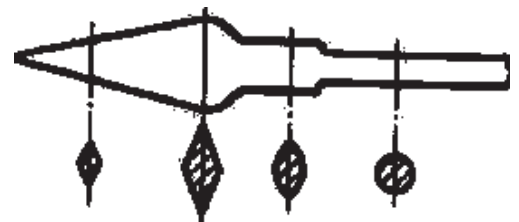


Рис. 2.3

Наступне завдання, що постає перед вчителем, – навчити школярів вибору відповідного місця мисленого введення січної площини. Цей етап уроку може бути організований з використанням плакатів, окремих кадрів діафільму «Перерізи і розрізи» або фрагментів кінофільму «Метод перерізів і розрізів» [17]. Пояснення нового матеріалу може бути організоване із залученням учнів до навчального діалогу: подумайте, коли і в якому місці доцільно розсікати деталь, зображену на дошці чи на плакаті, січною площиною (рис. 2.4).

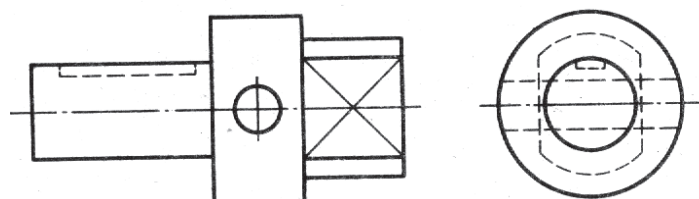


Рис. 2.4

Якщо учні не можуть знайти відповіді, учителю слід допомогти їм наступним запитанням: у якому місці форма деталі ускладнена отворами, лисками тощо? Щоб не втратити інтересу учнів до роботи, учитель повинен аналізувати кожну відповідь, що пропонується школярами, демонструючи вирішення на динамічній моделі (рис. 2.5).

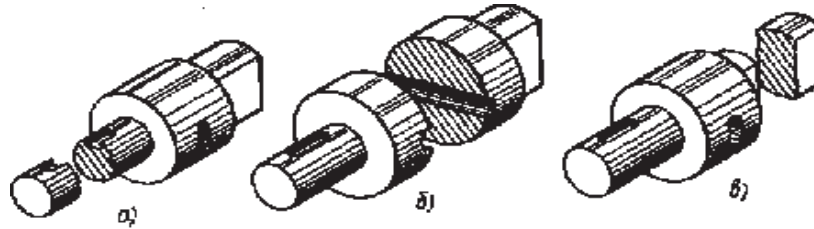


Рис. 2.5

Після цього учнів знайомлять з побудовою фігур перерізів. Однією з типових помилок, які можуть допустити школярі на кресленнях, є зображення фігури перерізу довільного розміру. Щоб запобігти її появі в роботах учнів, навчання побудові перерізів повинно вестися у чіткій логічній послідовності паралельно із зображенням фігури перерізу за допомогою креслярських інструментів на класній дошці. Учні знайомляться з правилами виділення фігури перерізу штриховкою (кут її нахилу по відношенню до основного напису креслення, товщина ліній штриховки, відстань між ними, штриховка різних матеріалів). Далі вчитель переходить до викладу правил позначення перерізів (використовуючи дошку або плакати), висвітлюючи наступні питання:

1. Зображення січної площини за допомогою потовщених розімкнених ліній: параметри ліній (довжина, товщина); положення стрілки, що визначає напрям погляду (довжина, напрям, в якому співвідношенні ділить потовщену лінію).

2. Позначення січної площини: положення літер української абетки відносно верхньої і нижньої стрілок, номер шрифту для позначення перерізів.

3. Позначення фігури перерізу: положення букв українського алфавіту відносно фігури перерізу.

Завершивши пояснення матеріалу і повторивши основні його положення, вчитель може перейти до наступного етапу – формування у школярів умінь і

навичок вирішення типових задач по алгоритму. Засвоєння алгоритму досягається за допомогою вирішення фронтальних вправ [17].

Розглянемо організацію першої вправи.

Вчитель демонструє класу креслення виточеної деталі і ставить задачу: побудувати доцільні перерізи, замінивши ними профільну проекцію деталі. Рішення задачі повинно супроводжуватися бесідою, причому питання вчителя направлені на розкриття і засвоєння школярами алгоритму побудови перерізів.

Наприклад, перший етап роботи, говорить вчитель, полягає в аналізі геометричної форми предмета. Проаналізуйте його форму по кресленню (*вчитель викликає одного з учнів для відповіді*). Другий етап – визначення і позначення місць доцільного перерізу деталі. Визначте ці місця (*один з учнів показує їх на кресленні деталі*). Третій етап – уявне, почергове представлення фігур перерізів.

Розглянемо, яка фігура першого перерізу, другого, третього. Четвертий етап – графічна побудова і позначення перерізів на кресленні. Після усного аналізу змісту кожного етапу на класній дошці повинно бути виконано вчителем або викликаним учнем його графічне вирішення.

Організація другої вправи.

Вчитель демонструє класу друге креслення виточеної деталі, аналогічне першому, і ставить задачу: побудувати необхідні перерізи. Роботу слід організувати відповідно до алгоритму рішення методом бесіди, в якій змінюється характер питань, що пропонуються учням: вчитель просить назвати перший етап роботи і розкрити його суть, потім – другий етап і дати його рішення і т. д. Таким чином розглядаються всі етапи розв'язку задачі. Подібна організація даних вправ дозволяє досягти засвоєння школярами алгоритму вирішення і формування у них умінь і навичок його безпомилкового графічного виконання.

Щоб визначити якість засвоєння матеріалу всіма учнями класу, їм потрібно запропонувати вправи для виконання на кальці або іншому прозорому матеріалі (зручно при цьому користуватися індивідуальними планшетами з оргсклом). На

оргсклі працюють фломастерами, прибирають зображення вологою ганчіркою. Об'єм роботи: не перекреслюючи завдання, побудувати за допомогою креслярських інструментів доцільні перерізи і визначити їх.

Після цього слід познайомити школярів з класифікацією перерізів (накладені і винесені), правилами їх розташування на полі креслення, виконанням і позначенням (перерізи симетричні і несиметричні, розташовані в розриві і на продовженні січної площини). Робота по вивченню цього матеріалу також проводиться з використанням таблиці (рис. 2.6) або магнітної дошки.

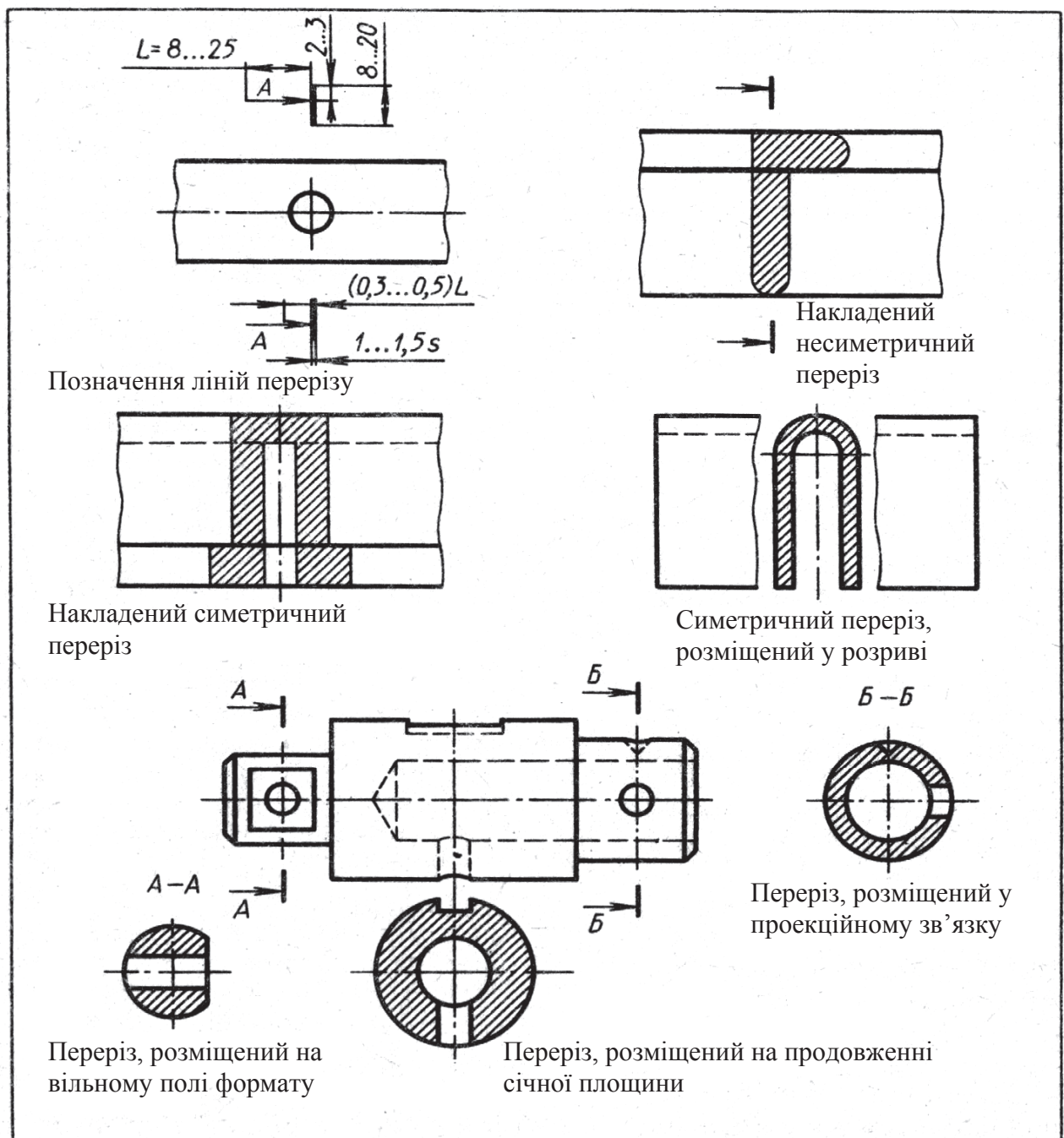


Рис. 2.6

Тут же доцільно розглянути особливі випадки перерізів:

1. Коли січну площину проведено через центр отворів, що мають форму поверхонь обертання, на перерізі показується те, що потрапило в січну площину і поверхні, що знаходяться безпосередньо за нею.

2. Якщо фігура розпадається на декілька частин, переріз не виконується.

Потім слід запропонувати школярам проаналізувати положення січних площин відносно осі деталі і зробити висновок, що переріз це завжди поперечний розтин деталі, що виявляє її поперечну форму.

Важливим етапом у засвоєнні цієї теми є перевірка якості знань, умінь і навичок учнів та їх подальше вдосконалення.

Розглянемо урок засвоєння практичних навичок. Його мета – перевірити рівень засвоєння теоретичного матеріалу і сформувати практичні навички побудови перерізів. Починається урок з ущільненого опитування за програмованими картами.

Для опитування біля дошки можуть бути рекомендовані наступні завдання:

1. Знайти правильно виконаний переріз (робота по плакату).
2. Знайти фігури перерізу і правильно розташувати їх (робота виконується на магнітній дошці або на динамічному посібнику).
3. На класній дошці згідно креслення деталі побудувати і визначити доцільні перерізи.

Для опитування за першими партами-столами пропонуються наступні завдання:

1. Ввести позначення січних площин і фігур перерізів (рис. 2.7). (Робота виконується на кальці).

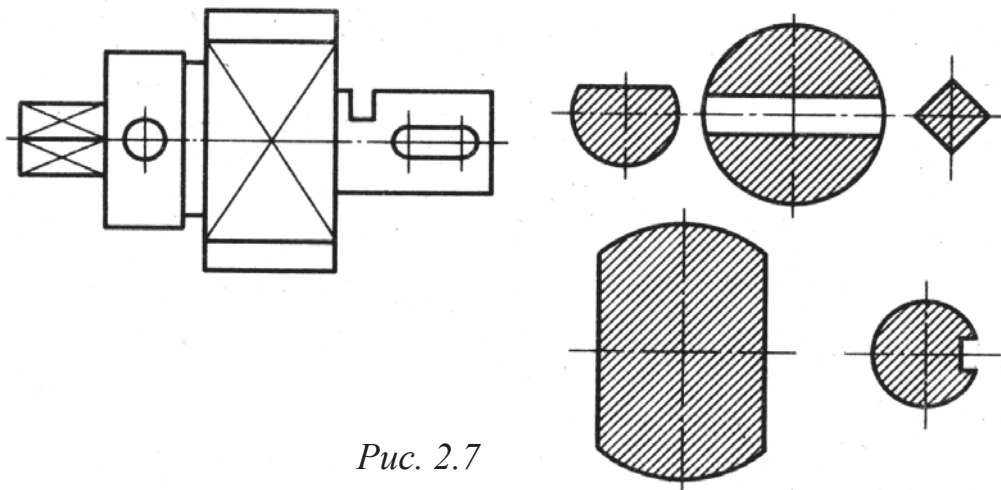


Рис. 2.7

2. Проаналізувавши геометричну форму деталі по кресленню, доповнити вигляд деталі тими елементами, яких бракує (рис. 2.8). (Робота виконується на кальці).

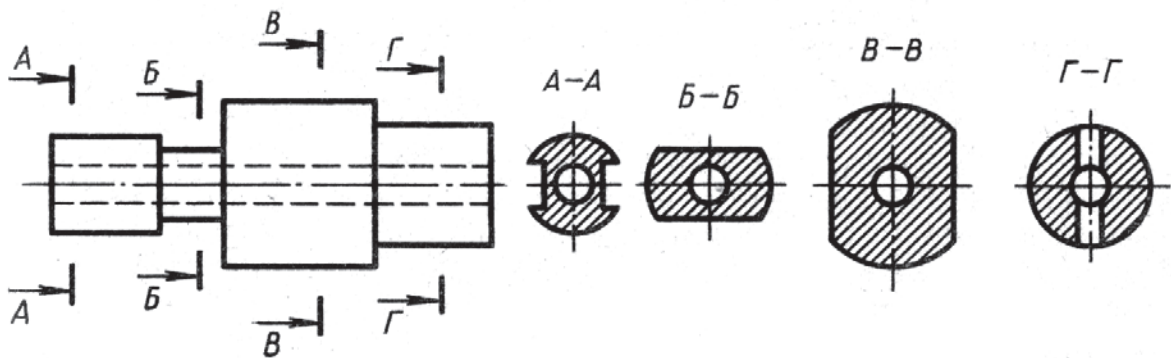


Рис. 2.8

Для усного фронтального опитування можна рекомендувати наступні запитання: що називається перерізом? Розкрити алгоритм побудови перерізу. Назвати випадок, коли переріз не може бути виконаний. У яких випадках у перерізах показується те, що розміщено за січною площиною? У якому співвідношенні ділить стрілка напрям погляду розімкнену лінію, що визначає січну площину? Як розташовуються букви українського алфавіту, вказуючи січну площину, відносно стрілок, що передають напрям погляду?

Потім збираються завдання у школярів, що працювали за першими партами, та здійснюється ретельна перевірка рішень на класній дошці із залученням до аналізу учнів усього класу і повідомляються оцінки.

Після цього учні виконують практичну роботу на форматах за індивідуальними завданнями.

Розрізи

Тема «Розрізи» передбачає вивчення простих і складних розрізів, місцевих розрізів, розрізів в аксонометричних проекціях, а також особливих випадків розрізів.

Розглянемо організацію і проведення занять.

Мета першого уроку – познайомити учнів з теоретичним матеріалом по простих розрізах, навчивши школярів бачити залежність між симетричністю деталі і вибором доцільного розрізу, сформувані у них уміння правильно розв'язувати типові задачі [17].

До уроку треба підготувати наочні посібники: динамічні моделі на фронтальний розріз; учбові таблиці; завдання на побудову простих розрізів; індивідуальні завдання на фронтальні, горизонтальні і профільні розрізи для роботи на кальці. Намітити методи і прийоми, які будуть використані на уроці.

Щоб створити на уроці робочу атмосферу, активізувати мислення школярів, вчитель демонструє класу креслення деталі і проводить з учнями аналіз її форми. Потім учням пропонується проблема: спростити креслення, забезпечивши максимальну наочність передачі внутрішніх поверхонь деталі. Після вивчення теми «Перерізи» школярі частіше за все пропонують виконати перерізи, направивши січні площини перпендикулярно осі симетрії деталі або вздовж неї. Аналіз запропонованих рішень, проведених учнями під керівництвом вчителя, переконує їх у тому, що використання перерізів не спрощує креслення, не полегшує сприйняття форми деталі і не забезпечує максимальної наочності у передачі внутрішньої конструкції деталі. Тому в кресленні, крім перерізів, прийнята умовність, що називається розрізом. У чому ж суть і особливість розрізу? Вчитель демонструє класу динамічну модель, показує на ній місце введення січної площини, уявне видалення частини деталі (рис. 2.9), розташованої між січною площиною і спостерігачем, звертаючи увагу школярів на фігуру перерізу і ті поверхні, які розташовані безпосередньо на січній площині.

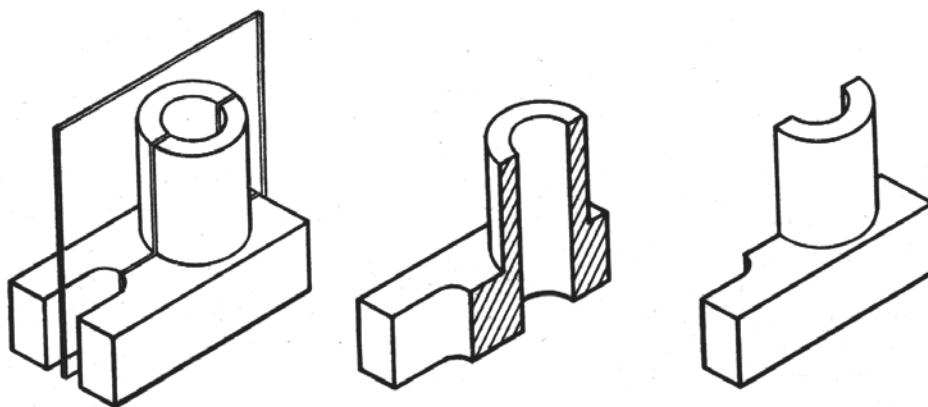


Рис. 2.9

Проаналізувавши процес отримання розрізу по моделі, вчитель переходить до пояснення послідовності побудови розрізу на кресленні, називаючи кожен етап роботи відповідно до алгоритму рішення, і виконує його на класній дошці.

Показавши учням послідовність побудови розрізу, вчитель пропонує їм сформулювати його визначення (розріз – умовне зображення, отримане при уявному розтині деталі площиною, коли на кресленні показується те, що потрапило в січну площину, й те, що міститься безпосередньо поза нею) і повторити алгоритм його побудови на кресленні. Якщо матеріал зрозумілий, можна перейти до формування у школярів графічних умінь і навичок побудови розрізу.

Перша вправа: визначити доцільний розріз і виконати на класній дошці його побудову. Вправа виконується по етапах у відповідності з наступними пунктами алгоритму [17]:

1. Аналіз геометричної форми деталі, її симетричність;
2. Виявлення елементів деталі, що підлягають розрізу;
3. Визначення напрямку і місця січної площини, її позначення;
4. Уявне виявлення фігур перерізів;
5. Перетворення ліній невидимого контуру елементів деталі, що попали в розріз, у видимі;
6. Штрихування фігур перерізів, позначення, обведення.

До дошки викликається учень для розв'язування задачі. Поки він працює, вчитель пропонує класу другу аналогічну задачу, в ході розв'язку якої учні

самостійно називають етапи побудови розрізу і розкривають їх суть. Потім дошки викликається другий учень для графічного виконання розрізу. Поки він будує, клас під керівництвом вчителя перевіряє правильність виконання першого завдання. По закінченні роботи другим учнем його рішення також перевіряється. Далі йде виконання аналогічного завдання на кальці по індивідуальних картках.

Після цього потрібно навчити школярів розрізняти перерізи і розрізи, самостійно виявляти їх відмінності та подібності.

Відмінності:

1. У перерізі показується лише те, що попало в січну площину, а в розрізі – те, що попало в січну площину, і те, що знаходиться безпосередньо за нею.

2. Переріз завжди виконується площинами, направленими перпендикулярно осі обертання або загальному напрямку деталі, і служить для виявлення поперечної будови деталі; розріз частіше за все виконується вздовж осей симетрії або по центральних осях і призначений для виявлення внутрішніх поверхонь деталі.

Подібності:

1. І перерізи, і розрізи є умовними зображеннями, що отримані при уявному розтині деталей площиною.

2. В обох випадках розглядаються плоскі фігури, що попали в січну площину.

3. Фігури перерізів штрихуються залежно від матеріалу деталі.

2.4. Методика формування понять, засвоєння яких пов'язане з зоровим сприйняттям образу (на прикладі понять розділу «Машинобудівне креслення»)

Основні поняття і методичні прийоми їх ефективного формування при вивченні тем машинобудівного креслення повинні сприяти удосконаленню умінь і навичок учнів при виконанні і читанні робочих та складальних креслень.

Поняття цієї підгрупи можуть бути сформовані на уроках креслення за допомогою різних прийомів викладання і навчання, до числа яких необхідно віднести [9]:

1. Читання креслення з аналізом наявних на ньому зображень і позначень. При цьому ставиться мета – виявити на кресленні графічні образи понять з опорою на наочність. До таких образів можна віднести умовні графічні позначення шорсткості поверхні, графічні позначення граничних відхилень форми і розташування поверхонь та ін. Усі вони відображають просторові властивості предметів.

2. Виділення основних ознак поняття з опорою на його графічний образ у площині креслення й об'ємну наочність. Наприклад, при розгляді площинного зображення зубчастого колеса пояснення ведеться з використанням об'ємного посібника.

3. Мисленнєве розширення плоского зображення за допомогою третього виміру. При цьому фіксується сам процес розширення плоского зображення третім виміром і відтворюється логіка перекодування образу.

На етапі мотивації навчання учням необхідно особливо підкреслити, що формовані поняття є важливою складовою знань про робочі і складальні креслення, які використовуються у практичній діяльності робітника високої кваліфікації. Так, розглядаючи умовне графічне позначення шорсткості поверхні, учні повинні виявити зв'язок даного поняття з якістю виробу, що виготовляється.

Формування графічного образу поняття повинно спиратися на знання учнів з трудового навчання й інших предметів. Тому при розкритті поняття про умовне графічне позначення шорсткості учням необхідно коротко нагадати про сутність

шорсткості обробленої поверхні. Для цього доцільно продемонструвати плоску модель із зображенням профілю поверхні. Порівняння профільних зображень з різними величинами мікронерівностей співвідноситься з відповідними умовними позначками шорсткості поверхонь. У процесі такої роботи учні спостерігають, порівнюють, висувають свої припущення [9].

На даному етапі засвоєння поняття можна використати дидактичний посібник, що складається з площинного зображення деталі і знака позначення шорсткості. Учням пропонуються різні варіанти розміщення знака на магнітній дошці щодо поверхонь зображеної деталі, що сприяє розвитку просторових представлень.

Істотну роль у процесі формування графічних понять відіграють завдання на перекодування образу. Розглянемо це на прикладі читання креслень болтового і шпонкового з'єднання. У процесі сприйняття графічних образів учні повинні фіксувати просторові властивості предметів. Так, читаючи креслення болтового з'єднання, вони переконуються, що пряма лінія в основі гайки на вигляді спереду – це проекція шестикутника. Прямі лінії, що позначають грані гайки, на вигляді зверху перетворюються у точки. Лінія, що позначає торець болта, у дійсності є колом на вигляді зверху.

При розгляді креслення шпонкового з'єднання увагу учнів варто звернути на те, що дві прямі лінії, що обмежують форму вала на головному вигляді, у дійсності на вигляді ліворуч представлені як кола; крайня нижня точка кола вала на вигляді ліворуч перетворюється у лінію на головному вигляді.

Приведені приклади свідчать про вплив процесу перекодування графічних образів на розвиток просторової уяви і сприйняття учнів.

Розвиток просторової уяви школярів тісно пов'язаний з формуванням цілого ряду інших графічних понять. Читання робочих креслень деталей вимагає від учнів знання умовних графічних позначень граничних відхилень форми і розміщення поверхонь. Графічні зразки таких позначень тісно пов'язані з уявленням просторової форми деталі. При читанні робочих креслень і аналізі наявних на них умовних позначок граничних відхилень

форми і розташування поверхонь доцільно демонструвати відповідні наочні приладдя, що дозволить учням краще представити форму і розташування поверхонь зображень на кресленні деталі. Важливо дати побачити учням, наприклад, реальну плоску поверхню і порівняти її з реальною площиною. Після демонстрації наочного приладдя необхідно проаналізувати умовну позначку, що відповідає образіві поняття. Засвоєну умовну позначку слід закріпити у пам'яті шляхом виконання ряду тренувальних вправ на читання креслень і застосування позначень. І в тому, і в іншому випадку важливо підкреслити особливості графічного зображення кожного умовного знака окремо [18].

На закінчення необхідно привести приклади практичного значення розглянутих умовних позначок, важливість їх знання для якісного виготовлення і складання виробів.

Розглядаючи питання теми «Креслення основних типів з'єднань», а саме креслення болтового з'єднання, важливо виділити наступні поняття: «коло», «шестикутник», «прямокутник», «циліндр», що допомагають добре представити форму деталей, які входять у це з'єднання. Так, деталь «болт» представлена на вигляді зверху як коло, а на двох інші – у вигляді прямокутників; головка болта – як шестикутник і кілька прямокутників. Прочитавши креслення болтового з'єднання, визначивши при цьому місцезнаходження на ньому проекцій основних деталей, необхідно перейти до демонстрування учням геометричних тіл циліндра і шестигранної призми. Для цього можна використовувати як магнітну дошку з набором плоских динамічних частин цих тіл, так і демонстрацію об'ємних моделей. Учням пропонуються проблемні ситуації на визначення основних проекцій демонструючих деталей.

Так, демонструючи геометричне тіло – циліндр – як зображення болта на вигляді спереду, учням пропонується визначити графічний образ поняття, що характеризує дане тіло на вигляді зверху. У такий спосіб можна твердо сформулювати основні просторові властивості деталей, що входять до складу болтового з'єднання.

При читанні креслення болтового з'єднання також можна виділити поняття «зображення різьби». Аналіз особливостей зображення різьби на стержні й отворі за допомогою суцільної тонкої лінії сприяє формуванню у школярів просторових ознак різьби (поняття про зовнішній і внутрішній діаметр різьби).

Позначаючи різьбу, також можна виділити ряд понять: «крок різьби», «хід різьби», «профіль різьби», що теж сприяє формуванню в учнів просторових властивостей окремих різьбових поверхонь. При цьому учням слід запропонувати самостійно представити профіль тої чи іншої різьби, користуючись при цьому позначенням різьби на кресленні й отриманими знаннями на уроках трудового навчання. При читанні робочих креслень зубчастих деталей можна виділити поняття «зуби зубчастих коліс». Їх умовне зображення на рівні словесного визначення дозволяє представити просторові властивості, виділити виступи і западини зубів.

Для кращого засвоєння цього поняття учні знайомляться з основними параметрами зубчастих деталей; обмірковують хід побудови, а потім самостійно викреслюють вінець зубчастого колеса. При подальшому читанні робочого креслення зубчастого колеса необхідно звернути увагу на спрощене зображення вигляду ліворуч. Це дозволяє учням створювати додаткові уявлення про окремі поверхні зубчастих коліс.

Поняття, що відображають просторові характеристики предметів, можна виділити і на робочих кресленнях деталей. Наприклад, поняття про діаграму зусиль дозволяє представити зміну довжини пружини при дії на неї різних навантажень. При розгляді питання про кінематичні схеми (умовні позначки) також формуються просторові властивості деталей.

Кожен елемент кінематичної схеми – це ознака плоского зображення певної частини механізму. При читанні кінематичних схем можна запропонувати учням простежити за ходом передачі руху і визначити основні види передач між окремими деталями. Якість читання кінематичних схем залежить від засвоєння учнями основних умовних позначок, тому для кращого їх запам'ятовування учням варто дати вправи на їх викреслювання [11].

Основні поняття, що відображають просторові властивості предметів, сформовані на основі зорового сприйняття образу, спрямовані на розвиток в учнів просторової уяви, підвищення рівня засвоєння просторових властивостей деталей машинобудування.

Виділення основних понять і їх класифікація дозволяють більш глибоко і раціональніше планувати навчальний процес, виділяти головне у навчанні й викладанні, формувати етапи розумових дій учителя й учня.

2.5. Формування графічних понять з використанням інформаційних технологій навчання (на прикладі електронного словника з креслення)

Ефективне засвоєння графічних понять на заняттях з креслення можливе при раціональному використанні засобів інформаційних технологій, зокрема спеціально розроблених програмних засобів (наприклад, електронного словника з креслення).

Практичною частиною магістерської роботи є створений електронний словник термінів, які найбільш часто зустрічаються при вивченні креслення і є основою для формування системи графічних понять.

Ефективність використання розробленої комп'ютерної програми визначається тим, що скорочується час на вивчення певних навчальних тем програми. Використання комп'ютера сприяє економії навчального часу для графічної діяльності учнів, уможлиблює ліквідацію упущень у навчанні, забезпечує можливість оперативного повернення до засвоєних раніше навчальних відомостей. При появі труднощів школяр завжди має змогу повторно завантажити потрібну інформацію на екран монітора і, додатково ознайомившись з нею, перейти до розв'язання відповідної графічної задачі.

Розглядаючи процес засвоєння навчального матеріалу, зокрема, текстового і графічного, поданого за допомогою сучасних засобів комп'ютерної техніки, нами враховувався той факт, що параметрами, які істотно впливають на якість засвоєння навчальної інформації, є: фон екрану, колір, розмір та форма тексту, розміщення графічних та анімаційних компонентів, їх кількість, загальна кольорова гама та ін.

Процес створення електронного словника з креслення відбувався з використанням комплексу програм різного практичного спрямування (текстових, графічних, програм для веб-дизайну).

Запропонований електронний словник з креслення розроблений на зразок веб-сторінки у візуальному редакторі створення сайтів Frontpage. У складі програми Frontpage знаходиться значна кількість наборів шаблонів і модулів для розробки веб-сайтів різного спрямування. Відформатувати текст можна застосовуючи всі можливості, що притаманні для головного стандарту HTML, а також щодо тексту є можливість використовувати специфічні динамічні ефекти й анімацію. Програма Frontpage оснащена ефективними інструментами для створення і редагування таблиць, а також засобами для роботи із різними графічними файлами, що дає змогу доволі просто розташовувати на веб-сторінках різноманітні мультимедійні об'єкти: рисунки, відеоряд, анімовані елементи, звукові записи та ін. Інтегрування Frontpage з MS Office дає змогу працювати з текстовими документами MS Word, електронними таблицями і діаграмами MS Excel, в динамічному режимі одержувати відомості з MS Access, застосовувати інструменти перевірки орфографії, мати доступ до великої кількості готових шаблонів для оформлення веб-сторінок.

Таким чином, структурним елементом електронного словника з креслення є html-файли, які, при необхідності, можна досить легко помістити у всесвітню мережу Інтернет, організувавши таким чином дистанційне навчання.

Електронний словник з креслення складається з таких частин:

1. *Головної сторінки* – що містить назву програмного засобу, алфавітний рядок й відомості про автора (рис. 2.10). З головної сторінки можна перейти на

будь-яку іншу (робочу) сторінку програми, залежно від обраної для пояснення дефініції з курсу креслення.

2. *Робочих сторінок* – що представлені документами для зберігання ґрунтовних пояснень графічних понять і термінів з одночасним анімаційним супроводом (див. рис. 2.12, 2.13). Кожна робоча сторінка містить набір однойменних кнопок для швидкого переходу до відповідних дефініцій.



Рис. 2.10. Головна сторінка електронного словника з креслення

Запуск електронного словника з креслення здійснюється через файл *index* у папці *electronic slovnyk* → *golovna*. За замовчуванням програма завантажується через стандартний браузер Internet Explorer. На екрані з'являється головне вікно електронного словника (див. рис. 2.10).

За допомогою алфавітного рядка (рис. 2.11), що знаходиться у головному вікні програми, можна перейти до відповідної групи дефініцій. Наприклад, шукаючи визначення терміна «перспектива», курсором слід навести на букву «П» і натиснути на ліву кнопку миші. Завдяки системі гіперпосилань, здійснюється завантаження робочої сторінки програми, на якій знаходяться усі терміни, назви яких розпочинаються з літери «П» (рис. 2.12).

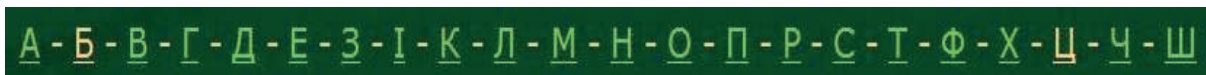


Рис. 2.11. Алфавітний рядок

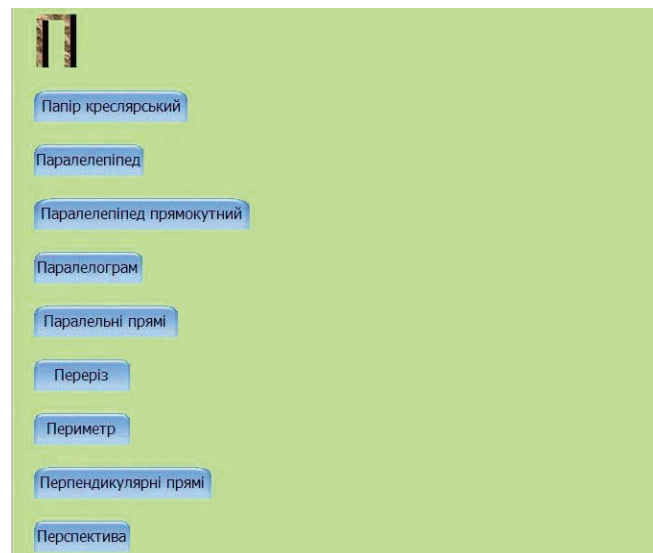


Рис. 2.12. Робоча сторінка програми

Щоб викликати пояснення слова «перспектива» необхідно навести курсор на однойменну кнопку і натиснути на ліву клавішу миші (рис. 2.13).

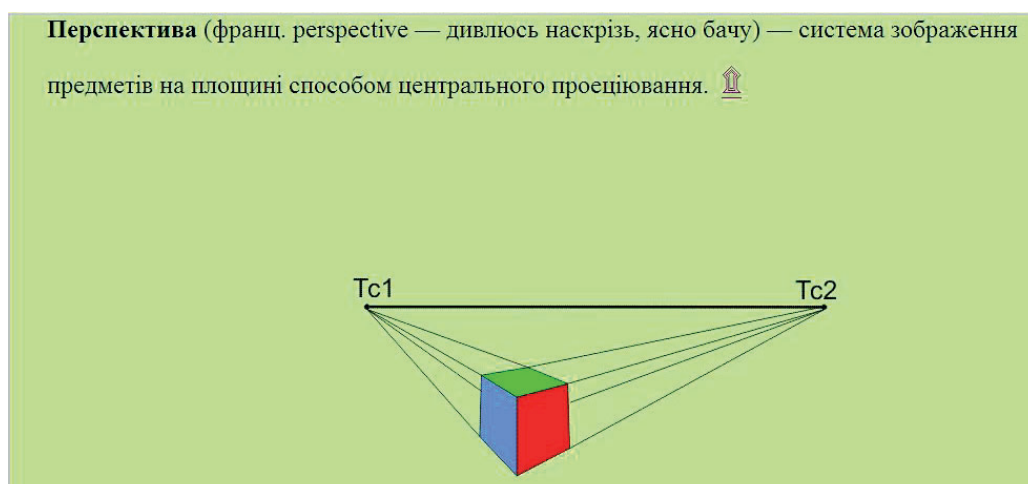


Рис. 2.13. Сторінка електронного словника, що містить пояснення дефініції «перспектива»

Для повернення у програмі на один рівень назад (вперед) на панелі інструментів Інтернет-браузера слід натиснути на відповідні кнопки –



Щоб повернутися на головну сторінку програми потрібно натиснути на кнопку – , що знаходиться у кінці кожного визначення будь-якого терміну (див. рис. 2.13).

Пошук необхідних дефініцій також можна здійснювати за допомогою прокручування ролика миші.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської роботи отримано такі висновки:

1. Досліджено сутність та зміст категорії «графічне поняття»; наведено класифікацію графічних понять з креслення.

Графічне поняття – це продукт діяльності мислення, результат систематизації знань про окремі предмети і явища, у процесі якого відображається найбільш суттєве в об'єктах, що вивчаються, і позначається спеціальним терміном або назвою, символом чи знаком.

Графічні поняття з креслення доцільно класифікувати на такі види: поняття, що формуються на основі розумових дій і графічних побудов на площині; поняття, що формуються на основі розумових дій і побудов, характерних для тривимірного простору.

2. Наведено загальні методичні прийоми формування графічних понять на заняттях креслення.

У класично усталеній методиці навчання креслення засвоєння графічних понять постає результатом складної аналітичної роботи кори головного мозку учня. Послідовність засвоєння графічного поняття здебільшого відображає такий ланцюжок взаємопов'язаних етапів: ознайомлення з об'єктом та аналіз пов'язаних з ним відчуттів – сприйняття об'єкта пізнання – уявлення об'єкта пізнання – уявне фіксування поняття, що формується в результаті пізнання об'єкта – матеріальне фіксування поняття у вигляді слова, що є вираженням відповідного поняття.

Діяльність учнів, пов'язана із засвоєнням графічних понять включає таку послідовність дій: формування в учнів мотивації до засвоєння навчальних відомостей; виокремлення суттєвих властивостей графічних понять, ознайомлення з алгоритмом виконання графічних побудов й мисленнєвих просторових перетворень; засвоєння графічних побудов (практична діяльність); завершальне формування головних положень навчального матеріалу. На кожному з означених етапів учні виконують визначену навчальну діяльність,

спрямовану на оволодіння певними поняттями. При цьому специфіка навчальної діяльності зумовлюється системою дидактичних методів, застосовуваних учителем на уроці.

Серед основних чинників вдалого засвоєння графічних понять доцільно виокремити таку організацію навчальної діяльності школярів, яка забезпечує формування графічних понять безпосередньо під час їх практичного застосування. Така навчальна діяльність учнів передбачає вміле управління з боку педагога розвитком дій школярів з урахуванням їх індивідуальних пізнавальних особливостей впродовж усіх етапів засвоєння понять.

3. Запропоновано методику формування графічних понять різного рівня абстрагування. Зокрема на прикладі понять «формат креслення» і «масштаб креслення» розкрито методику формування понять, засвоєння яких пов'язане з мисленнєвою діяльністю і графічними побудовами на площині; на прикладі теми «Перерізи та розрізи» розкрито методику формування понять, засвоєння яких здійснюється під час уявних перетворень і графічних побудов; на прикладі понять розділу «Машинобудівне креслення» розкрито методику формування понять, засвоєння яких пов'язане із візуальним сприйняттям образу.

4. Розроблено електронний словник з креслення, використання якого сприятиме ефективному формуванню графічних понять учнів в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання креслення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальные вопросы совершенствования графической подготовки учащихся: сб. науч. трудов / Под ред. А.Д. Ботвинникова. Москва: НИИ содержания и методов обучения, 1980. 123 с.
2. Богоявленский Д.Н. Приемы умственной деятельности и их формирование у школьников. *Вопросы психологии*. 1969. № 2. С. 25 – 38.
3. Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение в средней школе: пособ. для учителя. Москва: Просвещение, 1989. 111 с.
4. Ботвинников О.Д., Виноградов В.Н., Вишнепольский И.С. Креслення. Київ: Рад. шк., 1990. 223.
5. Ботвинников А.Д. Пути совершенствования методики обучения черчению: пос. для учителей. Москва: Просвещение, 1983. 129 с.
6. Вышнепольский И.С. Преподавание черчения в средних профессиональных училищах. Москва: Высшая школа, 1986. 256 с.
7. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
8. Забронський В.В. Методика викладання креслення в школі. Київ: Рад. школа, 1986. 168 с.
9. Кузьменко В.И. Косолапов М.А. Методика преподавания черчения: пособ. для учащихся пед. училищ. Москва: Просвещение, 1981. 272 с.
10. Ломов Б.Ф. Психологические основы формирования графических знаний, умений и навыков / Под ред. А.Д. Ботвинникова. Москва: Просвещение, 1996. С. 117 – 146.
11. Методика викладання креслення в школі: посіб. для вчителя / А.П.Верхола, В.Я. Наumenко, В.Г. Мазур та ін. / За ред. А.П.Верхоли. Київ: Рад. шк., 1989. 127 с.
12. Педагогіка / За ред. А.М Бойко: навч.-метод. посіб. Київ: ІЗМН Полтава, 2002. Ч.1. 372 с.
13. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Креслення 8 – 11

- класи / укл.: В. Сидоренко, Д. Тхоржевська. Київ: Шкільний світ, 2018. 43 с.
14. Рубинштейн С.А. О мышлении и путях его исследования. Москва: Изд-во АН СССР, 1988. 147 с.
 15. Сидоренко В.К. Креслення: підручник для учнів загальноосвітніх навч.-вих. закл. Київ: Арка, 2012. 224 с.
 16. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. Москва: Педагогика, 1984. 96 с.
 17. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилищ: метод. рек. / Под. ред. В.В. Шапкина. Москва: ВНИИ профтехобразования, 1986. 215 с.
 18. Якиманская И.С. Некоторые вопросы повышения уровня развития пространственных представлений у школьников. Москва: Просвещение, 1981. С. 44 – 58.