

РОЗДІЛ І. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ І ЇЇ РОЗВИТОК ПРЕДМЕТ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

РОЗДІЛ І. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ І ЇЇ РОЗВИТОК ПРЕДМЕТ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

Слово «методика» походить від старогрецького «методос», що означає «шлях дослідження», «спосіб пізнання».

Перед методикою навчання кресленню як галуззю педагогічної науки стоять наступні основні задачі:

1. Визначити конкретні цілі вивчення креслення, його пізнавальне і виховне значення як учбового предмету.
2. Визначити зміст і структуру навчання.
3. Розробити найраціональніші методи, засоби і форми навчання, що забезпечують міцне засвоєння учнями знань, умінь і навичок.
4. Досліджувати процес засвоєння знань учнями.

У методиці розглядаються питання вивчення основних розділів і тем курсу, шляхи формування навиків читання і виконання креслень, роль графічних задач і їх використання в навчанні і ін.

Таким чином, *методика навчання кресленню* — це область педагогічної науки, що визначає завдання, зміст і методи навчання кресленню школярів, вивчає раціональні прийоми виконання графічних робіт, розробляє форми і засоби ефективної організації учбового процесу виходячи з цілей і задач освіти, виховання і розвитку учнів в процесі вивчення креслення.

Методика креслення ділиться на загальну і предметну.

Загальна методика розглядає питання теоретичних основ курсу. До них відносяться цілі і задачі вивчення креслення в школі; зміст і структура курсу; розробка методів і організаційних форм навчання; підбір, розробка і дослідження методичних засобів навчання ; виявлення міжпредметних зв'язків креслення (з математикою, трудовим навчанням).

У предметній методиці розглядаються зміст і послідовність вивчення тем програми, шляхи формування понять, рекомендації по застосуванню наочних посібників, зміст графічних і практичних робіт і т.п.

Методика навчання кресленню оформилася як самостійна область педагогічної науки порівняно недавно.

ЗВ'ЯЗОК МЕТОДИКИ КРЕСЛЕННЯ З ІНШИМИ НАУКАМИ

Вивчення процесу навчання спирається на споріднені науки, і перш за все на дидактику, психологію, педагогіку, нарисну геометрію.

У методиці розглядаються конкретні питання теорії навчання дидактиці. Тому методики часто називають приватними дидактиками. У свою чергу приклади, факти, дослідження, накопичувані в різних методиках, служать джерелом для дидактичних узагальнень. Таким чином, зв'язок методики з дидактикою є взаємним.

Методика навчання кресленню тісно пов'язана з психологією. Цей зв'язок виражається у тому, що вдосконалення процесу навчання кресленню спирається на закономірності, що розкриваються психологією, наприклад, таких процесів, як засвоєння знань, розвиток спостережливості і просторового мислення учнів, виховання уваги і інтересу до знань і т.д. Тому для раціональної побудови методики креслення при розкритті її рекомендацій необхідно спиратися на наявні теоретичні положення, що стосуються відчуття, сприйняття, пам'яті, мови, мислення і т.д.

Досвідчені вчителі і методисти завжди прагнуть зрозуміти, що відбувається в свідомості учня при засвоєнні знань по кресленню. Вони добре розуміють, що педагогічна дія вчителя на учнях і їх у відповідь реакції тісно пов'язані з їх психічною діяльністю. Щоб управляти цією діяльністю, треба знати її закони, знати, як вони виявляються у учнів в різних ситуаціях.

Психологія дає можливість вчителю знати підготовленість учня до сприйняття і запам'ятовування матеріалу, враховувати його індивідуальні особливості.

Психологія і педагогіка допомагають методиці відповісти на питання, чому так, а не інакше треба викладати даний матеріал, чому саме такі методичні прийоми будуть в даному випадку більш ефективні. Психологія вказує методиці шляхи організації пізнавальної діяльності учнів.

Особливе значення для методики креслення має зв'язок з наукою, яка є основоположною для навчального предмету «Креслення», а саме, нарисною геометрією. У шкільному курсі відображена лише частина її основних положень.

Методика навчання повинна враховувати перспективи розвитку науки, відбирати дані, що становлять зміст курсу креслення і відповідають вимогам розвитку суспільства.

Методика навчання кресленню тісно пов'язана з іншими науками не тільки через спільність цілей і задач навчання в школі, але і в значній мірі через спільність принципів, методів, форм і засобів навчання.

ЕТАПИ І МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ВЖИВАНІ В МЕТОДИЦІ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

Метою досліджень у області методики навчання кресленню є виявлення закономірностей і особливостей навчання, розробка і впровадження в практику ефективних методів і прийомів роботи при вивченні тем програми, розробка системи графічних задач, технічних засобів навчання, рекомендацій, що дозволяють поліпшити роботу вчителів креслення по вдосконаленню графічної підготовки школярів.

Необхідна умова дослідницької роботи — хороше знання стану викладання предмету в школі. Найкращий спосіб вивчення справи на практиці — безпосереднє викладання. Вчитель, що повсякденно зустрічається з учнями, бачить реакцію вчителів і учнів на програму, підручник, дидактичні матеріали і наочні посібники. Це дозволяє йому швидше зрозуміти недоліки навчання, намітити шляхи їх усунення.

Багато майбутніх педагогів вже із студентської лави займаються елементами педагогічних досліджень: розробляють наочні посібники з креслення, матеріали для індивідуальних занять, аналізують рівні графічної підготовки школярів, виступають з доповідями і повідомленнями на наукових студентських конференціях.

Процес педагогічного дослідження можна умовно представити у вигляді ряду взаємозв'язаних етапів. На кожному з них стоять свої певні задачі.

Перший етап — виявлення проблеми дослідження на основі вивчення літератури і практичної роботи вчителів.

При вивченні літературних джерел повинно бути виявлено:

основна ідея автора роботи, його позиція по досліджуваній проблемі;
чим відрізняється його позиція від традиційної, що нового вніс він у вивчення цієї проблеми;

які основні питання теми не знайшли віддзеркалення в його роботі;
які задачі встають по подальшому дослідженню проблеми.

При ознайомленні з досвідом роботи вчителів необхідно виявити:

які труднощі відчуває вчитель;

причини труднощів і недоліків.

Другий етап — побудова гіпотези. Гіпотеза — це припущення,

В процесі дослідження гіпотеза не залишається незмінною. У міру накопичення фактів, їх зіставлення дослідник уточнює гіпотезу, переходить до більш обґрунтованої.

Третій етап — перевірка гіпотези і побудова теорії. Така перевірка здійснюється за допомогою експерименту з використанням різних методів наукового дослідження (див. нижче).

Четвертий етап — оформлення і упровадження результатів дослідження.

У практиці дослідження перераховані етапи часто не розташовуються в такій послідовності. Дослідник може повертатися в процесі роботи до початкових етапів, іноді можуть слідувати декілька етапів одночасно.

Методи дослідження.

У методиці навчання кресленню застосовуються як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження. До загальнонаукових відносяться метод теоретичного дослідження, спостереження, бесіда, експеримент і ін.

Теоретичний метод полягає в основному у вивченні літератури, аналізі, і узагальненні педагогічного досвіду.

Робота над літературою починається з складання списку, що підлягають вивченню творів (бібліографія), включаючого книги, журнали, статті в збірках, реферативні огляди. При цьому доводиться звертатися до довідково-бібліографічних покажчиків, бібліотечних каталогів.

Спостереження засноване на тривалому сприйнятті, здійснюваному без втручання в педагогічний процес. Спостереження може бути прямим

(здійснюваному безпосередньо на уроках) і непрямим (шляхом ознайомлення з графічними роботами, з шкільною документацією). Спостереження повинне вестися за планом, мати чітку мету і завдання.

Спостереження дає можливість побачити те, що відбувається тільки в даний момент. Про роботу, яку проводив вчитель на попередніх уроках, готуючи учнів до сприйняття матеріалу, спостереження не дають уявлення.

Бесідиможуть проводитися як з учнями, так і з вчителями. З учнями бесіди проводять тоді, коли необхідно зрозуміти хід думки учня.

Результати бесід ретельно фіксуються у вигляді протоколу, стенографічного або магнітофонного запису, а потім піддаються аналізу.

Анкетування.Відповідно до поставлених цілей дослідник формулює питання, на яких учні повинні дати письмові відповіді. Кожне з питань повинне бути конкретним і зрозумілим для опитуваних.

Для розглянутих вище методів дослідження характерне те, що дослідник не вторгається активно в учбовий процес. Він лише спостерігає його, аналізує, робить висновки за змістом учбового матеріалу, про доцільність застосування тих або інших методів, організаційних форм і т.д. Щоб зробити обґрунтовані висновки з досліджуваного питання, необхідне застосування методів, які дозволяють досліднику активно впливати на учбово-виховний процес. Розглянемо деякі з них.

Експеримент — це один з найскладніших і важливіших методів дослідження, що дає можливість спостерігати педагогічне явище ізольоване від побічних, неістотних чинників, в умовах, що піддаються контролю і обліку.

Експеримент поділяється на природний і лабораторний. Природним називають експеримент, який проводиться зі всім класом на уроці. Залежно від тривалості його проведення розрізняють експериментальне навчання і експериментальні уроки. Експериментальне навчання проводиться при перевірці програм, підручників, формуванні графічних понять. Це вимагає довгого часу і системи взаємозв'язаних уроків. Експериментальні уроки необхідні при перевірці окремих розділів підручника, методу або прийому навчання, ефективності використання учбових таблиць, моделей.

Лабораторний експеримент проводиться звичайно індивідуально або з невеликим числом учнів і дозволяє ретельніше слідкувати за роботою учнів.

Найпоширенішою формою підведення підсумків експерименту є **порівняння результатів**.

У методиці навчання разом із загальнонауковими застосовуються і спеціальні методи дослідження. Їх застосування викликане тим, що виконання графічних робіт пов'язане з точністю руху рук виконавця, доцільністю цих рухів, формуванням раціональних рухових навиків при виконанні зображень. До спеціальних методів відносяться **циклографія**— реєстрація кінематики руху, **тензометрія і п'єзометрія**— реєстрація величини зусиль, **окулографія**— реєстрація рухів очей, **хронометраж**— реєстрація часу, той, що **мультиплікація**— реєстрація послідовності виконання графічних зображень і ін.

Найбільш доступні для використання в практиці роботи хронометраж і мультиплікація. Метод хронометражу полягає у тому, що за допомогою хронометра (секундоміра) реєструється час, що витрачається на виконання графічної роботи в цілому або її окремої частини.

Метод мультиплікації полягає у тому, що послідовність виконання зображення фіксується через певні проміжки часу.

Аналіз такого поетапного виконання зображень дозволяє одержати дані, що характеризують знання, уміння і навички учнів. По них можна легко прослідити за ходом думки учня, виявити раціональну послідовність виконання різних зображень і особливості їх побудови, проаналізувати типові помилки і етапи, на яких вони починають допускатися. Фіксація ходу виконання зображень може вироблятися і за допомогою фотографування, кінозйомки.

Всі розглянуті методи дослідження використовуються в основному на етапі побудови і перевірки висунутої гіпотези.

Результати досліджень можуть бути оформлені у вигляді доповідей, статі, курсових і дипломних робіт, брошур, навчальних посібників, діафільмів, таблиць і інших наочних посібників.

2. МЕТОДИ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

Будь-який метод навчання є взаємозв'язаною діяльністю вчителя і учня, в результаті якої досягається певна учбова і виховна мета.

З поняттям «метод» зв'язано і поняття «методичний прийом». Їх не можна ототожнювати і змішувати, оскільки це різні явища педагогічного процесу. Методичні прийоми — це елементи того або іншого методу. Прийом не дає остаточного результату, має не самостійне, а допоміжне значення. Для методу навчання характерне наявність двох ознак. По-перше, метод повинен забезпечувати досягнення мети навчання, давати учням нові знання, розвивати їх або перевіряти. По-друге, в методі навчання повинна існувати двостороння узгоджена діяльність вчителя і учня.

Вдосконалення методів навчання йшло по шляху активізації учбової діяльності, забезпечення міцного і свідомого засвоєння знань, формування в учнів наукового світогляду.

Креслення як учбовий предмет багато в чому специфічний і значно відрізняється від інших шкільних дисциплін. З цієї причини сукупність методів навчання кресленню відрізнятиметься від методів навчання, наприклад, літератури або інших предметів. Проте окремі методи навчання, вживані в кресленні, не є особливими методами. Вони є видозміною загальних методів навчання. Розглянемо деякі методи, найчастіше вживані в навчанні кресленню.

Розповідь — це оповідна форма викладу учбового матеріалу вчителем. Використовується він головним чином при викладі нового матеріалу і супроводжується демонстрацією різних наочних посібників. Широко застосовується розповідь при ознайомленні учнів з історією креслення, з його значенням, із створенням і використанням в сучасному виробництві.

Розказуючи, вчитель спирається на досвід, що є у учнів, встановлюється зв'язок з раніше вивченим матеріалом. Так, наприклад, при розповіді про виконання технічного малюнка деталі вчитель з'ясовує, на яких інших предметах вони зустрічалися з технічними малюнками, нагадує про те, що основою їх побудови є аксонометричні проекції.

Пояснення — це послідовне роз'яснення суті і значення понять. Застосовується при ознайомленні учнів з відносно складними питаннями курсу креслення, такими, наприклад, як перерізи і розрізи, аксонометричні проекції і ін.

До пояснення вдаються вчителі не тільки при викладі нового матеріалу, але і при закріпленні вивченого, коли виявляється недостатньо глибоке розуміння учнями окремих питань.

Пояснення в кресленні широко застосовується на етапі підготовки до виконання графічних робіт. При цьому ставляться конкретні задачі, пояснюється порядок виконання роботи, акцентується увага на ключових моментах завдання

Широко застосовуються і окремі прийоми цього методу. Наприклад, якщо вчитель бачить, що учні відчувають затруднення на якомусь етапі виконання графічної роботи, він може продемонструвати динамічну модель, плакат, таблицю або дати усне пояснення.

Таким чином, метод пояснення активно виконує функцію управління пізнавальною діяльністю учнів.

Бесіда — це розмова вчителя з учнями. Характерною ознакою цього методу є те, що вчитель підводить учнів до нових знань, до розуміння і засвоєння, користуючись ретельно продуманою системою питань і спираючись на знання, що є у учнів, і практичний досвід. Ставлячи питання учням, вчитель з'ясовує ступінь засвоєння ними матеріалу, що вивчається, визначає недоліки в знаннях і намічає шляхи до їх усунення. При цьому вчителю потрібно пам'ятати, що питання повинні бути чітко сформульовані, ясними за змістом і короткими формою. Свого часу Д. Д. Ушинський відзначав, що питання, що добре зрозуміють, вже складає половину відповіді. Бесіда буває чотирьох основних видів: бесіда-повідомлення, бесіда-закріплення, бесіда-контроль, бесіда-повторення.

Бесіда-повідомлення застосовується на уроках креслення у тому випадку, коли представляється можливою опора на вже наявний запас знань учнів. Цей тип бесіди можна використовувати, наприклад, при розгляді проєціювання (зокрема, при відборі необхідної і достатньої кількості зображень конкретної деталі).

Бесіда-закріплення проводиться після вивчення певного параграфа або якої-небудь теми.

Бесіда-контроль може проводитися практично на будь-якому етапі навчання кресленню. Спеціально підібрані питання дозволяють судити про підготовку учнів по предмету в цілому, по конкретній темі, на конкретному етапі діяльності.

Бесіда-повторення передуює вивченню нового матеріалу і має мету — нагадати учням вивчений раніше матеріал для створення міцнішої бази при засвоєнні нового учбового матеріалу.

Лекції. Цей метод також знаходить застосування в навчанні кресленню. Він характеризується тим, що вчитель висловлює матеріал, не вдаючись до постановки питань учням. Лекційний виклад матеріалу по кресленню займає незначну частину уроку.

Спостереження — це цілеспрямоване, безпосереднє і організоване сприйняття учнями предметів і явищ. Спостереження — один з найважливіших способів утворення уявлень і понять в процесі навчання кресленню. Організація спостереження завжди визначається тією задачею, яка стоїть перед вчителем або школярами. При виконанні креслення увага учнів повинна бути направлена на виявлення перш за все геометричної форми предмету. Школяр в даному випадку не повинен цікавитися ні колір предмету, ні його фактура і ін. Якщо увагу учнів не направляти, то спостереження може перетворитися на просте «споглядання», до поверхневих, розрізнених вражень.

Надати спостереженню цілеспрямований характер допомагає порівняння — встановлення схожості і відмінності між певними предметами і явищами.

Бгато помилок в роботах учнів виникають від невміння спостерігати і порівнювати. Треба навчити школярів при розгляді предмету виділяти основну геометричну форму, відчувати пропорції, аналізувати окремі частини предмету і їх співвідношення.

При спостереженні предмету надзвичайно важливу роль виконує послідовність спостереження. Це особливо важливо при знятті ескізів з деталі. Так, учень, узявши в руки деталь при виконанні ескіза, повинен спочатку визначити загальну форму предмету, а потім форму її конструктивних елементів, вибрати головний вигляд, кількість зображень. Після цього можна перейти до побудови зображень.

Моделювання і конструювання. Моделювання — один з методів навчання кресленню, в основі якого лежить процес відтворення форми предмету по його зображенню (опису).

Конструювання — процес створення нового образу предмету на основі його заданих властивостей.

У навчанні кресленню моделювання застосовується головним чином як спосіб розвитку просторових уявлень учнів. Для моделювання можуть бути використані пластилін, глина, картон, пінопласт і інші матеріали, які добре піддаються обробці. Застосовують і спеціально виготовлені набори різних заготовок. Складаючи ті або інші деталі набору учні створюють по кресленню потрібний предмет.

Прикладом завдань на конструювання можуть бути такі задачі: керуючись наочним зображенням шпильки (елемент дерев'яного з'єднання), сконструювати і виконати креслення проушини (приєднуваної деталі); розробити схему з'єднання двох валів і ін.

Виконання графічних робіт. Цей метод сприяє виробленню в учнів необхідних навиків для виконання ескізів, креслень, аксонометричних зображень і технічних малюнків. Графічні роботи знаходять широке застосування при узагальненні і закріпленні знань, при поясненні нового матеріалу. Використовуються графічні роботи і при контролі знань учнів.

Робота з підручником і довідковим матеріалом. Добре організована і систематично проводиться робота з книгою є однією з вирішальних умов придбання міцних знань і умінь по кресленню.

Працюючи з підручником, учні опановують системою знань, набувають навиків самостійної роботи, вчаться знаходити правильні відповіді до завдань. Ця робота повинна проводитися впродовж всього періоду вивчення креслення, на всіх етапах учбового процесу, починаючи з пояснення і кінчаючи закріпленням, повторенням і узагальненням всього вивченого.

3. ПЛАНУВАННЯ УЧБОВОЇ РОБОТИ ПО КРЕСЛЕННЮ І ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО УРОКУ

Вчителю креслення належить керівна роль в організації активної діяльності графічних знань учнів по засвоєнню, і придбанню умінь і навиків. Від чіткості планування залежать ефективність і ритмічність учбової роботи, якість виконання програми, глибина і міцність знань вчаться. Планування діяльності здійснюється вчителем за допомогою складання календарно-тематичного і поурочних планів.

Розглянемо кожний з них.

Календарно-тематичний план встановлює відповідні календарні терміни на вивчення всіх тем програми з урахуванням кількості

тижневого навантаження, що відводиться учбовим планом для вивчення даного предмету. Такий план допомагає контролювати терміни проходження окремих розділів програми. Для складання календарно-тематичного плану вчителю необхідно вивчити спеціальну і методичну літературу, ретельно ознайомитися із змістом, вимогами програми по кресленню і пояснювальною запискою до неї, підручником і навчальними посібниками з креслення, досвідом роботи інших вчителів. Необхідно також ознайомитися з програмами і підручниками по суміжних предметах. Тільки після цього можна приступити до розробки календарно-тематичного планування, в якому повинна бути логічна система викладу учбового матеріалу, заснована на дидактичних принципах навчання.

Визнано недоцільним встановлювати обов'язкову і єдину для всіх форму календарно-тематичного плану, оскільки вона залежить від специфіки учбових предметів і особливостей системи роботи вчителя. Формою календарно-тематичні плани бувають текстові, ілюстровані і комбіновані (поєднуючі в собі елементи текстового і ілюстрованого планів). Кожна названа форма плану має свою структуру. Найпростішим варіантом текстового планування слід рахувати такий, який містить порядковий номер, дату проведення і тему уроку. Окрім перерахованих, текстової матеріал може містити наступні розділи: учбово-виховні і розвиваючі задачі, тип і устаткування уроку; опорні знання; характер задач для практичної роботи; домашнє завдання; рівень знань, умінь і навиків, яких повинні досягти що вчаться на уроці, і ін.

Вчитель завжди повинен сам розробляти план уроку, не обмежуючи свою діяльність використанням відповідних розробок, пропонованих в методичних журналах і допомогах. Чим повніше і докладніше розроблений і продуманий з методичної точки зору урок, тим ефективніше результат навчання.

У ШКОЛІ

Позакласна робота є невід'ємним компонентом всього учбово-виховного процесу. Під позакласною роботою розуміють сукупність необов'язкових занять вчителя з учнями в позаурочний час. Обов'язок вчителя креслення — вести не тільки уроки, але і організовувати різну позакласну роботу з учнями.

Тим часом досвід говорить, що окремі вчителі ухиляються від ведення позакласної роботи в школі. Недооцінка цього важливого вигляду роботи є одним з серйозних недоліків у викладанні креслення і в школі взагалі.

Позакласна робота по кресленню переслідує наступні цілі:

1. Розвиток інтересу в учнів до предмету «Креслення», його застосування до практичної діяльності людини.
2. Поглиблення знань учнів, розширення їх політехнічної освіти, знань про робочі професії і ін.
3. Навчання учнів деяким навикам наукових досліджень, самостійної роботи з книгою, пошукової діяльності, конструкторської роботи. Розкриття потенційних можливостей дітей, виявлення їх індивідуальних здібностей.
4. Розвиток графічних умінь і навиків учнів.

Слід пам'ятати, що позакласна робота дозволяє сформувати учнівський актив, здатний надати вчителю допомоги в організації учбового процесу по кресленню — виготовити наочні посібники, оформити кабінет. Крім того, можна виявити педагогічні схильності і здібності учнів, які можуть займатися з відстаючими.

Позакласна робота дає можливість розумно організувати дозвілля учнів, раціонально використовувати їх вільний час.

Всі позакласні і позашкільні заняття повинні будуватися на принципі добровільності. Необхідно, щоб вся позакласна робота по кресленню була органічно пов'язана з учбовими задачами шкільного курсу. Вона повинна узагальнювати уроки, бути зв'язуючою ланкою з життям, трудовим навчанням учнів.

Форми організації позакласної роботи по кресленню в школі. До основних форм позакласної роботи відносяться:

1) тематичні вечори по кресленню (із запрошенням працівників підприємств і конструкторських бюро); 2) виробничі екскурсії (у конструкторські бюро, цехи заводу, майстерні і т. п.); 3) гуртки (по певній темі, з учнями даного класу, загальношкільні); 4) олімпіади (класні, шкільні, районні, обласні), конкурси, вікторини; 5) випуск стінгазет, оформлення вітрин, стендів ; 6) організація виставок; 7) написання рефератів, творів і ін.

Таким чином, всі форми позакласної роботи по кресленню можна розділити на:

- а) масові (вечори, конференції, лекції, олімпіади і ін.);
- б) групові (гуртки, стінний друк і ін.);
- в) індивідуальні (підготовка рефератів, підготовка до олімпіад і т. п.).

Часто до позакласної роботи відносять і роботу з відстаючими учнями по вивченню програмного матеріалу, ліквідації пропусків в знаннях, а також індивідуальну роботу з учнями, виявляючими підвищену цікавість до предмету. Додаткові заняття проводяться з невеликими групами учнів (3—5 чоловік) або індивідуально. Тут важливий перш за все повчальний характер таких занять і контроль знань.

Методика організації позакласної роботи по кресленню в школі. У неї входять визначення цілей і зміст тієї або іншої форми роботи, підготовка до проведення цього вигляду роботи і т.п. Так, проводячи вечір, необхідно наперед визначити, хто з якими доповідями на ньому виступатиме, яка роль учнів на цьому вечорі, хто відповідатиме за той або інший вид роботи, якими цікавими моментами буде насичений вечір (ігри, вікторини, конкурси і ін.).

У якій би формі не проводилася позакласна робота, вона повинна бути живою, цікавою і захоплюючою. Дамо коротку характеристику основних форм позакласної роботи.

Тематичні вечори по кресленню — одна з наймасовіших форм позакласної роботи. Тематика їх найрізноманітніша: по окремих розділах програми, цікаве креслення і ін.: «Чи знаєш ти мову техніки?», «Від первісного малюнка до сучасного креслення», «Історія креслення і креслярського мистецтва», «Познайомимося з ученими-графіками», «Чудові криві» і ін.

Як правило, з доповідями і повідомленнями на таких вечорах виступають самі учні. Це вимагає від вчителя великої праці по підготовці і проведенню вечора. Задовго до вечора слід уточнити тематику доповідей, підібрати доповідачів, доручити окремим учням підготувати цікаві задачі, досліди і т.п.

Цікаві вечори по кресленню можна готувати спільно з вчителями інших предметів.

Спільно з вчителем математики можна організувати вечори, присвячені видатним російським і зарубіжним математикам, що працювали у області графіки (П. А. Чебишев, Г. Монж і ін.); сумісно з вчителем фізики — вечір, присвячений Леонардо да Вінчі, Н. П. Кулібіну або А. З. Попову.

Для розвитку естетичного смаку учнів можна підготувати з вчителем історії вечір, присвячений містобудуванню, видатним архітекторам В. І. Баженову, М. Ф. Казакову і ін.

Вечори по кресленню мають не тільки загальноосвітнє, але і велике виховне значення. Участь в підготовці вечора, оформленні залу підвищує інтерес учнів до креслення, виховує в них почуття відповідальності за доручену справу. Вечора-зустрічі з представниками виробництва допоможуть комусь з учнів вибрати професію.

Потрібно відзначити, що учні завжди з великим інтересом відносяться до організації вечорів по кресленню і самі вносять багато нового в їх проведення.

Виробничі екскурсії дозволяють ознайомити учнів з реальними предметами в їх природному оточенні, призначенням, роботою і технологією виробництва деталей, що зображаються, застосуванням креслень в сучасному промисловому виробництві. Такі екскурсії можуть бути організовані на заводи, фабрики, будівельні майданчики, в проектні організації і т.д. Тому екскурсії служать одним із засобів наближення школи до виробництва і здійснення принципу єдності теорії і практики в навчанні кресленню. Глибоко продумані і ретельно підготовлені екскурсії по кресленню значно розширюють і заглиблюють знання учнів по предмету і своїми очима переконують їх в тісному зв'язку креслення з життям і виробництвом.

Екскурсії можуть бути тематичними і оглядовими. Тематичні — екскурсії по певних розділах програми або окремо вибраній темі. Оглядові екскурсії припускають знайомство з виробництвом в цілому або з роботою техніків, інженерів і т.п.

До проведення екскурсії повинні бути готові як вчитель, так і учні. Вчитель повинен ясно визначити тему і програму екскурсії, добре познайомитися сам з об'єктом екскурсії, підготувати завдання для самостійної роботи учнів. На ввідній бесіді в класі вчителю слід

познайомити учнів з темою і об'єктом екскурсії, дати питання за матеріалом екскурсії, на яких учнів повинні потім відповісти.

В тому випадку, якщо вчитель не сам проводить екскурсію, він повинен наперед домовитися з екскурсоводом про круг питань, що цікавлять його, познайомити екскурсовода із загальноосвітньою і політехнічною підготовкою учнів. Добре, коли під час екскурсії учням зустрічаються деталі, креслення і ескізи, які виконувалися ними в школі; учні при цьому наочно бачать зв'язок шкільного курсу креслення з виробництвом.

Після проведення екскурсії учні здають вчителю на перевірку письмовий звіт. Окремим учням можна доручити випуск газети, присвяченої екскурсії, або спеціального стенду, виготовлення таблиць і т.д.

На одному з уроків креслення вчитель підводить підсумки екскурсії: аналізує звіти учнів, задає їм декілька перевірочних питань, щоб з'ясувати, чи правильно зрозуміли учнів матеріал екскурсії. На результати проведених екскурсій вчитель може не раз спиратися при проходженні програмного матеріалу на уроці.

Екскурсії по кресленню повинні переслідувати не тільки загальноосвітню мету, але і відповідати задачам етичного виховання, про що керівники екскурсій часто забувають. Виробничі екскурсії повинні дати учням можливість познайомитися з роботою передових людей промисловості, з раціоналізаторами виробництва, з підйомом культурно-технічного рівня робітників і службовців. Важливе виховне значення має знайомство з передовою сучасною технікою, якою обладнане підприємство. Все це повинне зіграти чималу роль у виборі учнями майбутньої професії.

Ось зразковий перелік тематичних екскурсій по кресленню на виробництво: 1) роль креслень в сучасному виробництві; 2) техніка виконання креслень; 3) читання будівельних креслень; 4) розмноження креслень; 5) процес виготовлення деталей по кресленню; 6) процес збирання виробів по кресленню і ін.

Виставки. Організація виставок — важливий елемент діяльності вчителя креслення, який дозволяє підвищити інтерес учнів до вивчення предмету, раціонально використовувати вільний час школярів і ін.

Учні завжди із захопленням беруть участь в організації і оформленні виставок кращих креслень, наочних посібників і моделей, зроблених руками гуртківців.

Звичайно виставки готуються до кінця навчального року і служать не тільки підсумком роботи всіх учнів або гуртка, але і своєрідним звітом перед батьками і громадськістю про виконану роботу за рік. Проте це не є перешкодою до того, щоб виставки організовувалися і в інший час, наприклад до вечора по кресленню, батьківським зборам або навіть до якого-небудь уроку креслення.

Виходячи з досвіду роботи шкіл, можна порекомендувати вчителю організовувати як поточні, так і піврічні і річні виставки. На поточній виставці експонуються класні і домашні роботи даного класу, креслення, технічні роботи учнів по певних темах і розділах програми. Якщо у вчителя є креслення заводські або студентів вищих і середніх спеціальних учбових закладів, корисно показати їх учням для порівняння якості їх виконання.

На виставці слід демонструвати і зразки малюнків, схем, ескізів і креслень, виконаних тими, що вчаться під час екскурсії або виготовлених на заняттях гуртка, з коротким описом їх призначення і застосування.

При поясненні нового завдання корисно показати аналогічні роботи учнів, виконані в попередньому році.

Мета піврічної і річної виставок — показати графічні навички і досягнення учнів. На виставку відбираються креслення, ескізи, технічні малюнки, виконані учнями за рік (або за півроку); розміщувати їх слід по класах або по розділах програми.

Вельми корисно продемонструвати креслення якого-небудь завдання цілого класу, а не тільки кращі, щоб судити про уміння і навички по кресленню всіх учнів.

Сама виставка і її організація мають велике виховне значення. Участь в підготовці виставки, в оформленні її і відборі експонатів стимулює учнів до глибшого вивчення предмета, піднімає інтерес до технічної діяльності, а іноді і корінним чином змінює відношення їх до креслення.

Постійна виставка організовується на спеціальних стендах і діє впродовж всього навчального року. Експонати на ній міняються 1—2 рази на рік.

Виставки можна робити як в кабінеті, так і в інших приміщеннях школи, наприклад в коридорі, рекреації.

Стенди можуть мати різну спрямованість і призначення. Так, стенди, пов'язані з матеріалом учбової програми, ставлять своєю задачею заглиблювати і розширювати знання учнів по певних розділах шкільного курсу креслення.

Вони присвячуються окремим розділам програми або навіть якомусь невеликому питанню з шкільного курсу креслення, наприклад: «Правила виконання ескізів», «Правила виконання розрізів», «З'єднання деталей» і т.п.

Метою стендів по використуванню креслень в народному господарстві країни є знайомство учнів із застосуванням креслень в різних галузях промисловості і сільського господарства, в науці і техніці, побуті. Наприклад, стенд на тему «Креслення — мова техніки» показує переваги креслення порівняно з іншими видами зображень. Тут же даються найбільш вживані в шкільному курсі креслення стандарти і показується зв'язок креслення з технікою. На стенді «Ці креслення використовуються...» можна представити креслення, узяті з практики всіх основних галузей промисловості (розвинених у вашому місті або селищі), продемонструвати заводські виробничі креслення, використовувані у верстатобудуванні, приладобудуванні, годинній промисловості, будівництві і ін.

Стенди за матеріалами екскурсій повинні відображати екскурсійний матеріал. Вони оформляються після проведення виробничої екскурсії по кресленню. Підготовк

ЗВ'ЯЗОК МЕТОДИКИ КРЕСЛЕННЯ З ІНШИМИ НАУКАМИ

Вивчення процесу навчання спирається на споріднені науки, і перш за все на дидактику, психологію, педагогіку, нарисну геометрію.

У методиці розглядаються конкретні питання теорії навчання дидактиці. Тому методики часто називають приватними дидактиками. У свою чергу приклади, факти, дослідження, накопичувані в різних методиках, служать джерелом для дидактичних узагальнень. Таким чином, зв'язок методики з дидактикою є взаємним.

Методика навчання кресленню тісно пов'язана з психологією. Цей зв'язок виражається у тому, що вдосконалення процесу навчання кресленню спирається на закономірності, що розкриваються психологією, наприклад, таких процесів, як засвоєння знань, розвиток спостережливості і просторового мислення учнів, виховання уваги і інтересу до знань і т.д. Тому для раціональної побудови методики креслення при розкритті її рекомендацій необхідно спиратися на наявні теоретичні положення, що стосуються відчуття, сприйняття, пам'яті, мови, мислення і т.д.

Досвідчені вчителі і методисти завжди прагнуть зрозуміти, що відбувається в свідомості учня при засвоєнні знань по кресленню. Вони добре розуміють, що педагогічна дія вчителя на учнях і їх у відповідь реакції тісно пов'язані з їх психічною діяльністю. Щоб управляти цією діяльністю, треба знати її закони, знати, як вони виявляються у учнів в різних ситуаціях.

Психологія дає можливість вчителю знати підготовленість учня до сприйняття і запам'ятовування матеріалу, враховувати його індивідуальні особливості.

Психологія і педагогіка допомагають методиці відповісти на питання, чому так, а не інакше треба викладати даний матеріал, чому саме такі методичні прийоми будуть в даному випадку більш ефективні. Психологія вказує методиці шляхи організації пізнавальної діяльності учнів.

Особливе значення для методики креслення має зв'язок з наукою, яка є основоположною для навчального предмету «Креслення», а саме, нарисною геометрією. У шкільному курсі відображена лише частина її основних положень.

Методика навчання повинна враховувати перспективи розвитку науки, відбирати дані, що становлять зміст курсу креслення і відповідають вимогам розвитку суспільства.

Методика навчання кресленню тісно пов'язана з іншими науками не тільки через спільність цілей і задач навчання в школі, але і в значній мірі через спільність принципів, методів, форм і засобів навчання.

ЕТАПИ І МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ВЖИВАНІ В МЕТОДИЦІ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

Метою досліджень у області методики навчання кресленню є виявлення закономірностей і особливостей навчання, розробка і впровадження в практику ефективних методів і прийомів роботи при вивченні тем програми, розробка системи графічних задач, технічних засобів навчання, рекомендацій, що дозволяють поліпшити роботу вчителів креслення по вдосконаленню графічної підготовки школярів.

Необхідна умова дослідницької роботи — хороше знання стану викладання предмету в школі. Найкращий спосіб вивчення справи на практиці — безпосереднє викладання. Вчитель, що повсякденно зустрічається з учнями, бачить реакцію вчителів і учнів на програму, підручник, дидактичні матеріали і наочні посібники. Це дозволяє йому швидше зрозуміти недоліки навчання, намітити шляхи їх усунення.

Багато майбутніх педагогів вже із студентської лави займаються елементами педагогічних досліджень: розробляють наочні посібники з креслення, матеріали для індивідуальних занять, аналізують рівні графічної підготовки школярів, виступають з доповідями і повідомленнями на наукових студентських конференціях.

Процес педагогічного дослідження можна умовно представити у вигляді ряду взаємозв'язаних етапів. На кожному з них стоять свої певні задачі.

Перший етап — виявлення проблеми дослідження на основі вивчення літератури і практичної роботи вчителів.

При вивченні літературних джерел повинно бути виявлено:
основна ідея автора роботи, його позиція по досліджуваній проблемі;
чим відрізняється його позиція від традиційної, що нового вніс він у вивчення цієї проблеми;
які основні питання теми не знайшли віддзеркалення в його роботі;
які задачі встають по подальшому дослідженню проблеми.

При ознайомленні з досвідом роботи вчителів необхідно виявити:
які труднощі відчуває вчитель;
причини труднощів і недоліків.

Другий етап — побудова гіпотези. Гіпотеза — це припущення,

В процесі дослідження гіпотеза не залишається незмінною. У міру накопичення фактів, їх зіставлення дослідник уточнює гіпотезу, переходить до більш обґрунтованої.

Третій етап — перевірка гіпотези і побудова теорії. Така перевірка здійснюється за допомогою експерименту з використанням різних методів наукового дослідження (див. нижче).

Четвертий етап — оформлення і упровадження результатів дослідження.

У практиці дослідження перераховані етапи часто не розташовуються в такій послідовності. Дослідник може повертатися в процесі роботи до початкових етапів, іноді можуть слідувати декілька етапів одночасно.

Методи дослідження.

У методиці навчання кресленню застосовуються як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження. До загальнонаукових відносяться метод теоретичного дослідження, спостереження, бесіда, експеримент і ін.

Теоретичний метод полягає в основному у вивченні літератури, аналізі, і узагальненні педагогічного досвіду.

Робота над літературою починається з складання списку, що підлягають вивченню творів (бібліографія), включаючого книги, журнали, статті в збірках, реферативні огляди. При цьому доводиться звертатися до довідково-бібліографічних покажчиків, бібліотечних каталогів.

Спостереження засноване на тривалому сприйнятті, здійснюваному без втручання в педагогічний процес. Спостереження може бути прямим (здійснюваному безпосередньо на уроках) і непрямим (шляхом ознайомлення з графічними роботами, з шкільною документацією). Спостереження повинне вестися за планом, мати чітку мету і завдання.

Спостереження дає можливість побачити те, що відбувається тільки в даний момент. Про роботу, яку проводив вчитель на попередніх уроках, готуючи учнів до сприйняття матеріалу, спостереження не дають уявлення.

Бесіди можуть проводитися як з учнями, так і з вчителями. З учнями бесіди проводять тоді, коли необхідно зрозуміти хід думки учня.

Результати бесід ретельно фіксуються у вигляді протоколу, стенографічного або магнітофонного запису, а потім піддаються аналізу.

Анкетування. Відповідно до поставлених цілей дослідник формулює питання, на яких учні повинні дати письмові відповіді. Кожне з питань повинне бути конкретним і зрозумілим для опитуваних.

Для розглянутих вище методів дослідження характерне те, що дослідник не вторгається активно в учбовий процес. Він лише спостерігає його, аналізує, робить висновки за змістом учбового матеріалу, про доцільність застосування тих або інших методів, організаційних форм і т.д. Щоб зробити обґрунтовані висновки з досліджуваного питання, необхідне застосування методів, які дозволяють досліднику активно впливати на учбово-виховний процес. Розглянемо деякі з них.

Експеримент — це один з найскладніших і важливіших методів дослідження, що дає можливість спостерігати педагогічне явище ізольоване від побічних, неістотних чинників, в умовах, що піддаються контролю і обліку.

Експеримент поділяється на природний і лабораторний. Природним називають експеримент, який проводиться зі всім класом на уроці. Залежно від тривалості його проведення розрізняють експериментальне навчання і експериментальні уроки. Експериментальне навчання проводиться при перевірці програм, підручників, формуванні графічних понять. Це вимагає довгого часу і системи взаємозв'язаних уроків. Експериментальні уроки необхідні при перевірці окремих розділів підручника, методу або прийому навчання, ефективності використання учбових таблиць, моделей.

Лабораторний експеримент проводиться звичайно індивідуально або з невеликим числом учнів і дозволяє ретельніше слідкувати за роботою учнів.

Найпоширенішою формою підведення підсумків експерименту є **порівняння результатів**.

У методиці навчання разом із загальнонауковими застосовуються і спеціальні методи дослідження. Їх застосування викликане тим, що виконання графічних робіт пов'язане з точністю руху рук виконавця, доцільністю цих рухів, формуванням раціональних рухових навиків при виконанні зображень. До спеціальних методів відносяться **циклографія**— реєстрація кінематики руху, **тензометрія і п'єзометрія**— реєстрація величини зусиль, **окулографія**— реєстрація рухів очей, **хронометраж**—

реєстрація часу, той, що **мультиплікація**— реєстрація послідовності виконання графічних зображень і ін.

Найбільш доступні для використання в практиці роботи хронометраж і мультиплікація. Метод хронометражу полягає у тому, що за допомогою хронометра (секундоміра) реєструється час, що витрачається на виконання графічної роботи в цілому або її окремої частини.

Метод мультиплікації полягає у тому, що послідовність виконання зображення фіксується через певні проміжки часу.

Аналіз такого поетапного виконання зображень дозволяє одержати дані, що характеризують знання, уміння і навички учнів. По них можна легко прослідити за ходом думки учня, виявити раціональну послідовність виконання різних зображень і особливості їх побудови, проаналізувати типові помилки і етапи, на яких вони починають допускатися. Фіксація ходу виконання зображень може вироблятися і за допомогою фотографування, кінозйомки.

Всі розглянуті методи дослідження використовуються в основному на етапі побудови і перевірки висунутої гіпотези.

Результати досліджень можуть бути оформлені у вигляді доповідей, статі, курсових і дипломних робіт, брошур, навчальних посібників, діафільмів, таблиць і інших наочних посібників.

ОСНОВНІ ДИДАКТИЧНІ ПРИНЦИПИ В НАВЧАННІ КРЕСЛЕННЮ

У сучасній дидактиці вироблені єдині основні вимоги до організації навчання, його змісту, форм і методів, що одержав назву дидактичних принципів. Принцип в дидактиці це основна, початкова вимога, що пред'являється до процесу навчання з метою його раціонального і ефективного здійснення. Всі принципи навчання найтіснішим чином зв'язані між собою. Розглянемо стисло найважливіші сторони деяких принципів в навчанні стосовно креслення.

У навчанні кресленню провідним принципом є *політехнічна спрямованість* цього процесу.

Реалізація політехнічної спрямованості навчання кресленню припускає оволодіння спеціальними технічними знаннями учнями, під якими слід розуміти:

знання основної термінології (назви вимірювальних і креслярських інструментів, зображень, пристосувань і приладів, окремих частин деталей, вузлів машин і механізмів і т. п.);

володіння елементарними знаннями по матеріалознавству (основні механічні властивості матеріалів: пластичність, ковка і др.);

знання основ технології виготовлення виробі з різних матеріалів (кування, литво, різання, штампування);

загальне знайомство з конструкцією простих машин, механізмів і окремих деталей (їх призначення і принцип дії).

Політехнічна спрямованість навчання кресленню припускає оволодіння практичними вміннями учнями і навиками, необхідними для роботи на виробництві. Вивчаючи креслення, учні набувають навиків в роботі з інструментами (лінійкою, штангенциркулем), виконанні геометричних побудов, наочних зображень і простих креслень деталей, складальних одиниць, деталюванні вузлів і т.д.

Особливе місце в політехнічному навчанні учнів займає розвиток у них творчих здібностей, що досягається шляхом широкого використання завдань на конструювання, моделювання, на застосування різних способів перетворень і реконструкцій зображень.

Широку нагоду в розширенні політехнічного кругозору учнів має така форма позакласної роботи, як екскурсія. Під час відвідин підприємств учні знайомляться з сучасними методами розмноження креслень, їх практичним використанням при виготовленні деталей в цехах підприємств, а також з різними вимірювальними інструментами, що не використовуються в школі, технологічним устаткуванням. При відвідуванні промислових підприємств учні бачать практичний зв'язок креслення з виробництвом, працею робітників, глибше усвідомлюють значення креслення як учбового предмету.

Одним з основних принципів, що характеризують зміст навчання кресленню, є *принцип науковості*. Цей принцип в кресленні означає опору на теоретичну основу курсів креслення і нарисної геометрії. Практичне здійснення принципу науковості припускає вивчення встановлених в планіметрії і нарисній геометрії методів зображень, відповідної термінології, основних понять, їх розвиток і становлення.

Значення цього принципу в змісті креслення особливо зросло на сучасному етапі розвитку суспільства. Важливим в зв'язку з цим є широке знайомство з сучасними методами проєціювання, художнього конструювання, можливостями і практикою застосування комп'ютерної і обчислювальної техніки, машинного моделювання, технологічними процесами виробництва (литво, кування, штампування, порошкова металургія, застосування лазера при виготовленні деталей і т. д.).

Специфічною особливістю предмету «Креслення» є те, що його засвоєння здійснюється через пізнання істотних ознак і властивостей реальних предметів, їх взаємозв'язку і взаємовідношення. В результаті цього робиться висновок про елементарний склад всякого зображення, що є поєднанням площинних, геометричних образів: прямих, кривих і ламаних ліній, їх простих комбінацій (кути, геометричні фігури, лекальні і циркульні криві). Зрештою учні за допомогою простих логічних міркувань дійдуть висновку, що всі оточуючі людину предмети складаються з комбінації геометричних тіл, а точка і лінія — елементи всякого зображення.

Принцип науковості навчання реалізується; і в застосуванні умовних графічних і буквених позначень, встановлених стандартами ЄСКД.

Науковість в навчанні кресленню досягається в тому випадку, якщо учням пояснюється не тільки як здійснюється, наприклад, те або інше з'єднання деталей, але і чому воно здійснюється у такий спосіб, а не іншим.

Найважливішим принципом, що визначає зміст креслення як учбового предмету і відображає його логіку, є принцип *систематичності і послідовності*.

Систематичність припускає встановлення певної періодичності учбових занять, яка в свою чергу дозволяє реалізувати інший дидактичний принцип — послідовність вивчення курсу: логіку його побудови, вивчення матеріалу від простого до складного. Дотримання вчителем цього принципу припускає відбір учбового матеріалу в певній послідовності, відповідній віковим і індивідуальним особливостям як окремих учнів, так і всього класу в цілому.

Систематичність у викладанні креслення реалізовується через показ елементів креслення в системі інших дисциплін (математика, трудове

навчання, образотворче мистецтво), розкриття області його розповсюдження (виробництво машин, механізмів).

Висловлювати знання послідовно — значить пов'язувати нове з пройденим, вивчати матеріал по частинах, виділяючи в ньому головні моменти і чітко показувати загальну ідею, залучаючи до аналізу і узагальнення фактів, що вивчаються.

Принцип систематичності і послідовності вимагає від вчителя креслення умілого і педагогічно виправданого підбору креслень для читання і деталей для ескізування.

Принцип свідомості і активності як один з найважливіших в навчанні кресленню націлює вчителя на формування в учнів свідомого засвоєння графічних знань, уміння вникнути в їх суть. Принцип свідомості і активності припускає організацію активного і цілеспрямованого навчання кресленню.

Передові вчителі прагнуть організувати заняття так, щоб учні активно сприймали матеріал, що вивчається, аналізували його і узагальнювали. Учнім слід пропонувати рішення різнопланових задач, відповідних темі, що вивчається, сприяючих закріпленню знань, умінь і навиків, сформованих на даному уроці.

Реалізація принципу свідомості і активності пов'язана з розвитком у школярів спостережливості, пам'яті, уваги, уяви, з умінням користуватися довідковою літературою.

Найважливішим дидактичним принципом в навчанні кресленню є *принцип наочності*, що забезпечує краще засвоєння матеріалу учнями.

Я. А. Коменський говорив про те, що в навчанні необхідна опора на всі органи чуття: видиме — бачити, чутне — чути, пахнуче — сприймати нюхом, відчутне — відчувати.

Інший відомий педагог Д. Д. Ушинський писав, що чим більше наших органів беруть участь в сприйнятті якого-небудь враження або групи вражень, тим міцніше ці враження зберігаються в нашій пам'яті.

У сучасних умовах реалізація цього принципу на заняттях по кресленню здійснюється не тільки за допомогою таблиць, плакатів, динамічних посібників, моделей, виготовлених вузлів і деталей, але і великим арсеналом аудіовізуальних засобів (різна проекційна апаратура,

кіно, телебачення), ширшим використанням ЕОМ (дисплеї, графічні пристрої).

Застосування наочності повинне бути обґрунтованим, не йти в шкоду розвитку просторового уявлення і просторово-образного мислення.

Кажучи про важливість наочності, не можна не згодитися з В. І. Кузьменко, стверджуючим, що «...наочність є перше вище, але не останнє і не єдина умова у викладанні креслення».

Принцип міцності засвоєння знань виражається в такій постановці навчання, при якій учні могли б відтворити в своїй пам'яті вивчений раніше матеріал і використати його як в учбових, так і в практичних цілях.

Цей принцип не можна аналізувати ізольованим від раніше розглянутих, оскільки знання учнів будуть тим міцніше, чим свідоміше працює учень над кресленням, над учбовим матеріалом, чим багатший і різноманітніший запас наочних образів, пов'язаних з цими кресленнями, чим більше зв'язків було встановлено між розглянутими графічними зображеннями і правилами, що вивчаються. Треба пам'ятати, що міцність засвоєння учнями знань по кресленню залежить від різних чинників: від методики викладу учбового матеріалу вчителем, від активності самих учнів і від бажання подолати виникаючі в процесі навчання труднощі.

У пам'яті учнів треба відновлювати головним чином зміст тих розділів курсу креслення, які служать основою для засвоєння нового матеріалу.

Правильне повторення вимагає від вчителя такої побудови уроку, при якому учні не механічно згадували б пройдене, а осмислювали його. Для цього в повторення треба ширше включати елементи новизни.

Принцип єдності і оптимального поєднання колективних і індивідуальних форм навчання необхідний для обліку вчителем індивідуальних особливостей учнів при їх колективній роботі на уроці. Колективна робота забезпечує раціональне використання кадрів вчителів, учбових приміщень; вона підсилює виховний вплив навчання, формує колективні навички праці.

Індивідуалізація учбового процесу дозволяє регулювати процес навчання школярів залежно від рівня знань і здібностей кожного з них.

Для реалізації цього принципу необхідне використання збірника задач, карток-завдань з вправами різної складності, упровадження програмованого навчання.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ КРЕСЛЕННЮ

Будь-який метод навчання є взаємозв'язаною діяльністю вчителя і учня, в результаті якої досягається певна учбова і виховна мета.

З поняттям «метод» зв'язано і поняття «методичний прийом». Їх не можна ототожнювати і змішувати, оскільки це різні явища педагогічного процесу. Методичні прийоми — це елементи того або іншого методу. Прийом не дає остаточного результату, має не самостійне, а допоміжне значення. Для методу навчання характерне наявність двох ознак. По-перше, метод повинен забезпечувати досягнення мети навчання, давати учням нові знання, розвивати їх або перевіряти. По-друге, в методі навчання повинна існувати двостороння узгоджена діяльність вчителя і учня.

Вдосконалення методів навчання йшло по шляху активізації учбової діяльності, забезпечення міцного і свідомого засвоєння знань, формування в учнів наукового світогляду.

Креслення як учбовий предмет багато в чому специфічний і значно відрізняється від інших шкільних дисциплін. З цієї причини сукупність методів навчання кресленню відрізнятиметься від методів навчання, наприклад, літератури або інших предметів. Проте окремі методи навчання, вживані в кресленні, не є особливими методами. Вони є видозміною загальних методів навчання. Розглянемо деякі методи, найчастіше вживані в навчанні кресленню.

Розповідь — це оповідна форма викладу учбового матеріалу вчителем. Використовується він головним чином при викладі нового матеріалу і супроводжується демонстрацією різних наочних посібників. Широко застосовується розповідь при ознайомленні учнів з історією креслення, з його значенням, ізстворенням і використанням в сучасному виробництві.

Розказуючи, вчитель спирається на досвід, що є у учнів, встановлюється зв'язок з раніше вивченим матеріалом. Так, наприклад, при розповіді про виконання технічного малюнка деталі вчитель з'ясовує, на яких інших предметах вони зустрічалися з технічними малюнками, нагадує про те, що основою їх побудови є аксонометричні проекції.

Пояснення — це послідовне роз'яснення суті і значення понять. Застосовується при ознайомленні учнів з відносно складними питаннями курсу креслення, такими, наприклад, як перерізи і розрізи, аксонометричні проекції і ін.

До пояснення вдаються вчителі не тільки при викладі нового матеріалу, але і при закріпленні вивченого, коли виявляється недостатньо глибоке розуміння учнями окремих питань.

Пояснення в кресленні широко застосовується на етапі підготовки до виконання графічних робіт. При цьому ставляться конкретні задачі, пояснюється порядок виконання роботи, акцентується увага на ключових моментах завдання

Широко застосовуються і окремі прийоми цього методу. Наприклад, якщо вчитель бачить, що учні відчують затруднення на якомусь етапі виконання графічної роботи, він може продемонструвати динамічну модель, плакат, таблицю або дати усне пояснення.

Таким чином, метод пояснення активно виконує функцію управління пізнавальною діяльністю учнів.

Бесіда — це розмова вчителя з учнями. Характерною ознакою цього методу є те, що вчитель підводить учнів до нових знань, до розуміння і засвоєння, користуючись ретельно продуманою системою питань і спираючись на знання, що є у учнів, і практичний досвід. Ставлячи питання учням, вчитель з'ясовує ступінь засвоєння ними матеріалу, що вивчається, визначає недоліки в знаннях і намічає шляхи до їх усунення. При цьому вчителю потрібно пам'ятати, що питання повинні бути чітко сформульовані, ясними за змістом і короткими формою. Свого часу Д. Д. Ушинський відзначав, що питання, що добре зрозуміють, вже складає половину відповіді. Бесіда буває чотирьох основних видів: бесіда-повідомлення, бесіда-закріплення, бесіда-контроль, бесіда-повторення.

Бесіда-повідомлення застосовується на уроках креслення у тому випадку, коли представляється можливою опора на вже наявний запас знань учнів. Цей тип бесіди можна використовувати, наприклад, при розгляді проєціювання (зокрема, при відборі необхідної і достатньої кількості зображень конкретної деталі).

Бесіда-закріплення проводиться після вивчення певного параграфа або якої-небудь теми.

Бесіда-контроль може проводитися практично на будь-якому етапі навчання кресленню. Спеціально підібрані питання дозволяють судити про підготовку учнів по предмету в цілому, по конкретній темі, на конкретному етапі діяльності.

Бесіда-повторення передує вивченню нового матеріалу і має мету — нагадати учням вивчений раніше матеріал для створення міцнішої бази при засвоєнні нового учбового матеріалу.

Лекції. Цей метод також знаходить застосування в навчанні кресленню. Він характеризується тим, що вчитель висловлює матеріал, не вдаючись до постановки питань учням. Лекційний виклад матеріалу по кресленню займає незначну частину уроку.

Спостереження — це цілеспрямоване, безпосереднє і організоване сприйняття учнями предметів і явищ. Спостереження — один з найважливіших способів утворення уявлень і понять в процесі навчання кресленню. Організація спостереження завжди визначається тією задачею, яка стоїть перед вчителем або школярами. При виконанні креслення увага учнів повинна бути направлена на виявлення перш за все геометричної форми предмету. Школяр в даному випадку не повинен цікавити ні колір предмету, ні його фактура і ін. Якщо увагу учнів не направляти, то спостереження може перетворитися на просте «споглядання», до поверхневих, розрізнених вражень.

Надати спостереженню цілеспрямований характер допомагає порівняння — встановлення схожості і відмінності між певними предметами і явищами.

Багато помилок в роботах учнів виникають від невміння спостерігати і порівнювати. Треба навчити школярів при розгляді предмету виділяти основну геометричну форму, відчувати пропорції, аналізувати окремі частини предмету і їх співвідношення.

При спостереженні предмету надзвичайно важливу роль виконує послідовність спостереження. Це особливо важливо при знятті ескізів з деталі. Так, учень, узявши в руки деталь при виконанні ескіза, повинен спочатку визначити загальну форму предмету, а потім форму її конструктивних елементів, вибрати головний вигляд, кількість зображень. Після цього можна перейти до побудови зображень.

Моделювання і конструювання. Моделювання — один з методів навчання кресленню, в основі якого лежить процес відтворення форми предмету по його зображенню (опису).

Конструювання — процес створення нового образу предмету на основі його заданих властивостей.

У навчанні кресленню моделювання застосовується головним чином як спосіб розвитку просторових уявлень учнів. Для моделювання можуть бути використані пластилін, глина, картон, пінопласт і інші матеріали, які добре піддаються обробці. Застосовують і спеціально виготовлені набори різних заготовок. Складаючи ті або інші деталі набору учні створюють по кресленню потрібний предмет.

Прикладом завдань на конструювання можуть бути такі задачі: керуючись наочним зображенням шпильки (елемент дерев'яного з'єднання), сконструювати і виконати креслення проушини (приєднуваної деталі); розробити схему з'єднання двох валів і ін.

Виконання графічних робіт. Цей метод сприяє виробленню в учнів необхідних навиків для виконання ескізів, креслень, аксонометричних зображень і технічних малюнків. Графічні роботи знаходять широке застосування при узагальненні і закріпленні знань, при поясненні нового матеріалу. Використовуються графічні роботи і при контролі знань учнів.

Робота з підручником і довідковим матеріалом. Добре організована і систематично проводиться робота з книгою є однією з вирішальних умов придбання міцних знань і умінь по кресленню.

Працюючи з підручником, учні опановують системою знань, набувають навиків самостійної роботи, вчать знаходити правильні відповіді до завдань. Ця робота повинна проводитися впродовж всього періоду вивчення креслення, на всіх етапах учбового процесу, починаючи з пояснення і кінчаючи закріпленням, повторенням і узагальненням всього вивченого.

ПРОБЛЕМНЕ І ПРОГРАМОВАНЕ НАВЧАННЯ

Від активності взаємодії вчителя і учня значною мірою залежить навчальний і розвиваючий ефект учбово-педагогічного процесу. Проте часто активним буває лише вчитель. При такому способі навчання внутрішня, розумова активність учнів невелика,

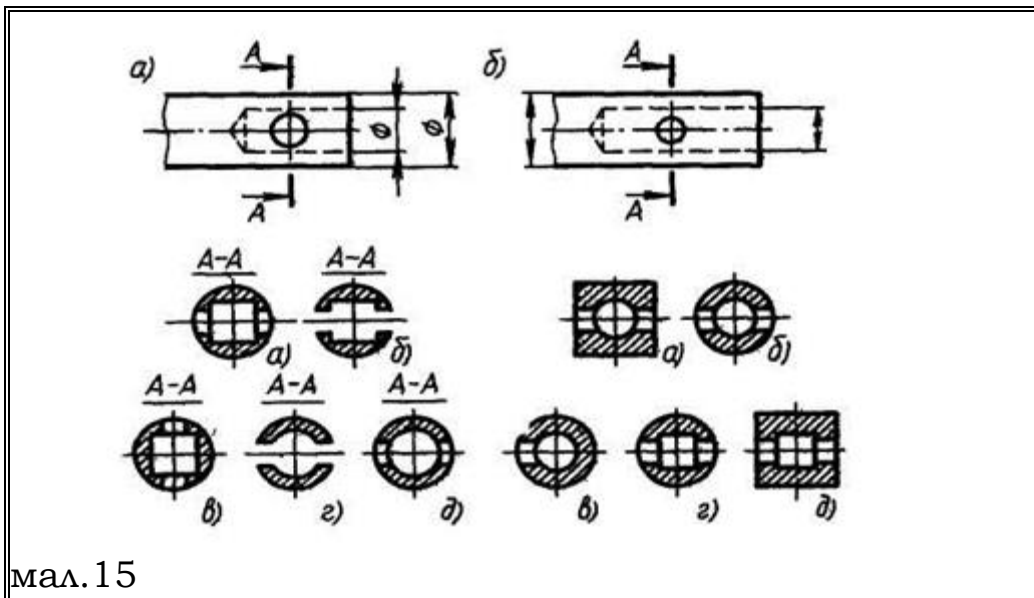
оскільки вони одержують всі знання в готовому вигляді, що не стимулює розвитку самостійності мислення.

У основі організації проблемного навчання, в якійсь мірі імітуючого процес наукового пізнання шляхом вирішення учнями проблемних ситуацій, лежить принцип пошукової учбово-пізнавальної діяльності учня. Проте учбове дослідження відрізняється від наукового тим, що учбова проблема є новою тільки для учнів, учбове дослідження ведеться учнями під керівництвом вчителя; проблемне навчання припускає оптимальне поєднання репродуктивної і творчої діяльності школярів.

При проблемному навчанні не виключаються пояснення вчителя, рішення учнями тренувальних задач і вправ.

Іноді вчителі креслення ознакою проблемної вважають яку-небудь трудність, що виникла в процесі пізнання нового матеріалу або в ході рішення графічних задач. Поставивши перед учнями складне питання, вони думають тільки про кінцеві результати, не звертаючи уваги на шляхи їх отримання. Тим часом проблемні елементи можуть включати більшість задач, якщо в їх зміст внести деякі зміни.

Розглянемо добре відоме завдання на вибір відповіді (мал. 15, а), в якому, керуючись кресленням, потрібно знайти правильно виконаний переріз. У запропонованому вигляді в задачі немає елементів творчого пошуку. Якщо ж змінити умову і запропонувати учням самим нанести необхідні позначення і відповідно ним знайти потрібний переріз



(мал. 15, б), то задача різко міняє свій характер. Всі п'ять рішень, даних, в умові будуть можливі. Діяльність учнів при рішенні подібних задач цілком можна охарактеризувати як творчу.

Методичній обробці можна піддати і ряд задач шкільного підручника. Від цього вони набудуть вищу дидактичну цінність. Доцільність застосування проблемного підходу багато в чому залежить від змісту теми. Кожна учбова тема є логічно завершеним колом фактів, відомостей, понять, які повинні бути в ході підготовки до уроку перероблені, продумані вчителем. Розглянемо побудову частини уроку на тему «Поняття про перерізи і розрізи» із створенням проблемних ситуацій.

Навчальна діяльність вчителя	Учбова діяльність учнів
Пропонує розглянути креслення, на якому зображений гайковий ключ (у двох видах — спереду і зверху) Створення проблемної ситуації Ставить учням питання: чи можна по двох приведених зображеннях одержати однозначне уявлення про форму ручки гайкового ключа? Супроводжує відповідь учнів графічними зображеннями Постановка проблеми Пропонує школярам подумати над тим, як слід змінити креслення, щоб скоротити об'єм графічної роботи і точно визначити форму ручки гайкового ключа Розказує, що до таких зображень відносяться перерізи і розрізи Після розгляду графічного прикладу формулює визначення перерізу або надає учням зробити це самим	Визначають, спираючись на наявні знання, що зображене на кресленні, і називають види Аналіз проблемної ситуації Приходять до висновку, що форма гайкового ключа може бути різною, а тому можливі і декілька варіантів графічних рішень Пошукова діяльність Будується третій вигляд, але він збільшує об'єм роботи і не виявляє форми ручки Створення гіпотези Припускають існування спеціальних зображень, що допомагають дати повніше уявлення про форму предмету Доказ і перевірка гіпотези В результаті графічного рішення задачі приходять до висновку, що для виявлення форми ручки гайкового ключа можна обмежитися головним виглядом і перерізом

Створення і рішення проблемних ситуацій повинне виконувати допоміжну роль і складати, як правило, тільки частина уроку.

Проблемне навчання у викладанні креслення знаходиться в процесі його становлення. Проте вже зараз можна сказати, що воно, поза сумнівом, допоможе учням не тільки успішно опановувати учбовим матеріалом, але і сприятиме вихованню у них інтересу до креслення, підвищуватиме активність навчання школярів. Проблемний підхід в рівній мірі може бути застосований як в умовах звичного, так і в умовах програмованого навчання.

Програмоване навчання має певні переваги, оскільки дає можливість організувати активну самостійну роботу всіх учнів класу і дозволяє у відомих межах диференціювати її стосовно особливостей і можливостей кожного школяра.

Програмоване навчання характеризується наступними ознаками: наявністю спеціальної повчальної програми, поелементною подачею учбового матеріалу, циклічним характером інформаційного зв'язку між учнем і технічним засобом (прямий і зворотний зв'язок), індивідуальним темпом в навчанні і застосуванням спеціальних технічних засобів. Учбовий матеріал подається учню невеликими частинами, після чого ставиться питання або дається завдання для перевірки правильності його засвоєння. Відповівши на питання, учень має нагоду тут же перевірити себе по запропонованій відповіді і, лише упевнившись у тому, що матеріал зрозумілий ним правильно, приступити до подальшого його вивчення.

Ідея програмованого навчання виникла на початку 50-х рр. в Америці. Автором її був професор Би. Ф. Ськіннер, фахівець у області психології навчання, що виступив з пропозицією підвищити ефективність управління учбовим процесом. У нашій країні, як і в інших країнах світу, ця ідея знайшла широкий відгук.

У 70-х рр. інтерес до програмованого навчання дещо слабшав, що пояснюється перш за все недостатньо високим рівнем науково-методичного і технічного забезпечення учбового процесу, невідповідністю багатьох вчителів до цього вигляду навчання.

Комп'ютерний всеобуч відкриває широкі можливості для подальшого розвитку програмованого навчання.

Програмоване навчання по-новому ставить питання про роль педагога в учбовому процесі. Вчитель, звільняючись (завдяки автоматизації процесу навчання) від ряду обов'язків, властивих йому при традиційній

формі ведення занять, дістає реальну можливість основний час приділити відстаючим учням.

Учні в процесі програмованого навчання значно активніше працюють, оскільки упор робиться не на навчання їх викладачем, а на самостійне вивчення матеріалу.

Важливо відзначити, що разом з багатьма позитивними сторонами програмоване навчання при вивченні креслення має і негативні сторони: ослабляється зв'язок учня з вчителем, зменшується вплив вчителя на учня, у результаті страждає виховна сторона уроку. Відсутня і колективна робота на уроці. Працюючи мовчки, учні не вчаться правильно формулювати свої думки. Дроблення учбового матеріалу на частини заважає формуванню у школярів систематичності знань. Тому програмоване навчання в кресленні найбільш доцільно застосовувати для відпрацювання навиків читання креслень, а також для контролю знань з боку вчителя і самоконтролю.

Педагогічно правильно організоване програмування навчання забезпечує індивідуалізацію навчання, сприяє прискоренню учбового процесу при міцнішому засвоєнні учнями учбового матеріалу.

Проте програмоване навчання ніколи не може і не повинне витіснити вчителя з учбового процесу, і не тільки тому, що ще недосконалі програмовані навчальні посібники і навчальні машини, а перш за все тому, що самостійна робота над учбовим матеріалом ніколи не зможе стати єдиним і універсальним способом набуття знань.

Органічно сполучаючи програмовані і проблемні системи навчання, можна добитися значної оптимізації учбового процесу.

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ КРЕСЛЕННЯ

Активізація учбово-пізнавальної діяльності сприяє формуванню особистості людини, яка уміє творчо вирішувати задачі, самостійно і критично мислити, виробляти і захищати свою точку зору, систематично поповнювати свої знання і застосовувати їх в трудовій діяльності.

Активність в навчанні характеризується проявом стійкого інтересу до теми, що вивчається, виниклої проблеми, задачі, спрямованістю уваги і

розумових операцій (аналізу і синтезу, порівняння і зіставлення і ін.), розумінням матеріалу, що вивчається. Виділяють три рівні пізнавальної активності.

Перший рівень — *відтворююча активність* — характеризується прагненням учня запам'ятати і відтворити матеріал, оволодіти його застосуванням за зразком. Характерним показником першого рівня активності є відсутність прагнення учнів до поглиблення знань.

Другий рівень — *інтерпретуюча активність* — характеризується прагненням учня осмислити те, що вивчається, пов'язати його з вже відомими поняттями, оволодіти способами застосування знань в нових умовах. Характерним показником другого рівня є значна самостійність, яка виявляється у тому, що учень прагне довести почату справу до кінця, при утрудненнях шукає шляхи їх подолання.

Третій рівень — *творчий рівень активності* — характеризується інтересом і прагненням учня до знаходження нового способу рішення задачі (проблеми). Відмітна особливість цього рівня — в прояві завзятості і наполегливості досягти мети, в широких і різносторонніх пізнавальних інтересах.

Таким чином, «активність в навчанні — не просто діяльний стан школяра, а якість цієї діяльності, в якому виявляється особистість самого учня з його відношенням до змісту і характеру діяльності і прагненням мобілізувати свої етично-вольові зусилля на досягнення учбово-пізнавальних цілей».

Як засоби активізації виступають не тільки зміст учбового матеріалу, методи і форми навчання, але і матеріальна база учбового процесу, особисті якості вчителя і багато іншого. Проте, безперечно, що основою активізації пізнавальної діяльності є дії учнів по усвідомленню учбової проблеми. Відомо, що людина мислить тоді, коли вона стикається з умовами, при яких не може виконати якої-небудь дії відомим способом і вимушена вирішувати проблемні ситуації.

Що ж може спонукати учнів до активної розумової діяльності? Емоційно-пізнавальне відношення до учбової діяльності виникає тоді, коли вона організована як пошук відповіді на питання, як рішення виникаючої перед ними задачі. Таким чином, ключ до інтелектуальної активності — пошук відповіді на питання. Але не всяке питання примушує школярів порівнювати, зіставляти, доводити. Наприклад: у якій

послідовності обводять креслення? Як розташовуються осі ізометричної проекції? Як розташовуються види на кресленні? і т.д. Такі питання, природно, вимагають відповідей, що відображають не оригінальність мислення школяра, а тільки знання правил.

Поза сумнівом, в процесі навчання кресленню необхідні питання, контролюючі засвоєння правил виконання креслень. Проте коли фронтальні і індивідуальні опитування тільки на відтворення учбового матеріалу, то це значно ослабляє активну роботу думки учнів.

Виховання самостійності мислення припускає постановку перед учнями питань, на які в підручнику немає готових і однозначних відповідей. Такі питання не повинні бути озагальненими, оскільки необхідність відразу дати велику кількість інформації ставить учня в безвихідь. Наприклад, питання «Які ви знаєте розрізи?» є дуже невизначеним. «Що є відмінною особливістю поздовжніх розрізів?» — така постановка питання стимулює активну розумову діяльність учнів і вимагає лаконічної відповіді. Дуже прості питання не сприяють активній розумовій діяльності учнів, наприклад питання «Якими лініями на розгортці показують лінію згину?».

Таким чином, в процесі навчання питання повинні ставитися так, щоб кількість необхідної інформації в них була оптимальною, тобто не дуже малим і не дуже великим. Наприклад: чому в кресленні при зображенні деталей користуються паралельним, а не центральним проєціюванням? Чим відрізняється технічний малюнок від аксонометричної проекції? і т.д.

Питання повинні примушувати учнів порівнювати, узагальнювати, робити висновки. А якщо бесіда на уроці ряснітиме питаннями, що вимагають тільки відтворення матеріалу, то такий урок породить нудьгу, яка в свою чергу понизить інтерес до предмету.

У активізації учбового процесу велика роль самостійної роботи. У навчанні кресленню застосовуються наступні види самостійної роботи:

1) засвоєння учбового матеріалу на основі роботи з підручником. Практикою встановлено, що самостійне вивчення таких питань, як спряження, ділення кола, на рівні частини дає позитивні результати;

2) пошук в новому матеріалі відповідей на питання, сформульовані вчителем. Це завдання учить орієнтуватися в тексті. Вчитель може використовувати питання, приведені в кінці кожного параграфа підручника;

3) читання параграфу і виділення в ньому основних положень, складання плану прочитаного. Таку роботу доцільно давати тим окремим учням які погано розбираються в тих або інших питаннях теми;

4) робота з ілюстративним матеріалом підручника. Наприклад, може бути таке завдання: на малюнку підручника дане креслення групи геометричних тіл, учням пропонується скласти ряд питань до цього зображення. Учні, як правило, складають такі питання, на які самі в змозі відповісти. Наприклад: скільки геометричних тіл показано на кресленні? Які це тіла? Які геометричні тіла торкаються один одного? і т.д. Таким чином, складання питань до креслення є цікавою і змістовною формою аналізу креслення.

У практиці рідко зустрічаються уроки, цілком присвячені самостійній роботі учнів. Школярі краще розуміють і міцніше засвоюють учбовий матеріал, якщо пояснення вчителя поєднується з виконанням невеликих за об'ємом робіт наступних видів: попередні вправи, що готують до контрольної роботи; робота пошукового характеру, вимагаюча висновків і узагальнень; графічні диктанти, графічні роботи творчого характеру; самостійна робота з використанням довідкової літератури і т.д.

Навчання кресленню необхідно організувати так, щоб самостійна робота учнів в учбовому процесі була не епізодичним явищем, а складовою, запланованою її частиною. Головним засобом, що залучає учнів в самостійну роботу, повинна бути система графічних пізнавальних завдань.

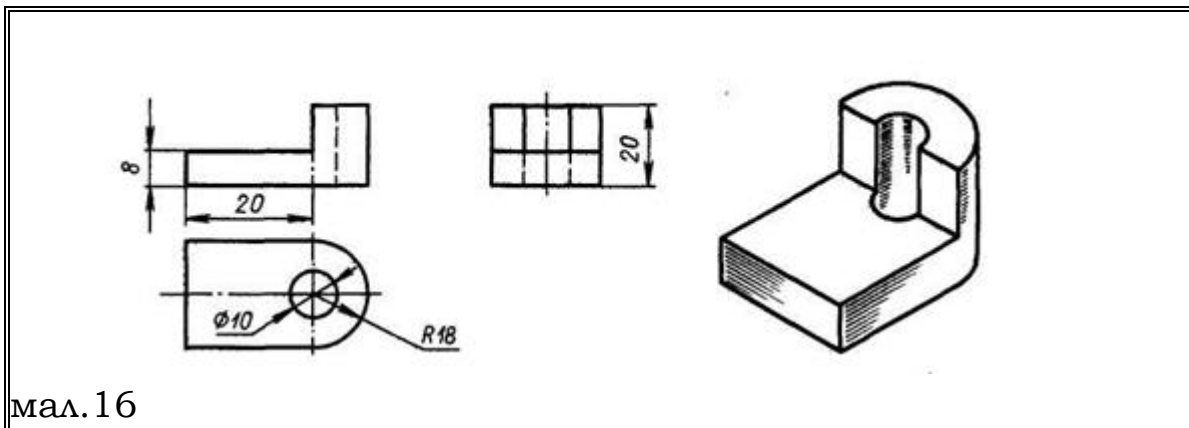
Значно підвищують емоційну привабливість навчання елементи цікавості на уроці. Залежно від поставленої вчителем мети цікавість можна використовувати перед поясненням нового (в цьому випадку цікава задача може виступати як проблема), в ході пояснення нового (перемикання уваги учнів), перед закріпленням матеріалу — словом, на будь-якому етапі навчання. При цьому цікавість не повинна виступати як самоціль. Вона — один із засобів рішення учбово-виховних задач. Не слід забувати, що основа учбового процесу — в цілеспрямованій інтелектуальній активності, а не в емоційній вразливості. Будь-яке чергування завдань повинне бути направлене перш за все на зміну в характері або темпі розумової діяльності.

Іноді активність зводять лише до фізичних рухів учня: вважається, що учень активний, якщо він малює, креслить, пише і т. д., а якщо читає про себе, слухає вчителі, то він пасивний. Таке розуміння активності

одностороннє: учень може бути зовні нерухомий, а його думка в цей час дуже активно працює. Ці факти привели до необхідності розрізняти зовнішню (моторну) і внутрішню (розумову) активність.

Найважливішою передумовою активізації розумової діяльності учнів є використання задач, які для свого вирішення вимагають від учнів узагальнення, аналізу початкових даних.

Так, при вивченні технічного малюнка учням можна запропонувати задачу, в якій дані умова і готове рішення (мал. 16. Учням пропонується визначити, які дані задачі є зайвими для її вирішення. Якщо учні добре засвоїли, як виконується технічний малюнок, то вони дійдуть висновку, що розміри на кресленні необов'язкові. Як правило, після деякого роздуму учні правильно визначають, що і двох виглядів досить, щоб представити форму деталі і виконати її



мал.16

технічний малюнок.



Цілі активізації, розвитку технічного мислення служить така робота учнів, як самостійне складання графічних задач. Наприклад, при вивченні перерізів школярам можна запропонувати завдання, в якому як початковий матеріал дається наочне зображення циліндричної заготовки деталі. Учні повинні методом графічного моделювання допрацювати її форму, використовуючи такі елементи, як лиска, проточка, канавка в різних поєднаннях (як опорний матеріал можна використовувати плакат із зображенням цих елементів), і потім виконати креслення деталі із застосуванням перерізів. Кожен учень прагнучиме скласти свою

комбінацію; тому відпадає необхідність підготовки великої кількості варіантів роздаткового матеріалу, що значно полегшує роботу вчителя, не говорячи вже про те, який великий інтерес викликає у школярів таке завдання.

Важливо відзначити, що активізація пізнавальної діяльності необхідна для успішного вирішення не тільки учбових, але і виховних задач, оскільки розвиває інтелектуальні здібності, виховує любов, пошану до праці, будить допитливість.

ГРАФІЧНІ ЗАДАЧІ В НАВЧАННІ І ЇХ ВИКОРИСТОВУВАННЯ

Графічною називається така задача, рішення якої зв'язане з використанням графічних зображень (креслень, аксонометричних проекцій, схем і ін.).

Використання задач дає можливість активізувати процес навчання і самостійну роботу учнів, підвищити їх пізнавальну активність, розвинути інтерес до предмету. При рішенні багатьох задач учні вчаться знаходити шляхи рішення деяких нескладних проблем, таких, наприклад, як вибір головного вигляду, необхідного числа видів, застосування потрібних розрізів при зображенні невидимих частин поверхні деталі. Рішення окремих задач вимагає від учнів самостійного пошуку додаткових матеріалів, тобто процес рішення задач може бути джерелом нових знань.

Графічні задачі в кресленні є зв'язуючою ланкою у встановленні міжпредметних зв'язків навчання.

Нарешті, рішення задач є одним із засобів контролю знань, умінь і навиків. Умілий підбір задач дозволяє ліквідовувати формалізм при перевірці знань учнів і значно активізувати процес закріплення учбового матеріалу.

Величезне значення графічних задач в розвитку просторових уявлень і логічного мислення учнів. Застосування графічних задач дозволяє встановити зв'язки креслення з технікою і промисловим виробництвом. Процес рішення задач є і засобом естетичного виховання учнів, розвитку їх художнього смаку, наприклад при оформленні креслень шрифтовими написами, дотриманні чіткості ліній, раціональній компоновці зображень на кресленні і т.д.

При обмежених термінах навчання кресленню в школі важливе значення має застосування оптимальної і методично доцільної системи задач. Під системою графічних задач слід розуміти таку сукупність завдань, яка охоплює весь основний зміст курсу.

Система завдань дозволяє швидше виробляти у учнів графічні навички. При цьому вирішальне значення має етапність завдань, побудована з урахуванням того, що кожна нова вправа включає вироблення, як правило, якого-небудь нового навичку або закріплення якого-небудь поняття, положення, правила.

У програмі даний перелік обов'язкових графічних і практичних робіт по кожному класу. У пояснювальній записці додатково перераховані деякі інші задачі, які доцільно включати в процес навчання. Проте програма не може дати зразків завдань, визначити їх трудомісткість, вказати місце кожного з них в темі. Програма не визначає і систему завдань — вона лише указує завдання, які повинні бути включені в цю систему.

Система задач в розширеному вигляді дана в підручнику. Тут визначається місце задач у вивченні теоретичного матеріалу, приводяться їх зразки.

Проте і в підручнику не забезпечується варіативність завдань і не враховується індивідуальний підхід до учнів в процесі рішення графічних задач.

Індивідуальний підхід до учнів є однією із загальнопедагогічних вимог, і його слід враховувати при систематизації учбових задач. Індивідуалізація самостійної роботи по кресленню сприяє успішному оволодінню учнями всіма необхідним програмним матеріалом, диференціація вправ по ступеню їх складності, підвищенню ефективності навчання кресленню.

Індивідуальні завдання формують такі здібності школярів, які необхідні для самостійного набуття нових знань. Випробовуючи утруднення в рішенні задач, вони працюють з підручником, довідковою літературою.

У систему задач повинна входити достатня кількість задач підвищеної складності, з тим щоб мати нагоду організувати роботу з учнями, виявляючими підвищену цікавість до вивчення креслення.

Отже, застосування в практиці викладання креслення системи завдань відкриває широкий шлях до індивідуалізації процесу навчання, головна мета якого — не допустити появи пропусків в знаннях школярів і зробити їх роботу максимально продуктивною.

Для того, щоб процес рішення задач був дієвим засобом придбання учнями міцних і глибоких знань, він повинен відповідати деяким методичним і дидактичним вимогам. Найважливішими слід рахувати наступні:

графічні задачі повинні застосовуватися на всіх етапах навчання;

необхідна строга послідовність в переході від простих задач до складних;

кожна задача повинна відповідати учбово-виховним цілям уроку, рівню графічної підготовки учнів і повинна бути направлена на засвоєння і закріплення учбового матеріалу;

всі задачі повинні розвивати розумові і графічні здібності учнів; тому задачі по можливості повинні бути проблемними, що направляють мислення учнів по творчому шляху;

під час виконання задачі вчитель повинен надавати учням необхідні консультації, контролювати хід її рішення;

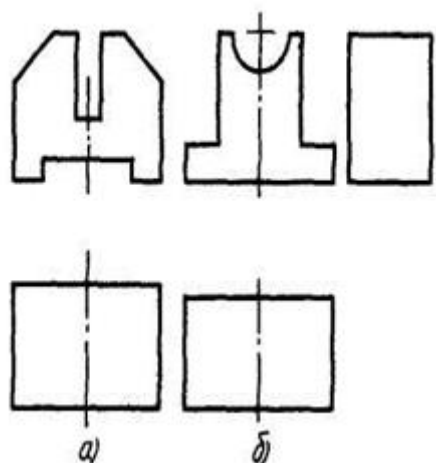
всі задачі, виконані учнями повинні бути перевірені і оцінені;

помилки, допущені при рішенні тієї або іншої задачі, повинні бути проаналізовані з учнями.

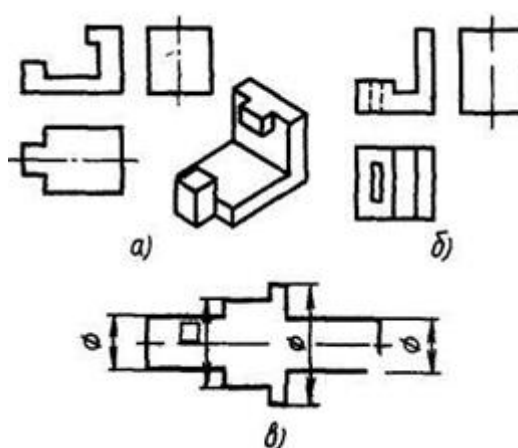
Залежно від характеру графічної діяльності, вживаної при рішенні задач по основах проєціювання, їх можна розділити на наступні групи: докреслювання зображень, побудова зображень за різними початковими даними, читання зображень, зміна кількості зображень.

Задачі на докреслювання зображень. У шкільній практиці найчастіше виконуються задачі з нанесенням пропущених ліній па кресленні в системі двох (мал. 17 а) або трьох (мал. 17 б) прямокутних проєкцій.

--	--



мал.17



мал.18

У задачах на докреслювання ліній креслення учням спочатку треба виявити те місце на кресленні, де ці лінії повинні бути, для чого необхідно проаналізувати креслення з погляду тих, що входять до його геометричних форм. Проте практика показує, що, коли учні переходять до викреслювання зображень деталей, в яких немає різких переходів однієї геометричної форми в іншу, вони перестають аналізувати деталь з погляду складових просторових тіл. Значить, підбір задач на докреслювання зображень повинен бути таким, щоб забезпечити свідоме освоєння прийомів нанесення пропущених на кресленні ліній.

Отже, спочатку необхідні задачі на проведення тих ліній, які є на кресленні лініями розмежування поверхонь. Тільки в цьому випадку умова задачі підводитиме учнів до необхідності розчленувати деталі на складові частини і виділити геометричну форму кожного елементу. Задачі, в яких геометрична форма елементів так різко не виявляється, можуть бути застосовані тільки на наступному етапі навчання.

Таким чином, задачі на докреслювання ліній креслення перетворюються на засіб формування прийомів графічної діяльності учнів тільки тоді, коли за кожною лінією на кресленні вони бачать проекцію тієї або іншої реально існуючої частини предмету або його структурного елементу.

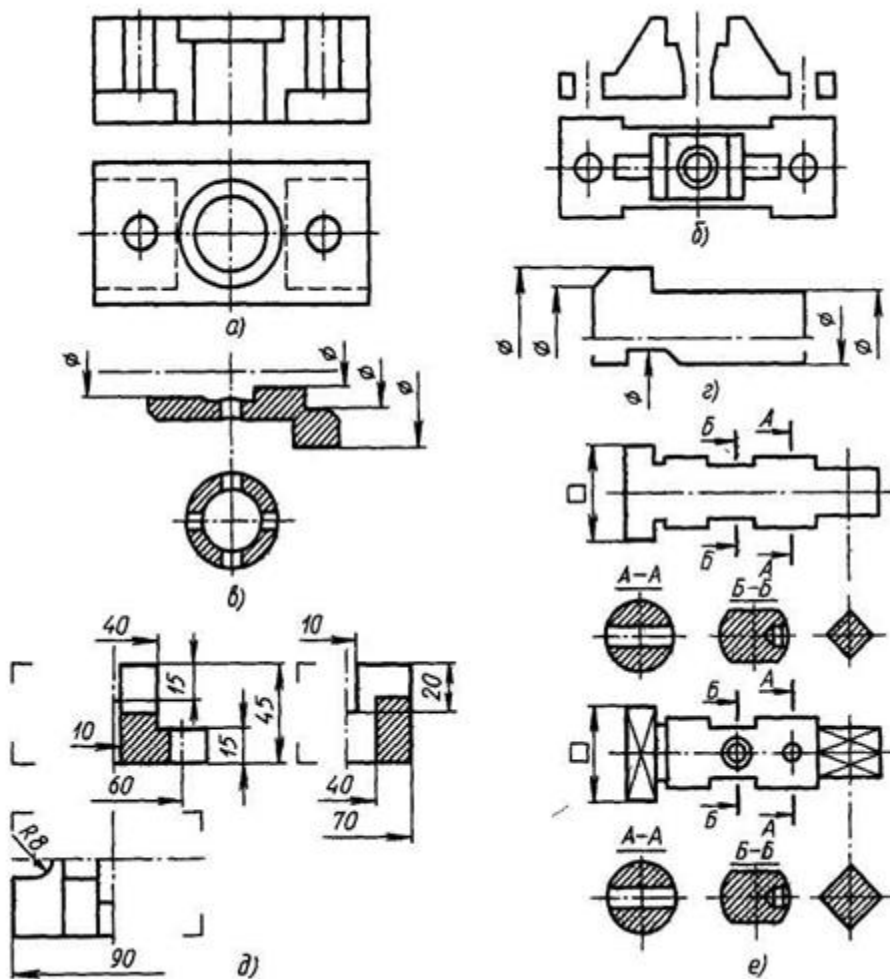
На малюнку 18 показані деякі інші види докреслювання зображень.

У задачі (мал. 18, а) необхідно, керуючись наочним зображенням, докреслити бракуючі лінії на кресленні. Складнішою є задача, в якій необхідно докреслити, бракуючі лінії на одній з проекцій креслення (мал. 18 б), оскільки тут учням необхідно представити форму деталі по двом наявним проекціям.

На малюнку (18, в) показаний приклад завдання на докреслювання ліній, які можуть бути використані після вивчення матеріалу про проекції геометричних тіл.

При вивченні перерізів і розрізів можуть використано нижчеприведені приклади задач на окреслювання зображень: виділити штрихуванням фігуру перерізу, що входить в розріз (мал. 19, а).





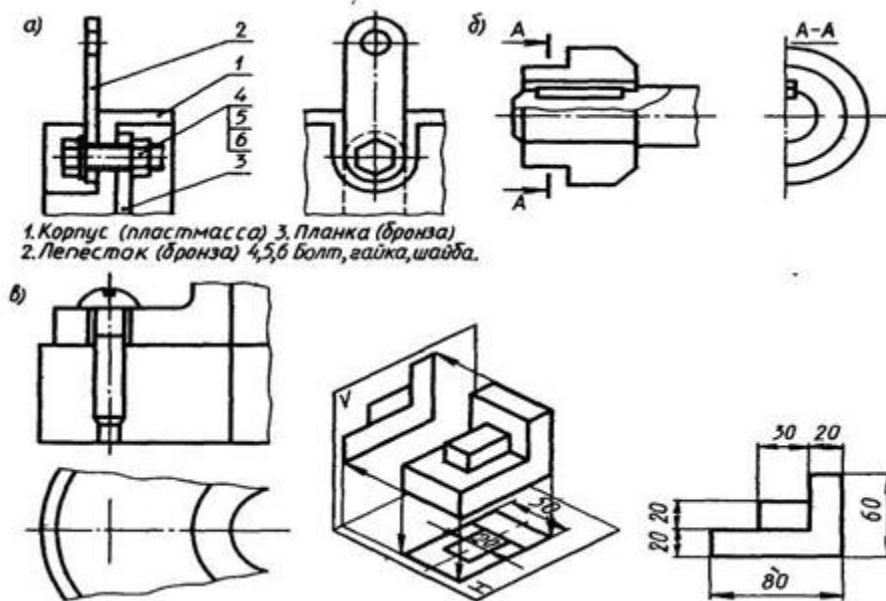
мал.19

мал.

Доповнити креслення бракуючими лініями, фігури перерізів виділити штрихуванням (мал. 19,б). Керуючись фігурою перерізу, що входить в розріз, і винесеним перерізом, докреслити креслення деталі, з'єднавши половину вигляду з половиною розрізу (мал. 19, в). Доповнити креслення, керуючись зображенням видимої і невидимої поверхонь деталі (мал. 19,г). Керуючись зображенням частин головного вигляду, зверху і зліва, доповнити креслення деталі, застосувавши з'єднання вигляду з розрізом (мал. 19,д).

На малюнку 19, є умова задачі представлена контуром головного вигляду деталі і винесеними перерізами. Учні вчать на основі заданих початкових даних повинні представити форму деталі зі всіма конструктивними елементами і реконструювати зображення, тобто відновити головний вигляд. Характер контура вигляду деталі дозволяє розчленувати її форму на окремі геометричні тіла і розмежувати їх зображення на кресленні. Знак квадрата дає можливість встановити, що ліва частина деталі — призма з квадратною підставою, права частина — така ж призма меншого розміру, тільки повернена (інформація з винесеного перерізу). Нарешті, по винесених перерізах визначається місцеположення засверловки і наскрізного отвору циліндричної форми.

При вивченні з'єднань деталей використовуються задачі на докреслювання наступного змісту: виділити штрихуванням деталі, що потрапили в площину перерізу (мал. 20, а). Докреслити креслення, нанісши штрихування на зображення деталей, що потрапили в січну площину, побудувати розріз (мал. 20,б). Докреслити лінії різьблення в з'єднанні, нанести штрихування і добудувати вигляд зверху (мал. 20, в).



мал.20

мал.21

Задачі на побудову зображень за різними початковими даними включають перехідні задачі на побудову відсутнього на кресленні вигляду, вирішувані з опорою на проектуючий апарат; задачі на побудову третього вигляду по наочному зображенню; задачі на побудову проекцій при завданні їх контура габаритними рамками (у тому числі і з опорою на наочне зображення); задачі на побудову третього вигляду по двох заданим; задачі на перетворення форми предмету і його частин.

Розглянемо деякі з них. Умови задач, вирішуваних з опорою на проектуючий апарат і наочне зображення, звичайно складаються з двох частин: наочного зображення деталі і її двох проекцій, креслення цієї деталі в одній проекції (мал. 21).

Ці задачі можуть бути названі перехідними, оскільки вони є проміжними між двома видами задач: на побудову креслення предмету по наочному зображенню і на доповнення зображень.

Перехідні задачі закріплюють правила побудови креслення в системі прямокутних проекцій і дають наочне уявлення про механізм отримання проекції, що добудовується на кресленні.

Вони розвивають прийоми порівняння деталей в натурі з їх кресленнями, заглиблюють поняття про проекційний зв'язок зображень і створюють умови для формування узагальнених прийомів рішення графічних задач.

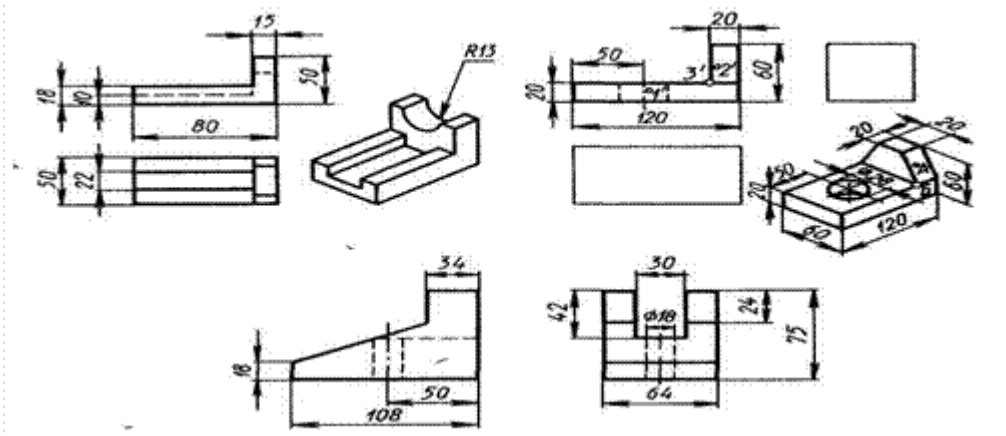
Задачі на доповнення відсутніх на кресленні проекцій розв'язуються в наступному порядку: а) вивчити по кресленню і наочному зображенню форму деталі; б) уявити, який вигляд матиме деталь з тієї сторони, проекцію якої необхідно побудувати; в) побудувати цю проекцію на кресленні, починаючи, якщо можна, із загальної форми, послідовно показуючи одну частину деталі за іншою (починаючи з крупніших), розміщуючи зображення, що добудовується, в проекційному зв'язку з наявними зображеннями; г) перевірити рішення.

На малюнку 22 показані приклади задач на побудову третього вигляду з опорою на наочне зображення, на побудову проекцій при завданні їх габаритними рамками, на побудову третього вигляду по двох заданим.

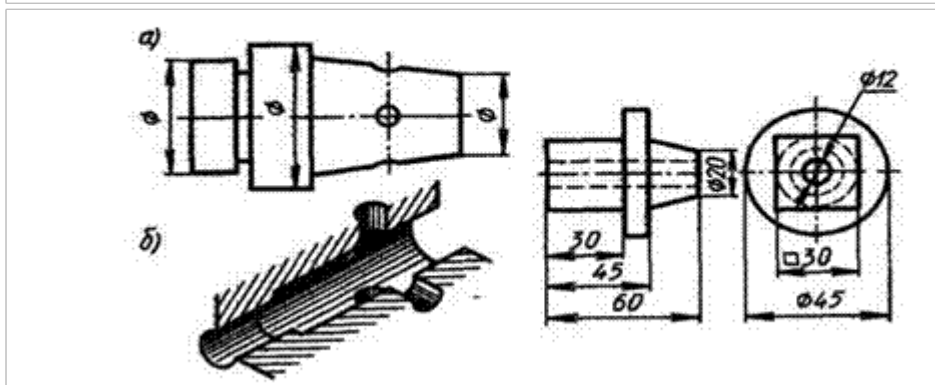
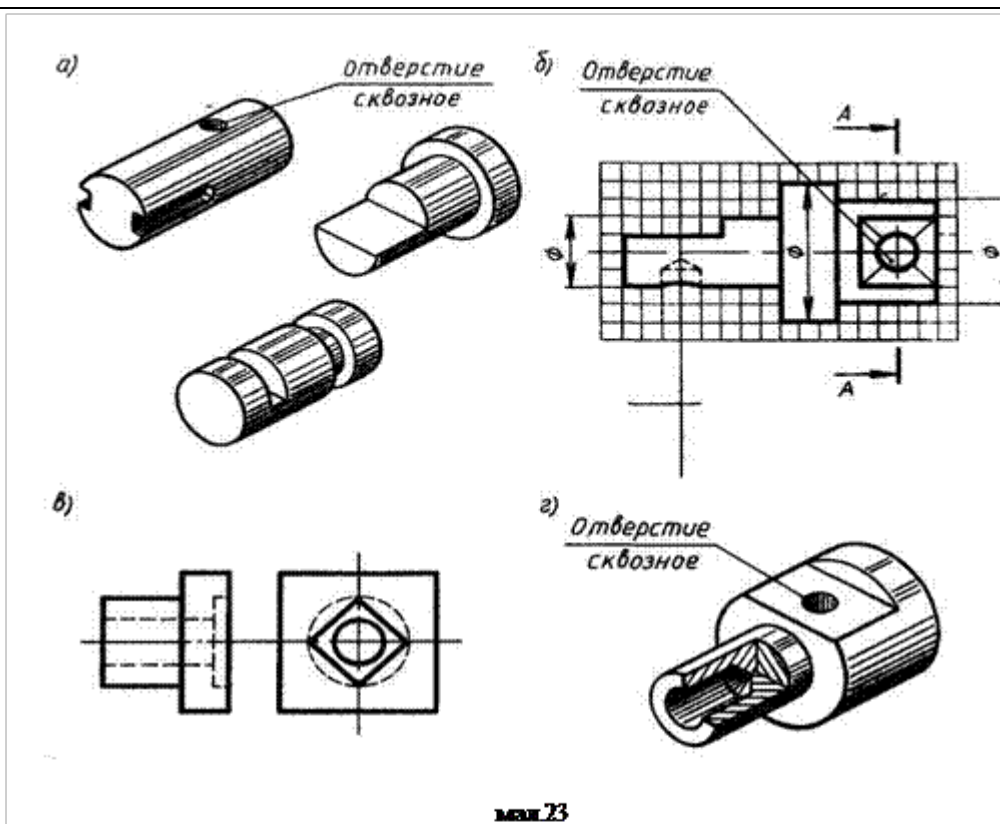
В процесі вивчення теми «Перерізи і розрізи» можна запропонувати наступні задачі: по аксонометричних зображеннях виконати ескізи деталей, застосовувачи необхідні перерізи (мал. 23, а). Перекреслити головний вигляд деталі і побудувати винесені перерізи. Розміри визначити

по клітках (мал. 23, б). Побудувати з'єднання частини вигляду з частиною розрізу (мал. 23, в). Виконати ескіз деталі із застосуванням необхідних зображень (мал. 23, г).

Прикладом задачі на побудову зображень за різними початковими даними може служити задача із зображенням в умовно видимій частині поверхні деталі і окремо її порожнини (мал. 24, а, б). До задачі повинні бути дані пояснення про те, що зовнішня і внутрішня форми деталі мають циліндричні і конічні поверхні. Довжина порожнини відповідає всій довжині деталі. Учням необхідно виконати креслення деталі, нанести розмірні лінії і умовні знаки.



мал.22



Задачі на читання креслення. Поняття «читання креслення» в кресленні може виступати в декількох аспектах: по-перше, як самостійний процес, наприклад при рішенні задач на читання робочих і інших креслень, де вимагається дати словесну характеристику деталі; по-друге, як головна складова частина і як етап рішення проєкційно-графічних задач по кресленню; по-третє, як засіб контролю при побудові креслень (при

виконанні ескіза, рішенні проєкційних задач, побудові креслення по опису і ін.).

Задачі на зміну кількості зображень. Окрему групу представляють креслення, що складаються з однієї проєкції (вигляду), доповненої умовними знаками. На відміну від креслення, що містить два і три види деталі, тут не потрібно

зіставляти проєкції для відшукування характерних особливостей показаної на кресленні форми. Зображення стають визначеними тільки завдяки наявності на кресленні умовних написів, знаків і позначень. Це необхідно пам'ятати при рішенні задач на скорочення кількості зображень (мал. 25), наприклад на перехід від двох зображень до одного. Тут учні повинні засвоїти, що знаки діаметру і квадрата в кресленні — це не тільки невід'ємна приналежність даного на кресленні розміру, але і засіб виразу графічної форми і предмету.

Отже, розробка і систематизація задач, включення їх в кожен урок є питаннями великої методичної важливості і багато в чому визначають успіх роботи вчителя. Нами розглянуті лише деякі види графічних задач. Спираючись на них, вчитель може запропонувати ряд нових ефективних задач.

ПРОГРАМА І ПІДРУЧНИК КРЕСЛЕННЯ

Діюча програма по кресленню, введена в 2001 навчальному році. У ній збережені всі позитивні сторони попередніх програм і разом з цим передбачений ряд заходів, що забезпечують підвищення рівня графічної підготовки школярів.

Принциповою відмінністю діючої програми є її спрямованість на розвиток творчих здібностей учнів, залучення їх до елементів конструювання, до уявних перетворень форми і просторового положення предметів і їх частин. Все це великою мірою сприяє розвитку образного, творчого мислення учнів і є найважливішою задачею в підготовці підростаючого покоління до виробничої діяльності в умовах науково-технічного прогресу.

У програмі акцентується увага на тому, що курс креслення є складовою частиною трудового політехнічного формування учнів, формує основи графічної грамоти, виробляє уміння складати і свідомо користуватися креслярсько-графічною документацією в процесі трудової діяльності.

Використання прикладів зв'язку курсу креслення з життям, продуктивною працею, а також включення в учбовий процес пізнавальних і цікавих задач підвищують інтерес до вивчення предмету і якість навчання.

На виконання вправ і самостійну роботу необхідно виділяти велику частину часу, відведеного на вивчення курсу.

Складовою частиною програми є рекомендації по методиці організації і проведення уроків. У них звертається увага на те, що підвищення ефективності уроку — одна з ключових задач вдосконалення учбово-виховного процесу по кресленню. Для здійснення цієї задачі повинні застосовуватися різноманітні форми і методи, сприяючи розвитку пізнавальної активності учнів, їх творчих здібностей, самостійності. При цьому вивчення теоретичного матеріалу повинне органічно поєднуватися з виконанням на уроці графічних і практичних робіт. Задачі і вправи для таких робіт повинні носити індивідуальний характер; їх відбір там, де це можливо, слід здійснювати в тісному зв'язку з вчителями трудового навчання і інших предметів.

Зміст вправ і обов'язкових робіт повинен бути направлено на освоєння школярами прийомів читання і виконання креслень, ескізів, технічних малюнків, на розвиток уміння моделювати предмети по їх зображеннях, на перетворення просторових властивостей предметів, їх реконструкцію.

В процесі вивчення креслення рекомендується широко використовувати навчальні і наочні посібники: таблиці, моделі, деталі, кінофільми, кінофрагменти і діафільми по кресленню, а також елементи програмованого навчання.

У програмі підкреслюється необхідність розвитку позакласної роботи: проведення тематичних вечорів, конкурсів, олімпіад, екскурсій; організація роботи гуртків по технічному і інших видах креслення і т.д.

У завершальній частині програми підкреслюється, що школярі повинні навчитися читати креслення, самостійно розробляти графічну документацію для виготовлення деталей, а також вирішувати творчі задачі з елементами конструювання.

По кожному класу визначені основні вимоги до знань і умінь учнів. Так, до кінця вивчення курсу учні IX класу повинні знати:

основні правила виконання і позначень перерізів і розрізів на кресленнях;

умовні зображення і позначення різьблення.

Учні повинні мати поняття:

про способи зображення з'єднань деталей;

про особливості виконання складальних і будівельних креслень.

Учні повинні уміти:

виконувати необхідні перерізи, розрізи на кресленнях;

виконувати креслення основних з'єднань деталей;

читати і деталювати креслення виробів, що складаються з 5—8 деталей;

правильно вибирати головні зображення і кількість зображень;

читати нескладні будівельні креслення;

користуватися державними стандартами (ЕСКД), довідковою літературою і підручником;

застосовувати одержані знання при виконанні конструктивних перетворень нескладних об'єктів.

Програмою по кожному класу визначений обов'язковий мінімум графічних і практичних робіт. У VII класі таких робіт 11, в VIII класі — 12. Остання робота в VIII класі є контрольною.

У розділі «міжпредметні зв'язки» указується, які знання і уміння, одержані школярами на уроках математики, трудового навчання і інших предметів, можуть використовуватися при вивченні креслення.

Зразкові норми оцінки знань і умінь учнів дають можливість вчителю правильно поставити ту або іншу оцінку як при усній перевірці знань, так і при виконанні графічних і практичних робіт учнів.

У розділі «Екскурсії» сказано, що проводяться вони в позаурочний час на промислові підприємства, де можна ознайомити з роботою конструкторських бюро майстерень і ділянок, обладнаних сучасною

технікою для виконання і розмноження креслень, лабораторій і відділів, де працюють художники-конструктори, дизайнери, модельєри.

Підручник креслення є одним з основних джерел набуття знань школярами. У ньому викладаються основи теорії предмету в об'ємі, визначеному програмою.

До підручника пред'являються наступні вимоги:

1. *Науковість і ідейність змісту.* Матеріал підручника даний в строгій відповідності з шкільною програмою. Весь учбовий матеріал розрахований на два роки вивчення, висловлений в логічній послідовності з урахуванням знань школярів, одержаних при вивченні математики, трудового навчання і інших предметів.

Підручник в доступній для учнів формі розкриває основні поняття і їх зв'язки з практичним застосуванням в сфері матеріальною виробництва. На різних ступенях оволодіння поняттям і нею включаються всі нові і нові ознаки. Наприклад, в «Вступі» учнів визнають, що креслення — це документ, що містить зображення предмету і інші дані, необхідні для виготовлення і контролю цього предмету. Надалі це поняття конкретизується. При вивченні розділу «Способи проєціювання» школярі визнають, що зображення предмету будуються по методу прямокутного проєціювання і що він містить не одне, а декілька взаємозв'язаних зображень предмету. При вивченні теми «Перерізи і розрізи» відбувається подальший розвиток цього поняття. Школярі визнають, що креслення містить ряд умовностей, які спрощують процес виконання і сприйняття креслення.

Аналогічно в підручнику формуються і такі поняття, як «наочні зображення», «нанесення розмірів» і т.д.

Підручник креслення в короткій формі містить відомості по історії розвитку креслення, показує роль учених і винахідників у вдосконаленні графічних зображень.

Зміст підручника відповідає задачам підготовки учнів до праці, дає відомості про практичне застосування графічних знань.

2. *Доступність змісту підручника.* Підручник по кресленню побудований з урахуванням вікових особливостей учнів. Матеріал підручника, як правило, спирається на приклади, знайомі учням з власного досвіду або вивчення інших предметів. Наприклад, такі графічні

зображення, як малюнки, учні виконували на уроках образотворчого мистецтва, діаграми і графіки - на уроках математики, ескізи і схеми — на уроках праці. На уроках креслення вони взнають теоретичні основи побудови деяких із зображень, поглиблюючи свої знання, і опановують практичні навички побудови зображень.

Підручник можна використовувати для самостійного набуття нових знань, їх систематизації і перевірки.

Питання і завдання, приклади відповідей, а також систематизуючі і узагальнювальні таблиці підручника — все це стимулює і направляє пізнавальну діяльність учнів, формує властиві предмету креслення навички, сприяє самостійному набутті знань.

Всі питання-завдання в підручнику креслення можна розділити на три групи: питання-завдання, що виконують функцію закріплення (відтворення вивченого); питання-завдання, сприяючі оволодінню методами логічного мислення (порівняння, узагальнення, оцінка, висновки, уточнення, конкретизація); питання-завдання, що вимагають застосування одержаних знань (виконання самостійних робіт, оволодіння уміннями).

Для вчителя креслення важливий інтерес представляють тенденції переважання тієї або іншої групи питань-завдань. За останні два десятиліття перша група питань-завдань, що виконують функції закріплення матеріалу, в шкільних підручниках зменшилася, а друга і третя групи збільшилися. І ця тенденція у міру вдосконалення підручника все більш посилюється, оскільки саме друга і третя групи завдань стимулюють розвиток учнів, їх підготовку до трудової діяльності.

Близько 50% об'єму підручника займають ілюстрації. Вони виконують важливу роль, оскільки сприяють глибшому засвоєнню текстового матеріалу, є важливим засобом здійснення наочності в навчанні. Ілюстрації в кресленні не тільки допомагають розуміти і засвоювати текст підручника, але самі часто є додатковим джерелом знань. Креслення і малюнки поживляють підручник, роблять його привабливішим, підсилюють емоційну дію підручника і тим самим також сприяють підвищенню ефективності сприйняття і засвоєння учбового матеріалу.

У шкільному підручнику креслення ілюстрації по своєму призначенню можуть бути поділені на три основні групи: ілюстрації, що розкривають зміст, замінюючи основний текст; ілюстрації, рівнозначні тексту;

ілюстрації, обслуговуючі текст і позатекстові компоненти (ілюстрації до питань, завдань, вправ).

Докладніше пояснимо ці групи ілюстрацій. Наприклад, в підручнику мовиться, що між розрізом і перерізом є відмінність. Його можна побачити, порівнюючи зображення на малюнку. В даному прикладі ілюстрація несе основну інформацію — замінює текст.

Більшість ілюстрацій в підручнику доповнює текст, допомагає краще зрозуміти його зміст. Наприклад, при викладі матеріалу про те, які бувають розрізи, мовиться, що якщо січна площина паралель фронтальній площині проєкцій, то такий розріз називають фронтальним. Сказане підкріплюється малюнком. Такі ілюстрації відносять до рівнозначних тексту.

Останню групу складають ілюстрації, які використовуються з обслуговуючою функцією. Це ілюстрації для графічних і практичних робіт, вправ, задач.

Для того, щоб швидко знайти завдання для роботи, необхідний учню в даний момент матеріал, в підручнику прийнятий апарат орієнтування. До нього відносять зміст, передмову, покажчики, виділення, сигнали-символи.

Знання особливостей шкільного підручника креслення, а також принципів його побудови допоможе вчителю краще організувати учбовий процес.

ТИПИ І СТРУКТУРИ УРОКІВ КРЕСЛЕННЯ. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО УРОКУ

«Урок — логічно закінчений цілісний елемент учбово-виховного процесу, в якому в складній взаємодії представлені мета, зміст, засоби і методи навчання, виявляються особистість і майстерність вчителя, індивідуальні і вікові особливості учнів, відбувається реалізація цілей і задач навчання, виховання і розвитку».

Уроки відрізняються один від одного типом і структурою. Пропонується декілька різних підходів до класифікації уроків. Найбільш споживаною є класифікація по основних дидактичних цілях, згідно якої розрізняються наступні типи уроків: 1) вивчення нового матеріалу; 2)

повторення і закріплення знань, умінь і навиків ; 3) контрольний; 4) урок загального або змішаного типу.

Всі перераховані типи уроків широко використовуються в практиці викладання креслення. Урок вивчення нового матеріалу є основним типом уроку, який вирішує таку дидактичну задачу, як засвоєння знань. Прикладом такого уроку може служити перший урок креслення в VIII класі. На ньому протягом 45 хв. учні знайомляться з предметом «Креслення», із змістом шкільного курсу, цілями і задачами вивчення креслення, значенням креслення в практичній діяльності людей. На цьому ж уроці школярам розказують історію розвитку креслення, розкривають роль креслення в сучасному виробництві.

Другий тип уроків дозволяє вирішувати задачі систематизації і узагальнення, повторення і закріплення засвоєного матеріалу, застосування знань в практичній діяльності учнів. До уроків цієї групи можна віднести уроки, на яких учні виконують графічні роботи (окрім контрольної). До цього ж типу слід віднести уроки узагальнення знань, які проводяться в кінці навчального року.

Контрольний урок, або урок виконання контрольної роботи, служить для оцінки результатів роботи школярів, рівня засвоєння ними графічних знань, умінь і навиків. Контрольні роботи по кресленню проводяться в кінці навчального року, але не на останньому уроці, щоб вчитель мав нагоду проаналізувати їх, узагальнити результати, розкрити недоліки в засвоєнні знань і показати школярам шляху їх усунення.

Уроки змішаного типу найчастіше використовуються у викладанні предмету, оскільки дозволяють в сукупності вирішувати всі перераховані задачі різних типів уроків. Прикладом такого уроку може служити урок по темі «Проекціювання на три взаємно перпендикулярні площини проекцій». На ньому вчитель з'ясовує ступінь підготовки школярів до сприйняття нового матеріалу, повторює і закріплює опорні поняття, вивчені на попередньому уроці. При поясненні теми вчитель розкриває значення нових проекційних понять. Невелика за часом графічна робота, виконувана на уроці, формує у школярів навички в побудові креслень.

Тип уроку визначається його основною дидактичною метою. Так, для уроку, на якому вивчається новий матеріал, основною дидактичною метою буде засвоєння нових понять. Всі інші цілі даного уроку, наприклад закріплення раніше вивчених понять, носять допоміжний характер по відношенню до головної дидактичної мети.

Кожному типу уроку відповідає певна структура. Під структурою уроку розуміється послідовність елементів уроку, забезпечуючи його цілісність і сприяючи рішенням задач навчання, виховання і розвитку школярів. На структуру уроку впливає безліч чинників: цілі і задачі уроку, зміст і об'єм учбового матеріалу і т.д. В педагогічній літературі називаються наступні основні структурні елементи уроку: організаційна частина, перевірка домашнього завдання, перевірка знань вчаться, пояснення нового матеріалу, закріплення пройденого, завдання додому, закінчення уроку. Розглянемо зразкові структури різних типів уроків креслення.

Урок вивчення нового матеріалу. 1. Організаційна частина. 2. Повідомлення теми, мети, задачі уроку; мотивація учбової діяльності школярів. 3. Пояснення нового матеріалу. 4. Узагальнення і закріплення знань. 5. Завдання додому. 6. Підведення підсумків уроку.

Урок повторення і закріплення знань. 1. Організаційна частина. 2. Повідомлення теми, мети, задачі уроку; мотивація учбової діяльності школярів. 3. Актуалізація, узагальнення і систематизація знань. 4. Рішення графічних задач. 5. Завдання додому. 6. Підведення підсумків уроку.

Урок закріплення умінь і навиків. 1. Організаційна частина. 2. Повідомлення теми, мети, задачі уроку; мотивація учбової діяльності школярів. 3. Знайомство із змістом графічної роботи. 4. Повторення основних теоретичних положень, правил, способів діяльності, необхідних для успішного виконання роботи. 5. Обговорення з учнями плану виконання графічної роботи і плану самоконтролю. 6. Самостійна робота школярів. Диференційована допомога учням. 7. Підведення підсумків уроку.

Тривалість уроку — 45 хв.					
	15 хв.	5 хв.	15 хв.	5 хв.	5 хв.
Працездатність учнів. Рекомендації по організації	У перші 15 хвилин уроку з кожні 10	У подальші 5 хвилин не може сприймати	В цей час уроку з 10 слів запам'ятов	Школяр не може сприймати нове,	Не сприймає нового матеріалу.

діяльності учнів на уроці.	слів учень запам'ятовує 9 слів, тобто 90% нового матеріалу 1. Засвоєння нових знань. 2. Повторення раніше вивченої теми, на основі якої будується пояснення легшого для розуміння учбового матеріалу.	нове, працює на старому матеріалі. В цей час уроку рекомендується закріплювати, порівнювати, висувати і вирішувати проблемні ситуації.	ує 6 слів, тобто 60% нового матеріалу. 1. Засвоєння нових знань. 2. Формування умінь і навиків рішення задач.	працює тільки на старому матеріалі. Рішення проблемних ситуацій, закріплення, повторення.	Закріплення, повторення.
----------------------------	---	--	---	---	--------------------------

Контрольний урок. 1. Організаційна частина. 2. Повідомлення теми, мети, задачі уроку; мотивація учбової діяльності школярів. 3. Пояснення завдання, відповіді на питання учнів. 4. Виконання учнями завдання. 5. Здача виконаного завдання. 6. Закінчення уроку.

Урок загального, або змішаного, типу. 1. Організаційна частина. 2. Повідомлення теми, мети, задачі уроку; мотивація учбової діяльності школярів. 3. Перевірка знань учнів. 4. Пояснення нового матеріалу. 5. Закріплення вивченого. 6. Рішення задач за пройденим матеріалом. 7. Підведення підсумків уроку. 8. Завдання додому.

Для розвитку творчого мислення учнів і залучення до дослідницької діяльності пропонується структура *проблемного уроку*. 1. Організаційна частина. 2. Формулювання проблеми, висунення гіпотези і варіантів рішення. 3. Пошук практичного, рішення проблеми (хід її рішення). 4. Обговорення результатів. 5. Коментарі і узагальнення вчителя. 6. Рішення задач за новим матеріалом. 7. Завдання додому. 8. Закінчення уроку.

Слід відмітити, що структури одного і того ж типа і вигляду уроків можуть мати різні комбінації структурних елементів.

У таблиці 1 приведені дані про працездатність учнів протягом уроку, які треба враховувати для кожного типу уроків, щоб сприяти якнайповнішій реалізації дидактичної мети уроку. Так, наприклад, на уроках типу «Вивчення нового матеріалу» перші п'ятнадцять хвилин щонайвищій працездатності школярів використовуються для повідомлення теоретичного матеріалу. На уроках типу «Повторення і закріплення знань, умінь і навиків» цей же час відводиться на узагальнення, систематизацію знань, умінь і навиків.

Застосування різних типів уроків, їх поєднання і змінюваність в учбовому процесі визначаються дидактичними цілями і змістом учбового матеріалу.

До уроків креслення пред'являються певні вимоги. Для зручності їх розгляду умовно розчленуємо їх на чотири групи: дидактичні, виховні, психологічні і гігієнічні. Умовність цього розподілу полягає у тому, що в реальному учбово-виховному процесі ці вимоги тісно взаємозв'язані. Визначимо, в чому ж полягають сучасні вимоги до уроку креслення.

Дидактичні: організаційна чіткість проведення уроку, раціональне використання кожної хвилини уроку; постановка цілей і задач уроку, повідомлення плану роботи на уроці; розкриття мотивів учбової діяльності;

прогнозування рівня знань, умінь і навиків, який повинні досягти учні до кінця уроку;

вибір раціональних форм, методів, прийомів і засобів навчання, стимулювання і контролю, що забезпечує пізнавальну активність учнів на кожному етапі уроку;

здійснення між наочних і внутрішньонаочних зв'язків;

постійне дотримання і реалізація на уроці загальних дидактичних принципів в їх єдності і зв'язках.

Виховні: усвідомлення необхідності володіти графічними знаннями для успішної роботи на виробництві;

формування у учнів естетичного смаку, здібності до творчості, конструюванню, раціоналізації;

формування умінь і навиків самостійного виконання завдань

Психологічні: багатогранне вивчення і облік в педагогічній практиці рівня розвитку і індивідуально-психологічних особливостей кожного учня (типу мислення, пам'яті, уваги, зображення, волі, емоцій і т. п.);

самовладання і самоконтроль вчителя на уроці за своїм настроєм, поведінкою з метою подолання негативного психічного стану, який передається учням і впливає на результативність їх праці;

поєднання вимогливості педагога з доброзичливістю і справедливістю, пошаною до дітей, педагогічним тактом;

формування позитивних мотивів навчання школярів.

Гігієнічні: дотримання норм освітлення;

попередження розумової і фізичної перевтоми (для чого слід уникати одноманітності в учбовій роботі, монотонного положення, чергувати прослуховування учбової інформації з виконанням практичних і інших видів завдань).

Вимоги до сучасного уроку креслення можуть бути виконані на основі добре продуманого тематичного і поурочного планування.

ПЛАНУВАННЯ УЧБОВОЇ РОБОТИ ПО КРЕСЛЕННЮ І ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО УРОКУ

Вчителю креслення належить керівна роль в організації активної діяльності графічних знань учнів по засвоєнню, і придбанню умінь і навиків. Від чіткості планування залежать ефективність і ритмічність учбової роботи, якість виконання програми, глибина і міцність знань вчать. Планування діяльності здійснюється вчителем за допомогою складання календарно-тематичного і поурочних планів.

Розглянемо кожний з них.

Календарно-тематичний план встановлює відповідні календарні терміни на вивчення всіх тем програми з урахуванням кількості тижневого навантаження, що відводиться учбовим планом для вивчення даного предмету. Такий план допомагає контролювати терміни проходження окремих розділів програми. Для складання календарно-тематичного плану вчителю необхідно вивчити спеціальну і методичну літературу, ретельно ознайомитися із змістом, вимогами програми по кресленню і пояснювальною запискою до неї, підручником і навчальними

посібниками з креслення, досвідом роботи інших вчителів. Необхідно також ознайомитися з програмами і підручниками по суміжних предметах. Тільки після цього можна приступити до розробки календарно-тематичного планування, в якому повинна бути логічна система викладу учбового матеріалу, заснована на дидактичних принципах навчання.

Визнано недоцільним встановлювати обов'язкову і єдину для всіх форму календарно-тематичного плану, оскільки вона залежить від специфіки учбових предметів і особливостей системи роботи вчителя. Формою календарно-тематичні плани бувають текстові, ілюстровані і комбіновані (поєднуючі в собі елементи текстового і ілюстрованого планів). Кожна названа форма плану має свою структуру. Найпростішим варіантом текстового планування слід рахувати такий, який містить порядковий номер, дату проведення і тему уроку. Окрім перерахованих, текстової матеріал може містити наступні розділи: учбово-виховні і розвиваючі задачі, тип і устаткування уроку; опорні знання; характер задач для практичної роботи; домашнє завдання; рівень знань, умінь і навиків, яких повинні досягти що вчаться на уроці, і ін.

Вчитель завжди повинен сам розробляти план уроку, не обмежуючи свою діяльність використанням відповідних розробок, пропонованих в методичних журналах і допомогах. Чим повніше і докладніше розроблений і продуманий з методичної точки зору урок, тим ефективніше результат навчання.

ПЕРЕВІРКА І ОЦІНКА ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИКІВ УЧНІВ

Важливою і необхідною частиною учбово-виховного процесу є облік успішності школярів, від правильної постановки якого залежить успіх навчання. Оволодіння методикою перевірки знань по кресленню і виставленні оцінок слід рахувати одну з важливих задач, що стоять перед молодим вчителем. Перевірка і оцінка знань школярів виконують наступні функції: контролюючу, навчальну, виховну, розвиваючу. Контролююча функція є основною, а навчальна, виховна і розвиваюча функції є супутніми, хоча і вельми важливими.

Перераховані функції визначають основні педагогічні вимоги до організації перевірки і оцінки знань:

систематичність і регулярність здійснення контролю;

контроль як за глибиною і міцністю засвоєння знань, так і за своєчасним формуванням певних умінь і навиків;

об'єктивність контролю і оцінок (створення рівних умов для всіх контрольованих школярів); виставлення оцінок відповідно до вимог програми до рівня знань, умінь і навиків;

оптимальність контролю (визначається такою його організацією, при якій за мінімальний час за допомогою достатньої кількості перевірочних завдань і питань можна виявити знання у великого числа учнів).

В процесі навчання школярів кресленню широко використовуються поточна і підсумкова форми перевірки знань, для здійснення яких застосовуються усне і письмове опитування, самостійні графічні роботи.

Усне опитування найбільш поширене в практиці. Проте слід зазначити, що він є найважчим видом перевірки знань, оскільки залежить від того, як учні приготували домашнє завдання.

Методами усного опитування є індивідуальний, фронтальний і уцільнений (комбінований) опит.

Індивідуальне опитування через специфіку предмету не дуже широко використовується у викладанні креслення. При індивідуальному опиті учень викликається до дошки для розгорненої відповіді на оцінку. При цьому учень не переказує текст підручника, а, ґрунтуючись на раніше вивченому матеріалі, самостійно пояснює матеріал. Прикладом індивідуального опитування може служити читання складальних креслень по учбових таблицях. Плануючи на уроці індивідуальний опит, вчитель повинен вирішити для себе ряд питань. Наприклад: кого викликати до дошки? Скільки учнів буде опитано індивідуально? Чим в цей час будуть зайняті учні решти класу? Скільки часу імовірно займуть відповіді учнів?

Складними для молодого фахівця є і питання про те, що перевіряти і як питати. Сучасна дидактика і методика пропонують ставити учням такі питання, які дозволяли б виявляти розуміння причинно-наслідкових зв'язків, уміння аналізувати, зіставляти, порівнювати і т.д.

Викликавши учня для індивідуального опитування, вчитель найчастіше пропонує решті школярів уважно слухати відповідь товариша, доповнювати його і виправляти помилки, допущені при відповіді. Коли ж вчителю необхідно вислухати відповідь невстигаючого, то рекомендується

в цей час решті школярів запропонувати виконати яку-небудь самостійну роботу.

Фронтальне опитування дуже широко поширений у викладанні предмету. Він полягає у виклику великої кількості учнів для відповіді на питання, які припускають коротку відповідь. Фронтальний опит вдало поєднує в собі контролюючу і навчальну функції і при цьому не вимагає значних витрат часу на його здійснення.

Проте не слід забувати, що метод фронтального опитування має свій недолік. Так, він не сприяє формуванню умінь зв'язно і достатньо повно висловлювати засвоєний матеріал.

Ущільнений (комбінований) опит полягає у виклику для перевірки знань одночасно декількох учнів, з яких один відповідає усно, а інші в цей час виконують по вказівці вчителя графічні завдання.

Цей метод сприяє об'єктивнішій оцінці знань всіх учнів класу.

До недоліків цього методу слід віднести те, що в порівнянні з іншими методами він у меншій мірі виконує навчальну функцію, оскільки учні, що готуються до відповіді за завданнями вчителя, «вимикаються» з роботи, що проводиться всім класом. Цей метод містить і труднощі організаційного плану: вчитель одночасно повинен слухати відповідь викликаного до дошки учня, стежити за роботою класу і не випускати з поля зору учнів, працюючих над індивідуальним завданням.

Названий метод можна ефективно застосовувати для підсумкової перевірки знань учнів по окремих розділах програми, коли учбовий матеріал в основному засвоєний і на перший план висувається функція контролю.

Іншим поширеним видом перевірки знань, умінь і навиків по кресленню є перевірка виконання практичної частини домашнього завдання. При перевірці завдання, виконаного в домашніх умовах, контролююча функція поступається своїм значенням навчальній і виховній, оскільки робота, представлена учнем, може бути виконана ними несамотійно.

Плануючи на уроці перевірку виконання домашнього завдання, вчитель повинен визначити, з якою метою він робить її. Так, якщо йому важливо встановити сам факт виконання домашнього завдання учнями, то можна обмежитися на уроці біглим переглядом робочих зошитів. Якщо

ж задана додому вправа служила меті повторення і воно необхідне для переходу до вивчення нової теми, то рішення його необхідно дати на дошці з подальшим обговоренням і поясненням. У тих випадках, коли завдання давалося на матеріал, добре засвоєний школярами, можна обмежитися перевіркою зошитів в позаурочний час.

Головною формою перевірки знань є виконання графічних робіт. Програмою по кресленню передбачена значна кількість обов'язкових графічних робіт, які дозволяють вчителю контролювати і систематизувати знання учнів програмного матеріалу.

При плануванні графічної роботи необхідно ретельно продумати організацію роботи учнів на уроці. Наперед вчителю слід підготувати варіанти індивідуальних завдань з урахуванням їх труднощі. Дуже важкі варіанти завдань позбавляють учнів упевненості в своїх силах, створюють напружену обстановку. Дуже легкі варіанти не сприяють розвитку інтелектуальних здібностей школярів, знижують інтерес до учбової праці.

При підготовці до уроку, на якому виконуватиметься графічна робота, вчителю потрібно продумати заходи допомоги відстаючим в навчанні школярам. Плани виконання роботи і самоконтролю бажано вивісити на класній дошці у вигляді учбової таблиці.

Одна з обов'язкових графічних робіт є контрольною. Пояснивши зміст цієї роботи, вчитель повинен відповісти на всі незрозумілі питання за змістом і оформленню роботи до початку її виконання. Бажано передбачити додаткові завдання для тих, хто раніше закінчить роботу. Основна функція контрольної роботи — перевірка знань учнів. Повчальна ж функція контрольної роботи виявляється в роботі над помилками, допущеними при її виконанні. Перевірка контрольної роботи вчителем припускає не тільки виправлення помилок в графічній роботі, але і глибокий їх аналіз, з тим щоб продумати, які з них слід винести на фронтальне обговорення, а які можна ліквідовувати в індивідуальній роботі.

На уроках креслення широко застосовується і самостійна робота учнів за рішенням графічних задач. Цей вид поточної перевірки несе в собі як контролюючу, так і навчальну функції. На самостійну роботу відводиться, як правило, частина уроку. Контрольна робота дає можливість виявити рівень засвоєння знань, умінь і навиків учнів, придбаних за рік або курс навчання кресленню; самостійна робота дозволяє судити про їх рівень по окремих темі або розділу програми.

Проводити контрольні і самостійні роботи вчитель має право лише тоді, коли у нього є впевненість у тому, що матеріал засвоєний більшістю учнів класу. Щоб забезпечити хорошу якість перевірки графічних робіт, вести її доцільно по наступному плану:

1. Перевірка правильності оформлення креслення (виконання рамки, основного напису, зображення букв і цифр креслярським шрифтом, нанесення розмірів).

2. Перевірка правильності побудови креслення (дотримання проекційного зв'язку, застосування типів ліній згідно їх призначенню, повнота і правильність відповіді).

Після перевірки необхідно виявити типові помилки, допущені учнями і намітити шляхи ліквідації пропусків в їх знаннях. Корисно завести таблицю обліку, в якій можна відзначати слабкі місця в графічній підготовці як всього класу, так і кожного школяра. Форма обліку типових помилок може бути різною. Пропонуємо зразковий варіант такої форми .

Облік доцільно вести так, щоб можна було проаналізувати наростання або убування кількості помилок в графічних роботах, зміна їх характеру в роботах кожного учня класу.

Програмою визначені зразкові норми оцінки знань і умінь учнів по кресленню.

ШКІЛЬНИЙ КАБІНЕТ КРЕСЛЕННЯ, ЙОГО ОБЛАДНАННЯ

Кабінет креслення — спеціально обладнане приміщення, призначене для проведення уроків і позакласних занять по кресленню. Відповідно до типових проектів середніх загальноосвітніх шкіл для кабінету креслення виділяються приміщення площею 58—80 м² з кімнатою для зберігання наочних посібників або без неї. В більшості випадків кабінет креслення поєднується з кабінетом образотворчого мистецтва, що пред'являє особливі вимоги до вибору спеціальних шкільних меблів. До шкільних меблів відносяться столи і стільці, класні дошки, креслярські столи, шафи і секції для зберігання навчальних посібників, підставки для демонстрації макетів і посібників. Для кабінетів креслення і образотворчого мистецтва випускається декілька різновидів учнівських столів, як одномісних, так і двомісних. В більшості випадків застосовуються столи з поворотною кришкою прямокутної форми, що займає два положення: одне — для креслення,

друге — для малювання, встановлені на металевому каркасі і мають дві полиці, одна з яких використовується при кресленні, інша — при малюванні. Шкільні меблі проектується і виготовляються з урахуванням педагогічних, гігієнічних, естетичних і ергономічних вимог. Конструкція, розміри і розміщення меблів в класі повинні дозволяти учням вільно сидати і вставати, не заважаючи один одному, розміщувати необхідні навчальні посібники, а вчителю — мати нагоду підійти до кожного учня, демонструвати наочні навчальні посібники, використовувати технічні засоби навчання.

При устаткуванні кабінету слід пам'ятати, що навколишнє школярів оточення є невід'ємною частиною виховання. Кожен елемент інтер'єру безпосередньо впливає на психіку дитини і повинен не тільки допомагати йому пізнавати навколишній світ, виробляти поняття про красу і смак, але і сприяти швидкому включенню в процес навчання.

На передній стіні кабінету розміщується класна дошка з ящиками для зберігання таблиць, інструментів, необхідних при роботі крейдою на дошці, а також деякого устаткування для фронтальної роботи з учнями. Існує декілька типів класних дощок, але найзручнішою для роботи на уроках креслення є випускається промисловістю класна дошка, що складається з трьох секцій: основний (довжина до 2,5 м) і двох бічних, які можуть повертатися навколо вертикальної осі. Велика корисна площа дошки дає можливість одночасно працювати декільком учням, а на стулках дошки, що закриваються, можна наперед викреслити необхідні креслення, завдання, записати умови задач і т.д. На зворотному боці правої відкидної ступки розташований білий екран, виконаний на металевій основі, що дозволяє використовувати його і як магнітну дошку при роботі з різними динамічними допомогам, що мають магнітну основу. Уздовж верхнього краю дошки встановлюються затиски для кріплення таблиць. Найсприятливіший колір дошки темно-зелений або коричневий.

Важливе значення в устаткуванні кабінету креслення грає робоче місце вчителя. Його правильна організація, оснащення роблять безпосередній вплив на якість уроків, що проводяться, і позакласних заходів. Стіл вчителя може бути встановлений вище за столи учнів. З цією метою в кабінеті перед класною дошкою обладнується підвищення у вигляді помосту. Як стіл вчителя можна використовувати звичний письмовий стіл або стіл будь-якої іншої конструкції. Важливо, щоб він був зручний для роботи вчителя.

До робочого місця вчителя пред'являються певні вимоги, пов'язані із створенням максимальних зручностей при проведенні учбових занять. Головними з них є досяжність всіх необхідних матеріалів і навчальних посібників, які можуть знадобитися на уроці; постійна готовність технічних засобів навчання і інших пристосувань; хороша видимість всіх робочих місць учнів.

Організацію робочого місця починають з практичного визначення зони досяжності (тобто того простору, в якому можна проводити пояснення матеріалу без значного переміщення), розташованого в основному біля класної дошки.

Існує немало варіантів раціонального розміщення пристосувань і необхідних матеріалів, технічних засобів навчання. Це дає можливість вчителю підійти до устаткування кабінету творчо, враховуючи всі наявні можливості і свої індивідуальні особливості.

Кабінет креслення повинен бути оснащений всіма необхідними наочними посібниками, до яких відносяться моделі, учбові таблиці і виробничі креслення, підручники і довідкові посібники, кінофільми, діафільми і звукозаписи, картки-завдання і інший дидактичний матеріал, що використовується під час уроків і позакласних заходів. Бажано мати деталі машин і механізмів, складальні одиниці, виготовлені на виробництві.

Різні зображення предметів, виробничі об'єкти в їх природному вигляді, а також спеціально виготовлені моделі і пристосування, вживані в процесі навчання, складають групу *наочних посібників*.

За призначенням навчальні посібники підрозділяються на посібники для фронтальної роботи в класі (демонстраційні таблиці, моделі, кінофільми, діафільми і ін.) і посібники для самостійної, класної і позакласної роботи учнів (підручники, довідники, збірки задач, дидактичний роздатковий матеріал і ін.).

Застосування навчальних посібників в процесі навчання кресленню сприяє активізації пізнавальної діяльності, розвитку просторових уявлень і самостійності учнів.

Всі навчальні посібники, що знаходяться в кабінеті креслення, повинні відповідати змісту учбової програми, рівню розвитку учнів, відповідати гігієнічним і технічним вимогам. Вони повинні бути безпечними в застосуванні.

Серед наочних навчальних посібників, використовуваних в процесі навчання, особливе місце займають моделі. Найчастіше моделі відтворюють реальні об'єкти, відображаючи їх геометричні властивості або фізичну суть. Модель може бути і абстрактної (узагальненої) для певного класу об'єктів, дозволяючи судити про основні ознаки і властивості всього класу предметів, що відображаються нею (наприклад, моделі геометричних тіл, гвинта і т. д.). За принципом конструювання моделі розділяються на розбірні і нерозбірні. Розбірні моделі ефективні в тому випадку, якщо необхідно ознайомити учнів з конструкцією внутрішньої частини деталі, показати процес утворення розрізів і перерізів, з'ясувати взаємозв'язок деталей в складальній одиниці.

В процесі навчання можуть бути використані моделі не тільки промислового виготовлення, але і саморобні, виконані учнями на уроках трудового навчання і під час позакласної роботи.

У кабінеті необхідно мати комплекти діафільмів і діапозитивів (перелік яких приведений в програмі), довідники і іншу навчально-методичну літературу, а також комплекти карток-завдань для графічних і практичних робіт вчать.

Окрім оснащення необхідними устаткуванням, кабінет креслення повинен бути відповідним чином оформлений, тобто задовольняти естетичним вимогам. При оформленні кабінету велику увагу необхідно приділяти колірному рішення. Перш за все необхідно правильно підібрати колір для забарвлення стін. Вибраний колір не повинен дратувати, стомлювати зір. Добре впливають на зір світло-сірі і ясно-салатові кольори з різними відтінками. Колір стін повинен гармонійно поєднуватися з кольором меблів і використовуваних при оформленні стендів. Слід ретельно продумати, де розмістити стенди, як використовувати їх колір і композицію для кращого сприйняття.

Важливу роль в оформленні виконує вибір тематики стенду. Тематичний стенд може містити інформацію (по різних темах програми), необхідну для учбового процесу, розкривати області застосування креслень в житті людини, відображати вимоги стандартів.

Особлива увага слідуде приділити оформленню передньої стіни кабінету. Зліва і праворуч від дошки найбільш доцільно розташувати два планшети, один з яких містить матеріал «Сьогодні на уроці», а другий — з постійною інформацією, яка необхідна учню впродовж всього терміну навчання

кресленню (наприклад, основний напис креслення з розмірами, шрифт креслярський, зображення використовуваних умовних знаків і ін.).

РОЗДІЛ V. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ

ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ У ШКОЛІ

ПО КРЕСЛЕННЮ. ЗНАЧЕННЯ

Позакласна робота є невід'ємним компонентом всього учбово-виховного процесу. Під позакласною роботою розуміють сукупність необов'язкових занять вчителя з учнями в позаурочний час. Обов'язок вчителя креслення — вести не тільки уроки, але і організовувати різну позакласну роботу з учнями.

Тим часом досвід говорить, що окремі вчителі ухиляються від ведення позакласної роботи в школі. Недооцінка цього важливого вигляду роботи є одним з серйозних недоліків у викладанні креслення і в школі взагалі.

Позакласна робота по кресленню переслідує наступні цілі:

1. Розвиток інтересу в учнів до предмету «Креслення», його застосування до практичної діяльності людини.
2. Поглиблення знань учнів, розширення їх політехнічної освіти, знань про робочі професії і ін.
3. Навчання учнів деяким навикам наукових досліджень, самостійної роботи з книгою, пошукової діяльності, конструкторської роботи. Розкриття потенційних можливостей дітей, виявлення їх індивідуальних здібностей.
4. Розвиток графічних умінь і навиків учнів.

Слід пам'ятати, що позакласна робота дозволяє сформувати учнівський актив, здатний надати вчителю допомоги в організації учбового процесу по кресленню — виготовити наочні посібники, оформити кабінет. Крім того, можна виявити педагогічні схильності і здібності учнів, які можуть займатися з відстаючими.

Позакласна робота дає можливість розумно організувати дозвілля учнів, раціонально використовувати їх вільний час.

Всі позакласні і позашкільні заняття повинні будуватися на принципі добровільності. Необхідно, щоб вся позакласна робота по кресленню була органічно пов'язана з учбовими задачами шкільного курсу. Вона повинна узагальнювати уроки, бути зв'язуючою ланкою з життям, трудовим навчанням учнів.

Форми організації позакласної роботи по кресленню в школі. До основних форм позакласної роботи відносяться:

1) тематичні вечори по кресленню (із запрошенням працівників підприємств і конструкторських бюро); 2) виробничі екскурсії (у конструкторські бюро, цехи заводу, майстерні і т. п.); 3) гуртки (по певній темі, з учнями даного класу, загальношкільні); 4) олімпіади (класні, шкільні, районні, обласні), конкурси, вікторини; 5) випуск стінгазет, оформлення вітрин, стендів ; 6) організація виставок; 7) написання рефератів, творів і ін.

Таким чином, всі форми позакласної роботи по кресленню можна розділити на:

- а) масові (вечори, конференції, лекції, олімпіади і ін.);
- б) групові (гуртки, стінний друк і ін.);
- в) індивідуальні (підготовка рефератів, підготовка до олімпіад і т. п.).

Часто до позакласної роботи відносять і роботу з відстаючими учнями по вивченню програмного матеріалу, ліквідації пропусків в знаннях, а також індивідуальну роботу з учнями, виявляючими підвищену цікавість до предмету. Додаткові заняття проводяться з невеликими групами учнів (3—5 чоловік) або індивідуально. Тут важливий перш за все повчальний характер таких занять і контроль знань.

Методика організації позакласної роботи по кресленню в школі. У неї входять визначення цілей і зміст тієї або іншої форми роботи, підготовка до проведення цього вигляду роботи і т.п. Так, проводячи вечір, необхідно наперед визначити, хто з якими доповідями на ньому виступатиме, яка роль учнів на цьому вечорі, хто відповідатиме за той або інший вид роботи, якими цікавими моментами буде насичений вечір (ігри, вікторини, конкурси і ін.).

У якій би формі не проводилася позакласна робота, вона повинна бути живою, цікавою і захоплюючою. Дамо коротку характеристику основних форм позакласної роботи.

Тематичні вечори по кресленню — одна з наймасовіших форм позакласної роботи. Тематика їх найрізноманітніша: по окремих розділах програми, цікаве креслення і ін.: «Чи знаєш ти мову техніки?», «Від первісного малюнка до сучасного креслення», «Історія креслення і креслярського мистецтва», «Познайомимось з ученими-графіками», «Чудові криві» і ін.

Як правило, з доповідями і повідомленнями на таких вечорах виступають самі учні. Це вимагає від вчителя великої праці по підготовці і проведенню вечора. Задовго до вечора слід уточнити тематику доповідей, підібрати доповідачів, доручити окремим учням підготувати цікаві задачі, досліди і т.п.

Цікаві вечори по кресленню можна готувати спільно з вчителями інших предметів.

Спільно з вчителем математики можна організувати вечори, присвячені видатним російським і зарубіжним математикам, що працювали у області графіки (П. А. Чебишев, Г. Монж і ін.); сумісно з вчителем фізики — вечір, присвячений Леонардо да Вінчі, Н. П. Кулібіну або А. З. Попову.

Для розвитку естетичного смаку учнів можна підготувати з вчителем історії вечір, присвячений містобудуванню, видатним архітекторам В. І. Баженову, М. Ф. Казакову і ін.

Вечори по кресленню мають не тільки загальноосвітнє, але і велике виховне значення. Участь в підготовці вечора, оформленні залу підвищує інтерес учнів до креслення, виховує в них почуття відповідальності за доручену справу. Вечора-зустрічі з представниками виробництва допоможуть комусь з учнів вибрати професію.

Потрібно відзначити, що учні завжди з великим інтересом відносяться до організації вечорів по кресленню і самі вносять багато нового в їх проведення.

Виробничі екскурсії дозволяють ознайомити учнів з реальними предметами в їх природному оточенні, призначенням, роботою і технологією виробництва деталей, що зображаються, застосуванням креслень в сучасному промисловому виробництві. Такі екскурсії можуть бути організовані на заводи, фабрики, будівельні майданчики, в проектні організації і т.д. Тому екскурсії служать одним із засобів наближення школи до виробництва і здійснення принципу єдності теорії і практики в

навчанні кресленню. Глибоко продумані і ретельно підготовлені екскурсії по кресленню значно розширюють і заглиблюють знання учнів по предмету і своїми очима переконують їх в тісному зв'язку креслення з життям і виробництвом.

Екскурсії можуть бути тематичними і оглядовими. Тематичні — екскурсії по певних розділах програми або окремо вибраній темі. Оглядові екскурсії припускають знайомство з виробництвом в цілому або з роботою техніків, інженерів і т.п.

До проведення екскурсії повинні бути готові як вчитель, так і учні. Вчитель повинен ясно визначити тему і програму екскурсії, добре познайомитися сам з об'єктом екскурсії, підготувати завдання для самостійної роботи учнів. На ввідній бесіді в класі вчителю слід познайомити учнів з темою і об'єктом екскурсії, дати питання за матеріалом екскурсії, на яких учнів повинні потім відповісти.

В тому випадку, якщо вчитель не сам проводить екскурсію, він повинен наперед домовитися з екскурсоводом про круг питань, що цікавлять його, познайомити екскурсовода із загальноосвітньою і політехнічною підготовкою учнів. Добре, коли під час екскурсії учням зустрічаються деталі, креслення і ескізи, які виконувалися ними в школі; учні при цьому наочно бачать зв'язок шкільного курсу креслення з виробництвом.

Після проведення екскурсії учні здають вчителю на перевірку письмовий звіт. Окремим учням можна доручити випуск газети, присвяченої екскурсії, або спеціального стенду, виготовлення таблиць і т.д.

На одному з уроків креслення вчитель підводить підсумки екскурсії: аналізує звіти учнів, задає їм декілька перевірочних питань, щоб з'ясувати, чи правильно зрозуміли учнів матеріал екскурсії. На результати проведених екскурсій вчитель може не раз спиратися при проходженні програмного матеріалу на уроці.

Екскурсії по кресленню повинні переслідувати не тільки загальноосвітню мету, але і відповідати задачам етичного виховання, про що керівники екскурсій часто забувають. Виробничі екскурсії повинні дати учням можливість познайомитися з роботою передових людей промисловості, з раціоналізаторами виробництва, з підйомом культурно-технічного рівня робітників і службовців. Важливе виховне значення має

знайомство з передовою сучасною технікою, якою обладнане підприємство. Все це повинне зіграти чималу роль у виборі учнями майбутньої професії.

Ось зразковий перелік тематичних екскурсій по кресленню на виробництво: 1) роль креслень в сучасному виробництві; 2) техніка виконання креслень; 3) читання будівельних креслень; 4) розмноження креслень; 5) процес виготовлення деталей по кресленню; 6) процес збирання виробів по кресленню і ін.

Виставки. Організація виставок — важливий елемент діяльності вчителя креслення, який дозволяє підвищити інтерес учнів до вивчення предмету, раціонально використовувати вільний час школярів і ін.

Учні завжди із захопленням беруть участь в організації і оформленні виставок кращих креслень, наочних посібників і моделей, зроблених руками гуртківців.

Звичайно виставки готуються до кінця навчального року і служать не тільки підсумком роботи всіх учнів або гуртка, але і своєрідним звітом перед батьками і громадськістю про виконану роботу за рік. Проте це не є перешкодою до того, щоб виставки організовувалися і в інший час, наприклад до вечора по кресленню, батьківським зборам або навіть до якого-небудь уроку креслення.

Виходячи з досвіду роботи шкіл, можна порекомендувати вчителю організовувати як поточні, так і піврічні і річні виставки. На поточній виставці експонуються класні і домашні роботи даного класу, креслення, технічні роботи учнів по певних темах і розділах програми. Якщо у вчителя є креслення заводські або студентів вищих і середніх спеціальних учбових закладів, корисно показати їх учням для порівняння якості їх виконання.

На виставці слід демонструвати і зразки малюнків, схем, ескізів і креслень, виконаних тими, що вчаться під час екскурсії або виготовлених на заняттях гуртка, з коротким описом їх призначення і застосування.

При поясненні нового завдання корисно показати аналогічні роботи учнів, виконані в попередньому році.

Мета піврічної і річної виставок — показати графічні навички і досягнення учнів. На виставку відбираються креслення, ескізи, технічні

малюнки, виконані учнями за рік (або за півроку); розміщувати їх слід по класах або по розділах програми.

Вельми корисно продемонструвати креслення якого-небудь завдання цілого класу, а не тільки кращі, щоб судити про уміння і навички по кресленню всіх учнів.

Сама виставка і її організація мають велике виховне значення. Участь в підготовці виставки, в оформленні її і відборі експонатів стимулює учнів до глибшого вивчення предмета, піднімає інтерес до технічної діяльності, а іноді і корінним чином змінює відношення їх до креслення.

Постійна виставка організовується на спеціальних стендах і діє впродовж всього навчального року. Експонати на ній міняються 1—2 рази на рік.

Виставки можна робити як в кабінеті, так і в інших приміщеннях школи, наприклад в коридорі, рекреації.

Стенди можуть мати різну спрямованість і призначення. Так, стенди, пов'язані з матеріалом учбової програми, ставлять своєю задачею заглиблювати і розширювати знання учнів по певних розділах шкільного курсу креслення.

Вони присвячуються окремим розділам програми або навіть якому-небудь невеликому питанню з шкільного курсу креслення, наприклад: «Правила виконання ескізів», «Правила виконання розрізів», «З'єднання деталей» і т.п.

Метою стендів по використуванню креслень в народному господарстві країни є знайомство учнів із застосуванням креслень в різних галузях промисловості і сільського господарства, в науці і техніці, побуті. Наприклад, стенд на тему «Креслення — мова техніки» показує переваги креслення порівняно з іншими видами зображень. Тут же даються найбільш вживані в шкільному курсі креслення стандарти і показується зв'язок креслення з технікою. На стенді «Ці креслення використовуються...» можна представити креслення, узяті з практики всіх основних галузей промисловості (розвинених у вашому місті або селищі), продемонструвати заводські виробничі креслення, використовувані у верстатобудуванні, приладобудуванні, годинній промисловості, будівництві і ін.

Стенди за матеріалами екскурсій повинні відображати екскурсійний матеріал. Вони оформляються після проведення виробничої екскурсії по кресленню. Підготовка стенду може доручатися групі учнів наперед, щоб під час проведення екскурсії вони могли зробити необхідні зарисовки, ескізи і підібрати відповідний матеріал. Стенди по історії креслення ставлять задачу наочно показати учням як йшов розвиток графічних зображень. Зміст стенду залежить від матеріалу, що є у вчителя.

Стінна газета по кресленню звичайно випускається гуртком або спеціально вибраною редколегією і виходить один раз в місяць. У ній регулярно поміщаються матеріали про проведені екскурсії, вечори, конкурси, цікаві питання і задачі по кресленню, витяги з цікавих доповідей учнів, що відбулися на вечері по кресленню або на гурткових заняттях.

Особлива увага при випуску газети слід приділяти застосуванню креслення в техніці, будівництві, легкій промисловості і інших галузях народного господарства, знайомству учнів з технічними кресленнями, деталями і вузлами, виробленню умінь читати технічні, будівельні, проекційні і топографічні креслення.

У газеті слід поміщати і теоретичні відомості з креслення і нарисної геометрії, включаючи статті, задачі і життєві приклади.

Вітрини на відміну від стендів частіше міняються і обновляються. Матеріал, поміщений на вітрині, може бути самого різного змісту. Наприклад, на вітрині можуть бути поміщені вирізки статі і фотознімків з різних газет, в яких є відповідна курсу креслення тематика.

ГУРТКОВІ ЗАНЯТТЯ І ОЛІМПІАДИ ПО КРЕСЛЕННЮ

Основне призначення гуртка — розвиток інтересу і здібностей учнів. Програма занять гуртка розробляється на півроку або на весь рік. Гуртківці допомагають вчителю у виготовленні наочних посібників, випускають спеціальну газету, є ініціаторами проведення вечорів, конкурсів і т.п.

Діяльність учнів гуртка слід всіляко різноманітнити, щоб заняття не тільки розширювали кругозір школярів і заглиблювали знання, одержані на уроках, але і будили їх творчу думку, прищепили навички

конструювання моделей, технічного розрахунку окремих вузлів і деталей, давали можливість на практиці застосовувати знання, одержані на уроках креслення. Матеріали про роботу гуртка можна поміщати на одному із стендів.

На першому занятті гуртка слід розповісти учням про план роботи, ознайомити їх з розкладом занять, вибрати старосту гуртка. Гурток займається один раз в тиждень. Тематика роботи гуртка залежить від умов, в яких знаходиться школа, особистих інтересів і схильностей вчатся, зв'язків школи з тим або іншим підприємством і т.п. При плануванні заняття потрібно прагнути до того, щоб практична робота гуртківців поєднувалася з теоретичними бесідами.

На заняттях гуртка передбачається виконання ескізів, креслень і технічних малюнків машинобудівних деталей, вивчення будівельних креслень. Цікаво можна організувати заняття по виконанню креслень-ілюстрацій. Сюди включаються розробка і виконання орнаментів в кольорі.

Особливе місце в роботі гуртка повинне займати рішення задач. Воно повинне проводитися систематично впродовж всього періоду роботи гуртка. Майже на кожному занятті для цієї мети можна знайти декілька хвилин. На заняттях гуртка використовуються і ігри: креслярське доміно, лото і ін.

Учасникам гуртка можна доручити готувати доповіді, бесіди. Так, ними можуть бути зроблені повідомлення про історію креслярських інструментів і креслення, про учених-графіки і т.д.

Приведемо зразкову тематику занять гуртка.

1. Сучасні способи розмноження креслень. 2. Топографічне креслення. 3. Механізація графічних робіт. 4. Художньо-прикладне креслення. 5. Технічне малювання. 6. Моделювання. 7. Конструювання. 8. Читання робочих креслень деталей. 9. Інженерно-будівельні креслення. 10. Виконання ескізів і креслень технічних деталей. 11. Аксонометричні проєкції. 12. Вивчення елементів нарисної геометрії.

Для бесід, доповідей і повідомлень можна запропонувати наступні теми:

1. Проєкції навколо нас. 2. Модель або зображення. 3. Креслення або малюнок. 4. Як будується креслення. 5. Вчися читати креслення. 6.

Креслення в житті людини. 7. Що таке графічна письменність. 8. Процес і стадії проєціювання машин. 10. Організуюче значення креслення в сучасному виробництві. 11. Використання креслень в моделюванні взуття. 12. Практичне застосування креслень на підприємствах легкої промисловості. 13. Кораблебудівні креслення.

Добре зарекомендувала себе така форма позакласної роботи по кресленню, як олімпіада. Це змагання, яке стимулює учнів заглиблювати і розширювати свої знання, виховує наполегливість, сприяє розвитку таких якостей, як зосередженість уваги, спостережливість, уява, воля і ін.

Останнім часом олімпіади по кресленню стали проводитися на різних рівнях: шкільні, районні, міські, республіканські.

Олімпіаду можна розглядати як захід, який підводить підсумок спільної роботи вчителя і учнів дозволяє виявити якість знань останнього.

Олімпіада звичайно проводиться в три тури. До другого туру притягуються кращі учасники першого туру. На закінчення проводиться третій, останній тур олімпіади, що дозволяє виявити учнів-переможців. Їх бажано нагородити книгами або іншими пам'ятними подарунками.

РОЗДІЛ VI. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕМ КУРСУ КРЕСЛЕННЯ В VIII КЛАСІ

ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ

ІЗ ПРЕДМЕТОМ КРЕСЛЕННЯ Й ОСНОВНИХ ПРАВИЛ

ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ

На вивчення цієї теми програмою приділяється 6 г. Передбачено виконання двох графічних робіт. Найважливішим завданням перших уроків креслення є ознайомлення учнів із завданнями, цілями, значенням креслення в практичній діяльності людей.

Ознайомлення з історією розвитку креслення. Для початку можна запропонувати учням розглянути малюнок 1 зі шкільного підручника. Розповісти, що він відноситься до XVII в., зображення виконані від руки, креслення не містить розмірів, тому на ньому зроблені різні пояснювальні написи.

Далі запропонувати учням розглянути зображення на малюнку 2. Звернути увагу на зображення мосту. На кресленні допущене спряження

плану мосту з фасадом сторожової вежі. Такі зображення широко застосовувалися в Росії.

В удосконалюванні способів графічних зображень Росія багато в чому випереджала інші країни. Прикладом цього служить креслення знаряддя, що ставиться до XVII в. Зображення на ньому дані в проекційному зв'язку. Варто звернути увагу учнів на те, що тут почато оригінальну спробу зобразити на кресленні як зовнішній вигляд предмета, так і його внутрішній пристрій.

Використовуючи ці й інші приклади зі шкільного підручника, а також даного посібника, необхідно коротко простежити всю історію розвитку креслення, назвати імена видатних вчених-графіків. На закінчення бесіди показати зразок сучасного креслення із зображеннями, текстом, розмірами, основним написом (тобто даних, що дають повне подання про форму предмета, його розмірах і способах обробки).

У наші дні креслення є документом, без якого немислиме виготовлення сучасних апаратів і техніки. Він став невід'ємною частиною розвитку науково-технічного прогресу.

Оформлення креслення. Лінії. Перед тим як перейти до вивчення ліній креслення, необхідно розповісти учням про значення державних стандартів. У ході бесіди варто привести цікаві й переконливі приклади з історії стандартизації, її розвитку й застосування в житті.

Пояснення матеріалу можна почати з пояснення слова «стандарт» - норма, зразок. Стандартизація - відбір або відомість різноманіття однакових виробів до невеликого числа зразків.

Приведемо приклад розповіді, що може зацікавити учнів і зробити більше зрозумілою цю тему.

Уявіть собі, що могло б трапитися, якби не було стандартизації й взаємозамінності виробів.

У вас є велосипед. Зносилися камери. Купуєте нові, а розмір камер не відповідає розміру коліс. В додачу до цього перегоріла електрична лампочка. Берете нову, але вона не вгвинчується в патрон. Хочете скористатися кишеньковим ліхтариком, але батарейка не вміщається у футляр.

Ранком - нові непорозуміння. Розмір нової сорочки 39, але комір чомусь тісний. Голка швейної машини не входить у голкотримач, що пише стержень - в авторучку.

Щоб цього не трапилося, заводам, фабрикам, радгоспам, заборонено виготовляти продукцію за своїм розсудом. Їм заздалегідь указують розміри, властивості і якості, якою повинна відповідати їхня продукція

Державні стандарти нашої країни (скорочено ДСтУ - це документи, у яких перераховуються обов'язкові для підприємств характеристики виробів, що випускають ними. На креслення й у нашій країні прийняті й діють стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД).

Першими машинобудівними деталями, на які були введені стандарти, були болти й гайки. Ще в VIII в., коли ремісниче виробництво початок поступатися місцем заводському виробництву, стало відчуватися незручність від того, що кожен завод робив болти й гайки довільної форми й розмірів, у результаті чого болти й гайки однієї машини не підходили до іншої. Тому для найпоширеніших деталей (болтів, гайок, шпонок) і встановили один з декількох типів цих деталей, що характеризується певними розмірами, формою й матеріалами.

Тут можна розповісти учням про трагічний випадок, що відбувся в результаті недотримання стандартизації.

Це відбулося у великому торгово-промисловому місті Балтіморі, у США. Стояла спека, посушливе літо. Пожежа спалахнула раптово, відразу в декількох місцях. Полум'я охопило місто з усіх боків з разючою швидкістю. Але ще швидше звідусіль під передзвін дзвонів і виття сирен мчалися машини з пожежними командами до місць виникнення пожеж. Здавалося, усе робилися вчасно: пожежні команди, обганяючи полум'я, прибували до місця, швидко розвертали шланги. Але вода виявилася далеко від вогнищ пожеж. Тоді спробували з'єднати між собою пожежні рукави. І отут з'ясувалося, що це неможливо зробити, тому що гайки, за допомогою яких з'єднуються рукави, різні. Тоді почали підбирати, заміняти й підганяти їх. Ішов дорогий час. Отут-те полум'я й обігнало пожежників. Місто, що нараховує більше 900 тисяч жителів, згоріло дотла. Трапилося це на початку нашого століття.

Далі вчитель може розповісти учням, що Єдиною системою конструкторської документації (ЕСКД) для виконання креслень установлені різні типи ліній: суцільна товста основна, суцільна тонка,

штрихова, штрихпунктирна з однією крапкою й штрихпунктирна із двома крапками. Це не всі лінії. З іншими учні будуть познайомлені пізніше паралельно з вивченням матеріалу, де необхідно буде їхнє застосування.

Для закріплення отриманих знань про типи ліній учнем може бути запропонована вправа (мал. 28), у якому необхідно, використовуючи наведену форму таблиці, перелічити назви ліній і вказати їхню товщину.

Формати, рамка й основний напис. Учні повинні твердо знати, що всі креслення виконуються на аркушах паперу певного формату, установленого стандартом. У шкільній практиці користуються в основному форматом А4 (297Х210). Допускається використати й формат А3 (297Х420).

Поле креслення обмежується рамкою. На кресленнях рамку проводять зверху, праворуч і знизу на відстані 5 мм, а з лівої сторони — на відстані 20 мм від краю. Це поле залишають для підшивки креслень. До кожної графічної роботи в класі учні повинні готувати аркуш необхідного формату з рамкою заздалегідь, щоб на уроці не гаяти час на її креслення.

На класній дошці або по навчальній таблиці учнем треба показати як виконується основний напис креслення й де вона розміщується.

Відомості про креслярський шрифт. Навчити учнів виконувати написи креслярським шрифтом за кілька уроків неможливо. Необхідно орієнтувати учнів на систематичні вправи в написанні букв і окремих слів протягом усього навчального року. При цьому треба пояснити, що характер почерку людини не впливає на оволодіння креслярським шрифтом.

Написи (цифри, умовні знаки, слова, речення) є невід'ємною частиною будь-якого креслення, до їхнього виконання треба ставитися дуже уважно.

У ході бесіди вчитель може розповісти про те, що існують інші різноманітні шрифти. Однак на кресленнях написи виконують спеціальним креслярським шрифтом. Так було не завжди: до середини ХІХ в. напису на кресленнях виконували тим же почерком, яким писали документи, іноді застосовували друковані літери.

У наш час використовується шрифт, що встановлений Дст. Учитель знайомить учнів з написанням прописних букв, їхніми розмірами й

основними правилами виконання. Для полегшення навчання написанню букв їх умовно розділили на групи.

Букви *Г, П, Т, Н, Е, Ц, Ш, Щ* відносяться до першої групи. В основі їхнього написання лежать вертикальні й горизонтальні прямі лінії. Написання букви *Е*, найбільш складної із цієї групи букв, можна показати в збільшеному виді.

Букви *И, Д, А, Ж, М, Х* віднесені до другої групи. Їхнє написання складається з вертикальних і похилих ліній. У цій групі можна показати написання найбільш складної букви *Ж*.

Букви *Л, В, Д, Ч, Б, Р, Я* віднесені до третьої групи. У їхнє написання включаються невеликі заокруглення. Найбільш складне написання букви *Д*.

Букви *ПРО, З, Ф, Э, Ю* віднесені до четвертої групи. В основі їхнього написання лежить буква *О*.

Треба пояснити, що при гаданому збільшенні проміжків між суміжними буквами (наприклад, між буквами *Т* и *А*, а також між *К* и *Л*, *Г* и *Д*, *Г* и *А*, *Р* и *А* и) відстань між буквами треба зменшувати.

Набуттю навичок написання букв сприяє певна послідовність їхнього обведення, якої варто дотримуватися в практичній роботі. Послідовність обведення окремих букв бажано показати на плакаті.

Для знайомства учнів з написанням малих літер, цифр і знака «N» можна також підготувати плакат. Учитель повинен розповісти про визначення розмірів малих літер і показати особливості конструкції букв по групах.

Букви *а, з, б, в, д, е, э, ю, р, ф* відносяться до першої групи. В основі написання цих букв лежить буква *о*.

Букви *ш, щ, т, ц, н, в, м, з* відносяться до другої групи. В основі написання більшості цих букв лежить буква *й*.

Букви *я, до, л, ж, х, м, н* відносяться до третьої групи. Конструкцію написання букв цієї групи вчитель може не розглядати, тому що за написанням вони не відрізняються від прописних.

При поясненні матеріалу доцільно використати навчальний посібник В. И. Кузьменко «Дидактичний матеріал по креслярському шрифті».

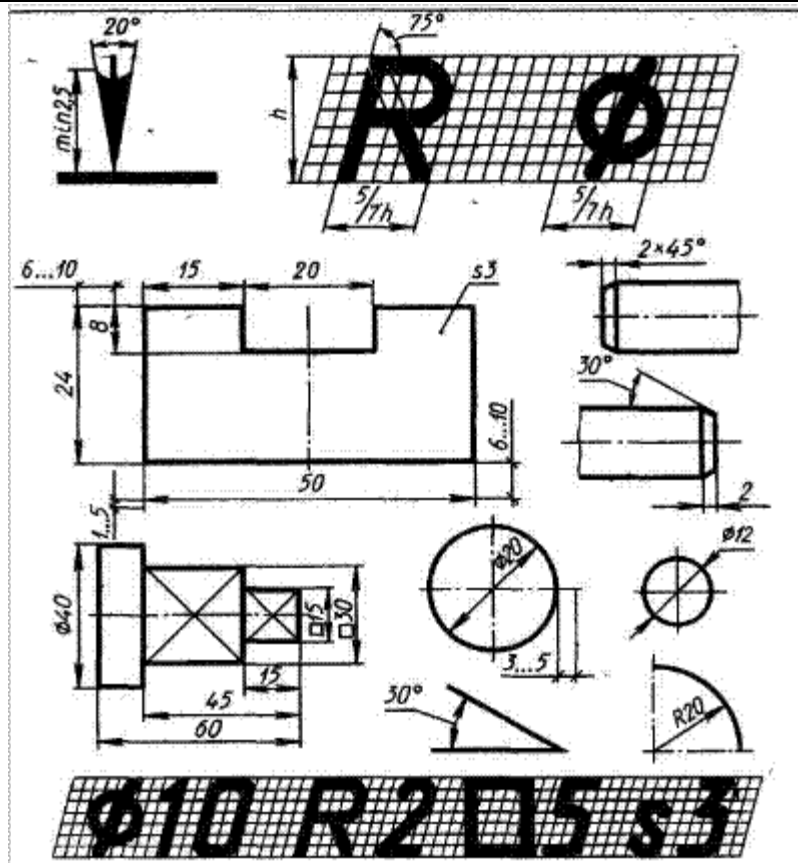
Масштаби. З масштабом учні знайомлять ще в початкових класах. Тому вчителю креслення треба лише коротко узагальнити відомості про застосування масштабу при виконанні креслень.

Потрібно звернути увагу учнів, що оточуючі нас предмети й вироби бувають більших розмірів (літаки, екскаватори, тепловози, будинки) і, навпаки, багато таких, які мають невеликі розміри (деталі радіоапаратури, вимірювальних приладів, рахункових машин і т.п.). Як одні, так і інші важко, а іноді й неможливо передати на кресленні в натуральну величину.

Зобразити на кресленні предмети більше або менше їхніх дійсних розмірів дозволяють масштаби. Обов'язково треба звернути увагу учнів на те, що незалежно від того, у якому масштабі виконані креслення, розміри на кресленні наносять дійсні, тобто які має деталь у натурі.,

Нанесення розмірів. Перш ніж перейти до пояснення наявних на таблиці (мал.26) зображень, варто повідомити учням про призначення розмірів на кресленні й про те, яке значення має правильне й точне їхнє нанесення.





мал.26

У ході вивчення цієї теми варто сказати, що машинобудівні креслення містять необхідні розміри, які вказуються тільки в міліметрах.

У верхній частині малюнка 26 показана побудова стрілки й співвідношення її елементів, написання знака радіуса й діаметра.

У центрі таблиці розміщене креслення деталі, по якому можна пояснити основні правила нанесення розмірів.

Розмірні лінії переважно наносити поза контуром зображення, щоб не зашарашувати зображення деталі. На кресленні показано, що відстань розмірної лінії від паралельної їй лінії контуру, а також відстань між паралельними розмірними лініями повинні бути в межах 6...10 мм.

Выносні лінії повинні виходити за кінці стрілок розмірних ліній на 1...5 мм. Відразу показане нанесення розмірів фасок, кутів, діаметрів, знака квадрата. Варто звернути увагу учнів на те, що центрові й осьові лінії повинні виходити за контур зображення на 3...5 мм.

У нижній частині малюнка показане виконання деяких знаків із цифрами.

Учні допускають найбільшу кількість помилок при нанесенні розмірних чисел. В VII класі учні знайомлять лише з основними правилами нанесення розмірів. Про всі інші правила й умовності, що ставляться до нанесення розмірів, вони довідаються при подальшому вивченні курсу креслення.

Графічні роботи. При вивченні першої програмної теми курсу креслення «Правила оформлення креслень» виконуються дві обов'язкові графічні роботи.

Робота № 1 передбачає виконання вправи на проведення різних типів ліній.

У роботі № 2 необхідно виконати по індивідуальних завданнях креслення плоскої деталі, нанести розміри із вказівкою її товщини умовною позначкою.

Учителеві необхідно пам'ятати при видачі завдань про індивідуальні темпи роботи учнів. Залежно від цього можуть бути запропоновані й різні варіанти умов завдань. Більш сильним учням може бути видане завдання, у якому зображена тільки четверта частина деталі, середнім учням - завдання із зображенням половини деталі, слабким - повне зображення деталі.

СПОСОБИ ПРОЕЦІЮВАННЯ.

КРЕСЛЕННЯ В СИСТЕМІ ПРЯМОКУТНИХ ПРОЕКЦІЙ.

Побудова креслення в системі прямокутних проекцій — основна тема шкільного курсу креслення. Від якості її засвоєння залежить все подальше навчання школярів.

Існують різні варіанти вивчення цієї теми, серед яких можна виділити два, що набули найбільше поширення в практиці роботи вчителів загальноосвітніх шкіл. Зупинимося на розгляді послідовності планування матеріалу і особливостях організації навчального процесу по цих варіантах і методики вивчення теми.

Перший варіант— послідовне навчання школярів проектуванню предметів на одну, дві і три взаємно перпендикулярні площини проекцій. Таке вивчення матеріалу забезпечує поступове формування знань, умінь і навиків побудови креслень і нанесення на них розмірів.

При першому варіанті планування матеріалу може бути наступним:

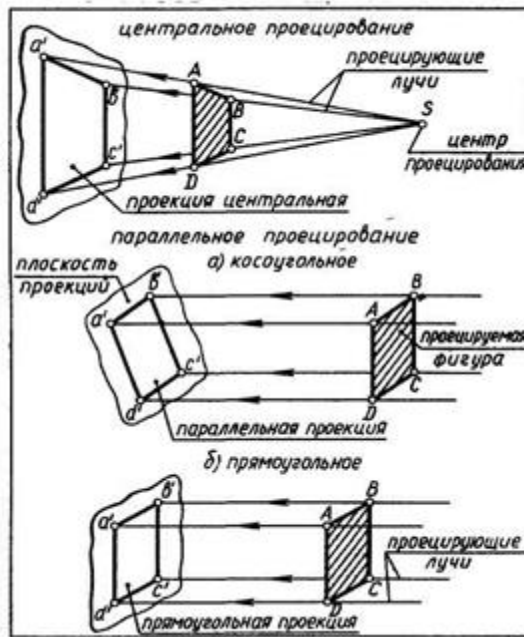
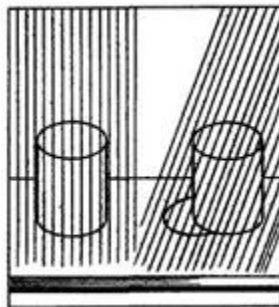
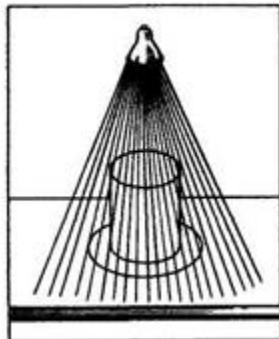
1. Поняття про проекції, способи проєціювання. Проеціювання на одну площину проекцій, її положення в просторі, позначення. Вибір головного вигляду, алгоритм його побудови. Практична робота в зошитах.

2. Проеціювання на дві взаємно-перпендикулярні площини проекцій. Горизонтальна площина, її положення в просторі, позначення. Взаємозв'язок проекцій. Нанесення розмірів. Практична робота в зошитах.

3. Перевірка теоретичних знань, практичних умінь і навиків в побудові креслення деталі (графічна робота на листах креслярського паперу формату (A4).

4. Проеціювання на три взаємно-перпендикулярні площини проекцій. Профільна площина, її положення в просторі, позначення. Взаємозв'язок проекцій. Нанесення розмірів. Практична робота в зошитах.

Вчителю потрібно розповісти школярам про отримання проекції предметів за допомогою проєціюючих променів, розглянути центральне і паралельне проєціювання (косокутне і прямокутне). Тут зручно використовувати приклад з відром, поставленим під душ, під дощ і під дощ в вітряну погоду (мал. 27), підводячи таким чином школярів до висновку щодо найбільш зручного і доцільного способу проєціювання для використання в кресленні. Тут же слід з допомогою учнів виявити переваги прямокутного проєціювання (зображення предмету без спотворення його форми, збереження на зображенні дійсних розмірів). Цей матеріал може бути також розглянутий на прикладах зображень, приведених на малюнку 28, а також з використанням ілюстрацій в шкільному підручнику.



мал.27

мал.28

Найпростіший спосіб одержати прямокутну проекцію предмету — це обвести його по контуру на площині листу паперу. Але чи завжди можливо обвести предмет (чайник, раковина умивальника, корпусні деталі, кришки підшипників і ін.)? Крім того, треба знати деякі особливості отримання проекції предмету на площині:

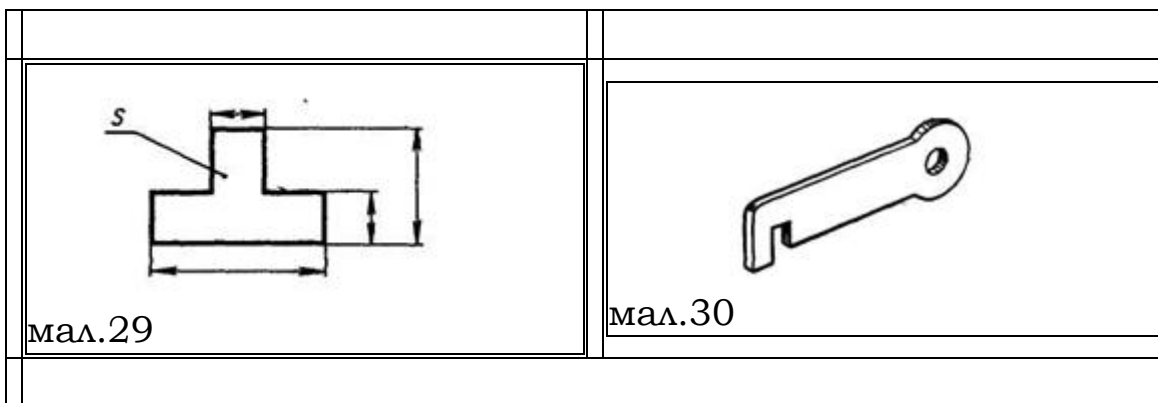
предмет розташовується паралельно площині проекцій;

через кожну вершину предмету проводять проєціюючі промені, направлені перпендикулярно площині проекцій;

проекції вершин предмету (точки) сполучають і одержують контури даного предмету або проекції предмету на площині.

Розглянувши положення фронтальної площини в просторі, її позначення, вчитель показує на прикладі предмету (модель «Шпилька») процес проєціювання вершин і отримання проекції. Для того, щоб

школярі усвідомлено сприймали матеріал, демонстрація супроводжується питаннями вчителя типу: чи відповідають розміри зображення розмірам моделі? Як зобразилися на кресленні горизонтальні грані деталі? бічні вертикальні грані? Які розміри деталі відображені на проекції? А як зобразилася товщина деталі? Чому саме так? Які розміри цієї деталі треба нанести на кресленні? В ході бесіди вчитель пропонує на кресленні розміри деталі, названі учнями (мал. 29).

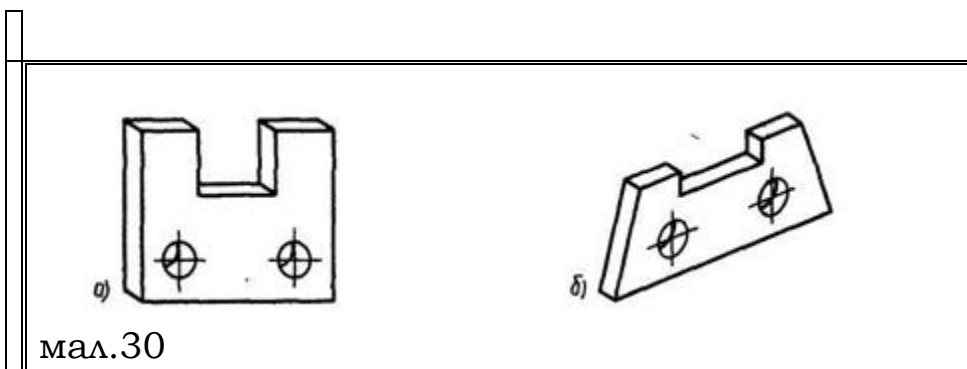


У результаті учні переконуються: при паралельному проєціюванні виходить зображення, що передає дійсну форму і розміри проєційованого предмету.

Далі вчитель переходить до освітлення питання про вибір головного вигляду деталі. Він демонструє класу деталь, наприклад «Гачок» (мал. 30), в трьох різних положеннях і пропонує визначити, яке з них дає повніше уявлення про його форму. Одержавши правильну відповідь, вчитель знайомить школярів з визначенням такого поняття, як «головний вигляд»: це зображення, що дає якнайповніше уявлення про форму і конструкцію предмету.

Щоб закріпити у школярів уміння правильно вибирати головний вигляд, доцільно провести декілька усних фронтальних вправ. Спочатку головний вид об'єкту встановлюється школярами по моделі, а потім — за

наочном зображенням: фронтальної диметричної косокутної (мал. 31, а) і ізометричної прямокутної проекціям (мал. 31, б). Правильно вибраний головний вигляд виконується школярами на класній дошці.



Наступний етап уроку — виконання практичної роботи в зошитах на побудову креслення головного вигляду деталі. Роботу можна виконувати по двох варіантах, представлених наочними зображеннями деталей на класній дошці.

Вчителю слід керувати діяльністю учнів, по черзі називаючи кожен етап роботи над завданням:

1. Аналіз геометричної форми деталі, визначення її симетричності.
2. Визначення головного вигляду.
3. Вибір положення листу паперу для побудови креслення і визначення масштабу зображення.
4. Проведення осей симетрії і побудова габаритного прямокутника зображення деталі
5. Побудова характерних елементів деталі, що мають поверхні обертання.
6. Розмітка і побудова призматичних пазів, отворів, виступів, зрізів.
7. Нанесення розмірів
8. Обведення креслення: а) кола, дуги, би) всі горизонтальні; у) всі вертикальні; г) всі похилі лінії.

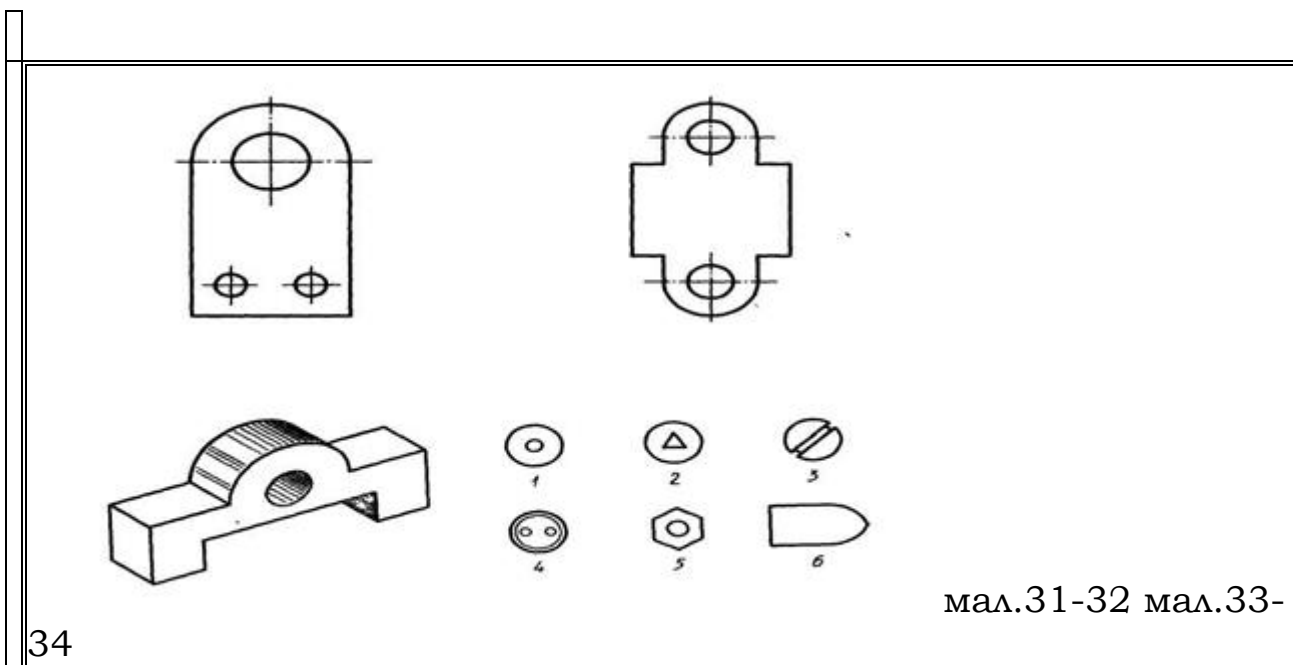
На наступному уроці розглядається проєціювання на дві площини проєкцій.

При підготовці до уроку вчителю належить визначити його загальну структуру, об'єм теоретичного матеріалу, характер і зміст практичної роботи. Крім того, слід виділити ті питання нового матеріалу, які зможуть вирішити учні самостійно (необхідність побудови другої проєкції, поняття горизонтальної проєкції або вигляду зверху, положення проєктованого предмету щодо горизонтальної площини проєкцій), і ті, які повинен буде пояснити школярам вчитель. Слід визначити методи і прийоми навчання: постановка проблеми, учбовий діалог, розповідь вчителя з використанням наочних посібників, практична робота. Підібрати демонстраційні моделі, наочні зображення нескладних деталей на побудову двох виглядів, завдання для проведення усних фронтальних тренувальних вправ з подальшим виконанням їх на класній дошці і для графічної роботи в зошитах.

Урок доцільно почати з повторення матеріалу, організувавши індивідуальне опитування. За перші учнівські столи викликаються учні для опитування за всім попереднім матеріалом. Можна запропонувати наступні зразки завдань:

1. На аркуші паперу записати етапи послідовності побудови креслення плоскої деталі, симетричної двом площинам симетрії.

2. Нанести на кресленні деталі «Вушко» потрібні розміри (мал. 31).



3. По заданих проекціях визначити і перекреслити головний вигляд деталі «Пластина», вибравши доцільний масштаб зображення, записати його.

4. Нанести на кресленні доцільні розміри (розмірні і виносні лінії) (мал. 32).

Біля дошки доцільно використовувати наступні завдання:

1. Визначити головний вид деталі «Повзун» і виконати його. Дати визначення головного вигляду (мал. 33).

2. Встановити, проекції яких предметів зображені на малюнку 34.

Завдання і питання для усного фронтального опитування:

1. Перерахувати існуючі способи проєціювання.

2. Розкрити особливості центрального проєціювання.

3. Дати визначення паралельного проєціювання і які його види.

4. Розкрити особливості паралельного проєціювання (косокутного і прямокутного) .

5. Який спосіб проєціювання прийнятий за основний?

Потім треба зібрати роботи з перших парт і всім класом перевірити рішення школярів, що відповідають біля дошки.

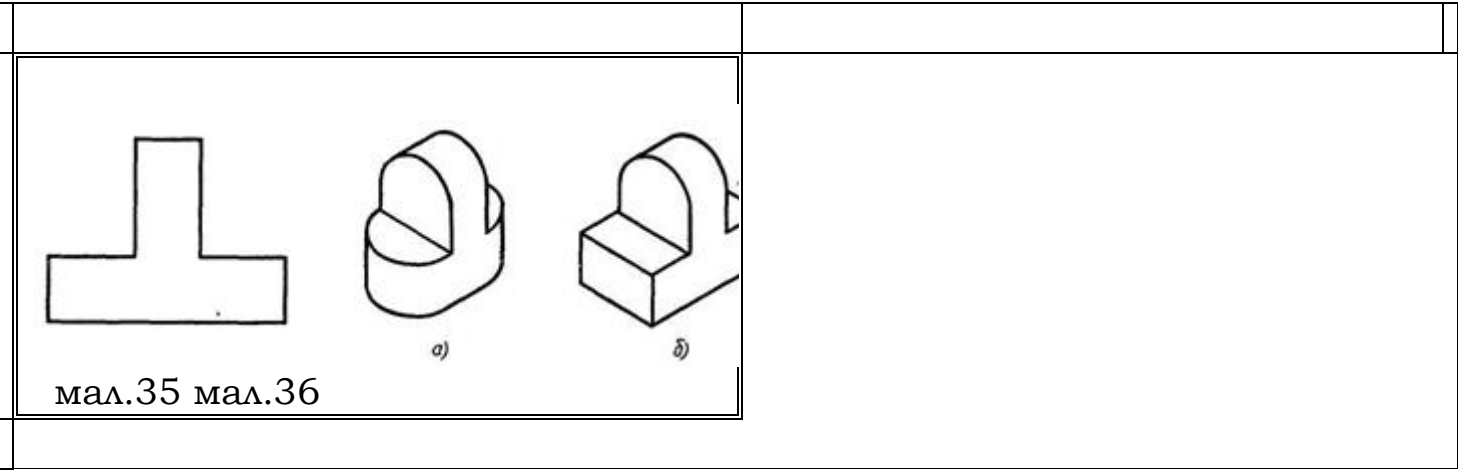
Для активізації мислення учнів перехід до вивчення нового матеріалу зручно здійснювати шляхом постановки перед ними задачі: по кресленню деталі (мал. 35) визначити її форму і виконати її малюнок на класній дошці. Викликавши учнів до дошки для відповіді, вчитель і клас стають свідками декількох рішень цієї задачі (мал. 36). Проаналізувавши креслення і представлені зображення деталей, учні приходять до висновку, що креслення, задане однією проекцією, відповідає декільком деталям, а значить, він не дає повного уявлення про форму предмету. Тому виникає правомочне питання: як бути, наприклад, робітнику, якому треба виготовити деталь по даному кресленню? Як визначити, яку з представлених на малюнку деталей йому треба виготовити? В результаті пошуку рішення, організованого вчителем, школярі приходять до

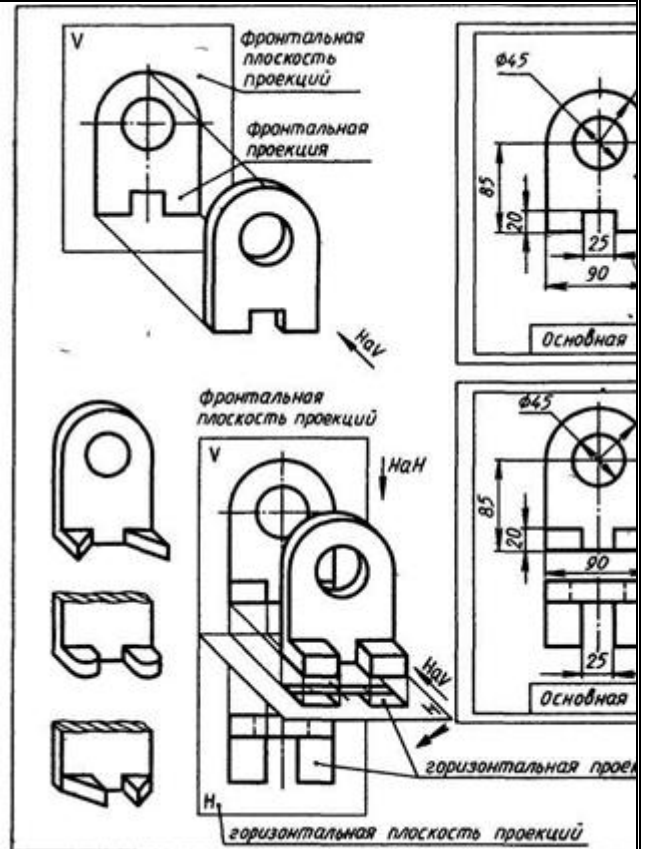
висновку про необхідність введення другої проекції деталі. «Треба подивитися на деталь зверху» — ось типова відповідь школярів.

Вчителю слід показати на класній дошці рішення проблеми, добудувавши вигляд зверху деталі. Далі потрібно розкрити поняття «горизонтальна площина проекцій», її положення в просторі щодо фронтальної, її позначення, розглядаючи вісь *X* як лінію перерізу горизонтальної і вертикальної (фронтальної) площин проекцій. Ця робота може проводитися з використанням таблиці (мал. 37) або по моделі двогранного кута. Вчителю належить з'ясувати положення проектованого предмету щодо площин проекцій, показати процес поєднання площин проекцій в одну (тобто процес отримання комплексного креслення в системі прямокутних проекцій).

Потім слід разом з класом проаналізувати креслення, задане двома виглядами, пояснити школярам необхідність розташування вигляду зверху під головним виглядом для правильного виконання креслення. За допомогою моделей вчитель розкриває поняття «проекції», „проєціюючі промені”, «лінії зв'язку».

Наступна завдання — формування у школярів умінь і навиків в побудові двох виглядів предмету. Для цього вчитель демонструє геометричні тіла (циліндр, конус, трикутна призма, чотирикутна піраміда, куля і ін.), що по-різному розташовані в просторі, і запитує, як виглядатиме на кресленні вигляд спереду і зверху даного предмету. Після правильної відповіді до дошки викликається учень для виконання креслення від руки. Щоб сформувати у





мал.37

школярів уміння працювати в чіткій послідовності, вчитель керує вправами, ставлячи класу питання, що відображають алгоритм побудови креслення:

1. Проаналізуйте форму деталі.
2. Виберіть її головний вигляд.
3. Визначте положення деталі щодо площин V і H .
4. Визначте контур головного вигляду і побудуйте його.
5. Визначте контур вигляду зверху і побудуйте його.
6. Яким чином здійснюється зв'язок проекцій на кресленні?

Третій урок по темі — урок практичної роботи, на початку якого повинен проводитися комбіноване опитування за пройденим матеріалом даної теми. Завданнями біля дошки можуть бути наступні:

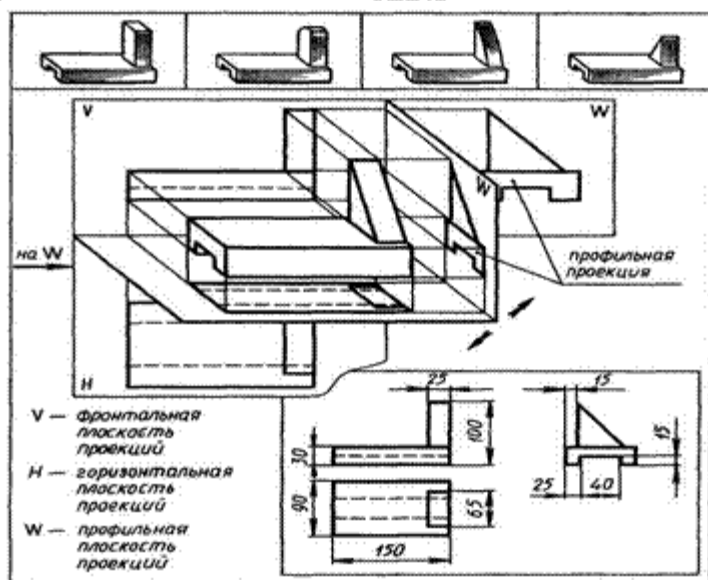
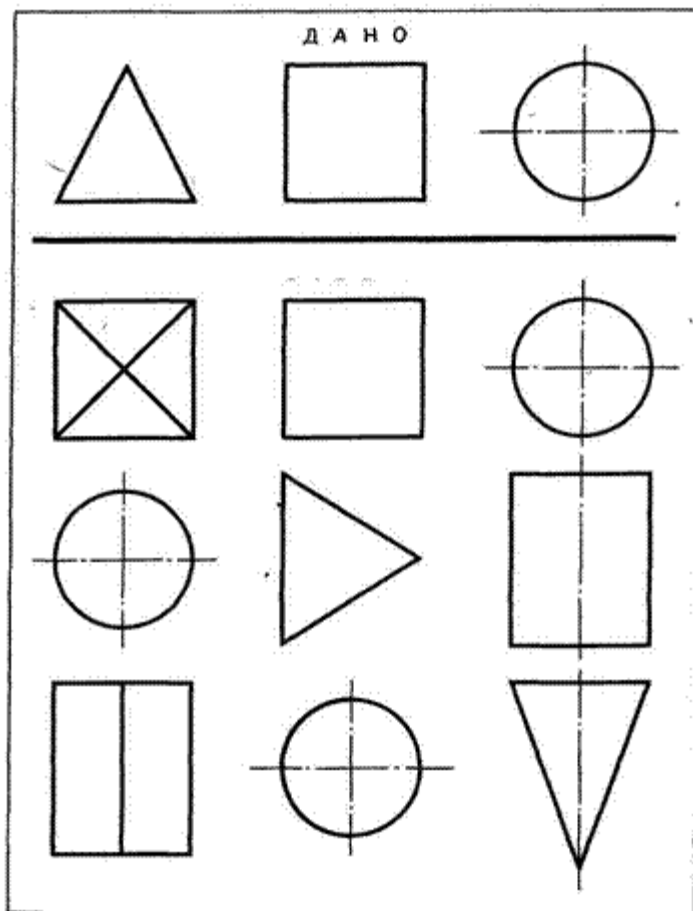
1. По наочному зображенню деталі побудувати на класній дошці від руки два її вигляди.
2. Визначити, якому геометричному тілу відповідають дані проекції (мал. 38).
3. Визначити відповідність креслень і наочних зображень деталей.

Після закінчення дослідження школярі переходять до практичної роботи, виконуваної на листах креслярського паперу формату А4 по варіантах або індивідуальних завданнях. Завдання до практичної роботи підбираються нескладні. Об'єм роботи звичайно записується на класній дошці: 1) побудувати креслення деталі; 2) нанести розміри; 3) заповнити основний напис.

Щоб забезпечити відносну злагодженість в роботі школярів, вчителю слід керувати нею, називаючи етапи, стежити за правильністю її виконання, пояснюючи типові помилки на класній дошці.

Подальше вивчення теми — розгляд проєціювання на три взаємний перпендикулярні площини проекцій. Вчитель розказує, що і два вигляди деталі не завжди дають повне уявлення про її форму. Виникає питання: як уточнити зображення деталі на кресленні? Звичайно учні пропонують побудувати вигляд збоку. Пояснення матеріалу ведеться з використанням моделі тригранного кута або демонстраційної таблиці (мал. 39), на якій видно, що для отримання креслення площину W повертають на 90° вправо, а площина H — на 90° вниз. Одержане таким чином креслення містить три прямокутні проекції предмету. Особливу увагу слід приділити «роздвоєнню» осі Y на комплексному кресленні.





Далі увага учнів повинна бути привернута на розташування виглядів в проекційному зв'язку. Ознайомивши учнів з основними теоретичними положеннями, вчитель переходить до формування у школярів умінь і навиків побудови креслень деталей. Школярам пропонується визначити і побудувати на класній дошці спочатку проекції геометричних тіл, різно-розташованих в просторі, а потім — однієї-двох деталей. Щоб забезпечити найактивніше засвоєння матеріалу, робота проводиться з використанням учбового діалогу. Питання, що задаються вчителем, можуть бути наступними: проаналізуйте геометричну форму деталі. Виберіть головний вигляд, вигляди зверху і зліва. Як зобразиться деталь на вигляді зверху? І т.д.

Практична робота на цьому уроці повинна виконуватися фронтально, щоб вчитель мав нагоду не тільки коректувати діяльність школярів, але і розбирати на класній дошці типові помилки, що з'являються в ході роботи над завданням.

На подальших уроках здійснюється закріплення матеріалу, виконуються різні вправи, розглядається послідовність виконання креслень з аналізом форми предметів. При цьому складність завдань повинна поступово зростати.

Завдання на побудову третього вигляду по двох заданих є найважчими завданнями для учнів VIII класу. Складність завдань на побудову третьої проекції полягає у тому, що спочатку необхідно прочитати геометричну форму деталі по заданих двох проекціях, в думках створити її просторовий образ і лише після цього почати побудову третьої проекції. Тому перше завдання повинне бути розглянуте фронтально при активній роботі учнів по аналізу геометричної форми деталі, створенню її просторового образу і побудові на класній дошці її третьої проекції. У класах з середнім ступенем сприйняття і засвоєння матеріалу на перших порах після аналізу геометричної форми деталі представлення її образу доцільно демонструвати її наочне зображення. Це має сенс робити тому, що учні із слаборозвинутою просторовою уявою не можуть довго утримувати просторовий образ в свідомості. Тому при побудові третьої проекції наочна опора необхідна. Надалі слід рекомендувати школярам після аналізу геометричної форми деталі малювати створений образ на

чернетці і побудову третьої проекції вести з опорою на створений і зображений учнем образ. Подібна система навчання, заснована на послідовному і поступовому скороченні наочності, забезпечує розвиток просторової уяви і формує міцні уміння і навички учнів.

Закінчивши розгляд даного варіанту методики навчання, слід зазначити таку його характерну межу, як активізація мислення школярів на всіх етапах навчання, розвитку у них творчих здібностей.

Другий варіант— навчання школярів проєціюванню предмету відразу на три взаємно-перпендикулярні площини проекцій, організоване так, що вчитель і учні працюють з однаковими моделями тригранного кута і проєктованою деталлю.

Планування матеріалу, що вивчається, може бути наступним:

1. Способи проєціювання Виконання креслення розгортки деталі «Шпилька».
2. Проєціювання на три взаємно-перпендикулярні площини проекцій (теоретичний матеріал і виконання вправ).
3. Побудова креслення деталі, форма якої утворена поєднанням суми геометричних тіл. Нанесення розмірів на кресленні.
4. Креслення без осей, його особливості і побудова. Виконання креслення деталі, форма якої розглядається як «різниця» геометричних тіл
5. Практичні роботи на виконання креслень деталей.

На першому уроці слід розглянути процес отримання проекцій на площини, елементи проекційного апарату і способи проєціювання. Цей матеріал може бути даний в тому ж об'ємі і послідовності, що і в першому варіанті методики, розглянутому вище. Потім учні виконують креслення розгортки деталі «Шпилька».

На другому уроці належить розкрити процес отримання креслення деталі в системі трьох взаємно перпендикулярних площин проекцій. При підготовці до уроку повинна бути продумана наочність, необхідна для вчителя і учнів на уроці. Вчителю знадобляться моделі тригранного кута, деталі «Шпилька», геометричних тіл; учням — модель деталі «Шпилька», папір, ножиці. Розглянемо організацію учбового процесу.

Для того, щоб показати доцільність і необхідність використання трьох проекцій, школярам може бути запропонована завдання,

неоднозначно вирішувана, через те що була задана тільки одна проекція деталі. Потім слід перейти до пояснення отримання зображення предмету на три взаємно перпендикулярні площини проекцій, розповісти про площини проекцій (фронтальну, горизонтальну, профільну), їх позначення, проаналізувати положення в просторі щодо одна одної, розглянути осі (x , y , z), що є лініями перерізу площин, і дати поняття «початок координат».

Потім школярам під керівництвом вчителя треба виготовити індивідуальні моделі тригранного кута з листів креслярського паперу, позначити площини, осі, початок координат і розташувати модель деталі в тригранному кутті. Після цього повідомити школярам одне з основних правил проєціювання — паралель граней проєктованого предмету площинам проекцій тригранного кута. Потім вчитель на демонстраційній, а школярі на своїх моделях здійснюють процес проєціювання, проводячи через кожну вершину моделі «Шпильки» проєктуючий промінь, направлений перпендикулярно площинам V , H , W , і одержують на них проекції всіх вершин деталі «Шпильку». Наступний етап — отримання повних проекцій деталі і встановлення їх взаємозв'язку. Під керівництвом вчителя школярі розвертають моделі тригранних кутів і, послідовно з'єднавши точки, одержують контури проекцій деталі «Шпилька» на кожній з площин. Після цього вчитель пояснює, що зображення, одержані на фронтальній, горизонтальній і профільній площинах проекцій, називають відповідно видами спереду, зверху і зліва. Щоб показати школярам взаємозв'язок цих виглядів, вчитель повинен запропонувати їм за допомогою лінійки провести лінії, що сполучають вигляди спереду і зверху, спереду і зліва, а за допомогою циркуля — вигляди зверху і зліва. Далі слід сформулювати цю залежність, підкресливши, що вигляди спереду і зверху мають однакову довжину, спереду і зліва — висоту, зверху і зліва — ширину. Після цього слід розповісти учням про умовне зображення на кресленні площин без їх обмеження і про розташування виглядів.

Наступний етап уроку — формування у школярів умінь і навиків побудови проекцій предмету за індивідуальними завданнями. Для роботи учням треба роздати моделі різних геометричних тіл (призми, піраміди, циліндри і ін.) і запропонувати побудувати проекції геометричного тіла в площині тригранного кута. Для того, щоб учні дотримували чітку послідовність в роботі, вчителю треба керувати нею, ставлячи питання, що розкривають алгоритм побудови креслення: як розташовується предмет щодо площин проекцій? Як спроекувати предмет на площині

тригранного кута? Як побудувати контур проекцій на площинах тригранного кута? І т.д.

Поки учні виконують побудову, вчителю слід проводити індивідуальну роботу, розбираючи типові помилки на класній дошці, повертаючи до розбору увагу учнів всього класу. Завершальним етапом роботи повинна бути перевірка правильності виконання завдання, яку доцільно проводити фронтально. Вчитель, по черзі викликаючи школярів і пропонуючи їм усно охарактеризувати зображення побудованих проекцій, супроводжує кожну відповідь демонстрацією креслення відповідного геометричного тіла. Таким чином в перших вправах школярі освоюють процес отримання креслення предмету, спираючись на наочність.

Наступне завдання — навчити будувати креслення предметів, зменшуючи ступінь наочності. Вчитель роздає учням деталі, пропонує їм розмістити деталі в моделі тригранного кута і побудувати в зошитах їх креслення (без попередньої побудови видів на площинах тригранного кута). Вчитель організовує роботу учнів так, щоб вони самостійно встановили етапи побудови креслення.

1. Аналіз геометричної форми деталі, визначення симетричності її.

2. Побудова вигляду спереду.

3. Побудова вигляду зверху. {Питання учням: між якими осями розташовується вигляд зверху? Які габаритні розміри деталі беруть участь в побудові цього вигляду? Як розташовується вигляд зверху щодо вигляду спереду?} 4. Побудова вигляду зліва. (Питання учням: між якими осями розташовується вигляд зліва? Які габаритні розміри утворюють його контур і по яких осях відкладаються?)

Таким чином учні набувають уміння будувати креслення в певній послідовності, розуміють і засвоюють розташування і взаємозв'язок видів на кресленні. В кінці роботи для перевірки її правильності вчитель демонструє класу учбову таблицю з виконаним кресленням.

Наступний етап уроку — навчання школярів вибору головного вигляду. Організувавши по учбових таблицях аналіз креслень, вчитель просить школярів визначити вигляд, що дає найбільше уявлення про геометричну форму і конструкцію деталі. Одержавши від учнів відповідь, вчитель повинен повідомити теоретичні відомості про головний вигляд, його вибір і розташування на кресленні. Для формування у школярів уміння вибрати головний вигляд їм можна запропонувати спочатку модель, а

потім по черзі наочні зображення деталей, виконані в диметричній і ізометричній проекціях. Учні повинні встановити головний вигляд, види зверху і зліва, визначити плоскі фігури контурів кожного вигляду деталі і виконати на класній дошці креслення аналізованих деталей (від руки). На закінчення учням дається матеріал домашнього завдання по шкільному підручнику.

На наступному уроці, після повторення пройденого матеріалу, вчителю слід повідомити школярів відомості про нанесення розмірів на кресленні, звернувши увагу на послідовність їх нанесення: розміри характерних елементів, координатні, габаритні. Друга частина уроку — фронтальна графічна робота в зошитах по побудові креслення деталі, форма якої є «сумою» геометричних тіл.

Методичні вказівки тут ті ж, що і при першому вивченні теми.

На наступному уроці повідомляються відомості про креслення без осей і його побудову, про дотримання взаємозв'язку видів (за допомогою внутрішньої координації або постійної прямої) на прикладі побудови креслення нескладної деталі.

Закінчується вивчення теми проведенням практичних робіт з використанням завдань на побудову креслення деталі по наочному зображенню, на докреслюванні потрібних на кресленні ліній, на побудову третього вигляду по двох заданим і ін. Зразки задач вчитель знайде в карточках-завданнях.

З АКСОНОМЕТРИЧНИМИ ПРОЕКЦІЯМИ

Вивчення і виконання наочних зображень (аксонометричних проекцій і технічних малюнків) слід проводити паралельно з вивченням і виконанням креслень в системі прямокутних проекцій, оскільки наочні зображення є тією опорою, за допомогою якої учні значно ефективніше вирішують задачі на побудову третьої проекції предмету по двох заданим.

На уроках креслення в школі вивчаються два види аксонометричних проекцій: 1) косокутна фронтальна диметрична проекція; 2) прямокутна ізометрична проекція. Вчителю слід розшифрувати значення цих термінів. Учні повинні знати, що фронтальна диметрична і ізометрична

проекції об'єднуються однією загальною назвою — аксонометричні проекції.

При поясненні матеріалу слід звертати увагу на правильне використання термінології. Так, потрібно говорити: «Аксонометрична проекція деталі», а не «Аксонометрія деталі». Роз'яснення значення слова «аксонометрія: (*ахон* — вісь, *теггео* — вимірною) попереджає від помилок в написанні слова і сприяє кращому розумінню суті отримання зображень в аксонометричних проекціях.

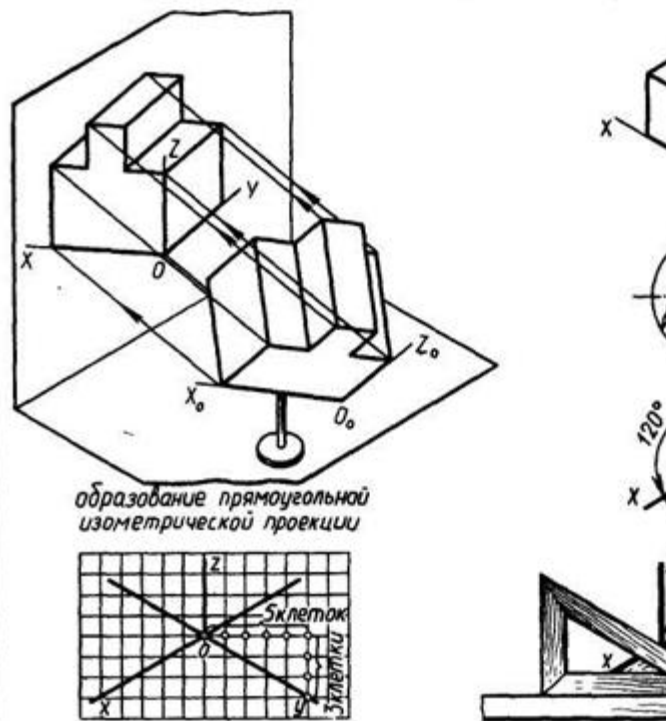
Хорошого розуміння матеріалу учнями можна досягти, використовуючи моделі, що демонструють утворення аксонометричних проекцій. Для отримання косокутної фронтальної диметричної проекції предмет необхідно розташувати так, щоб його передня грань була паралельна площині проекцій, а проєктуюче проміння направити під гострим кутом до площини. Передня грань в цьому випадку проєктується на площину без спотворення, а бічна і верхня грані спотворюються. Якщо розташувати предмет в просторі так, щоб його грані були нахилені до площини під кутом, відмінним від прямого, і проєктувати його перпендикулярним до площини промінням, то виходить ізометрична проекція предмету. При поясненні матеріалу можуть бути використані і учбові таблиці (мал. 40). Проте не слід захоплюватися обґрунтуванням того, чому вибирають те або інше положення предмету по відношенню до площини проекцій для отримання якого-небудь вигляду аксонометрії. Упор слід робити на практичні способи побудови наочних зображень.

З метою формування в учнів узагальнених умінь виклад способів побудови фронтальної диметричної і прямокутної ізометричної проекцій необхідно вести в паралельному зіставленні, оскільки в їх основі є багато загального. Наприклад, побудова як диметричної, так і ізометричної проекцій предмету починають з проведення аксонометричних осей, причому побудова їх за допомогою креслярських косинців виконується однаково, тільки в одному випадку береться косинець з кутами 45° , а в іншому — з кутами 30° і 60° . У обох аксонометричних проекціях застосовуються одні і ті ж прийоми побудови.

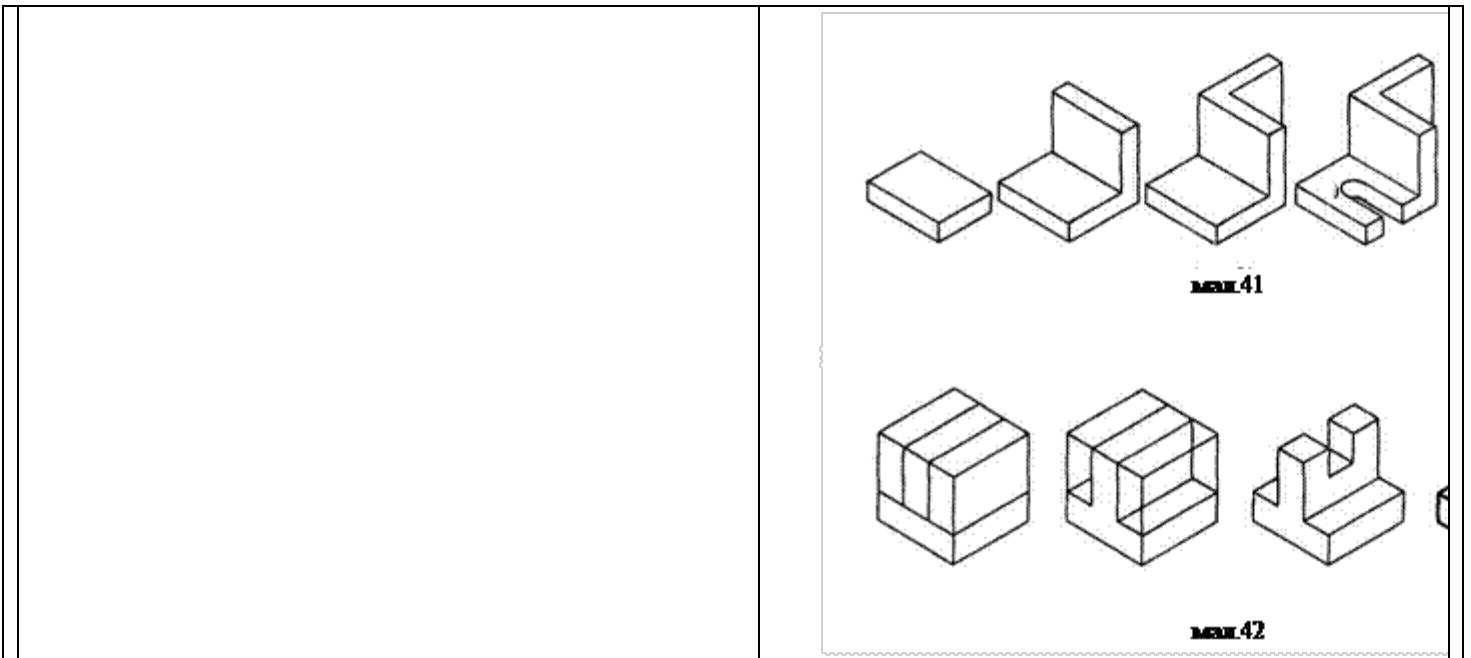
На первинному етапі навчання побудові наочних зображень застосовується прийом від формоутворювальної плоскої фігури (див. табл. 2 шкільні підручники). Предмет, що зображається, вибирається таким, щоб у нього можна було виділити як орієнтир базову плоску фігуру, із зображення якої і починають будувати аксонометричну проекцію.

Побудова зображення шляхом послідовного нарощування конструктивних складників предмету (мал. 41) і побудова, заснована на послідовному видаленні окремих конструктивних частин (мал. 42), зручні тоді, коли форма предмету є чітко вираженим поєднанням геометричних тіл різних розмірів і різного розташування один щодо одного. Доцільно пропонувати учням завдання, засновані на цих прийомах, оскільки з їх допомогою більш продуктивно розвивається здатність учнів правильно відображати пропорції і взаєморозміщення частин предмету.

Якщо деталь має симетричну форму, побудову аксонометричної проекції зручно вести, використовуючи її площину симетрії.

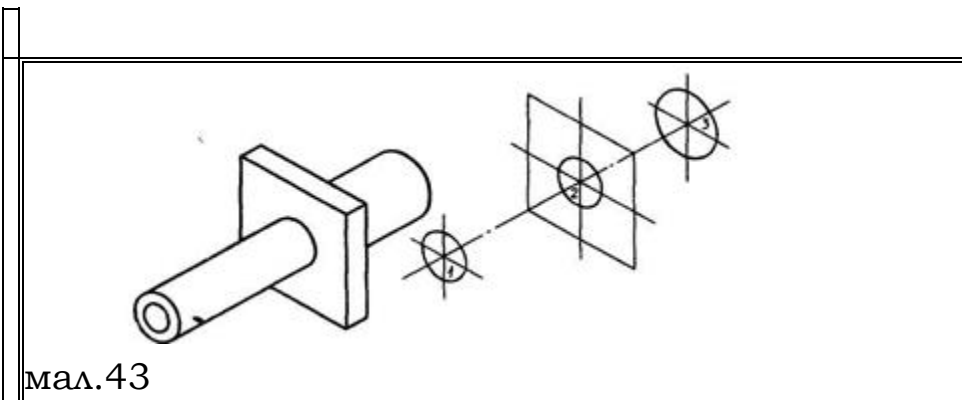


мал.40



Досить поширеним прийомом побудови аксонометричної проекції предмету є побудова від загальної

прямої. Суть даного прийому полягає у використанні прямої, на якій розташовані центри основ геометричних тіл, що становлять форму предмету (мал. 43).

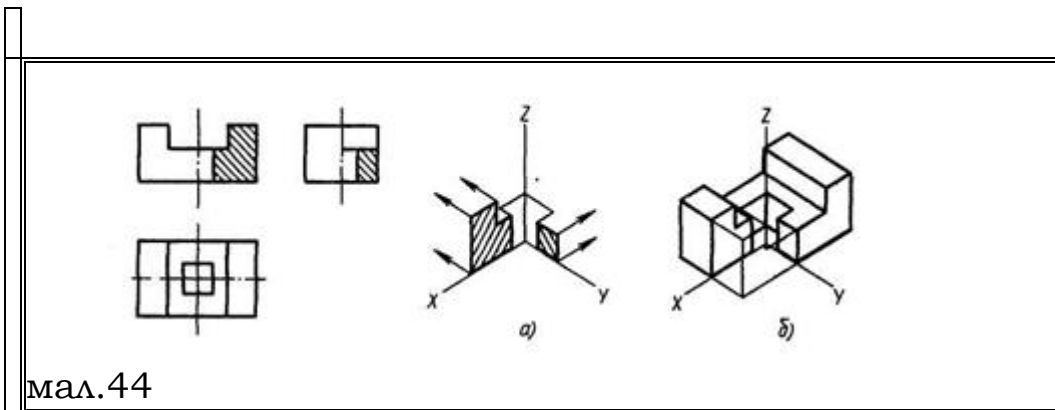


мал.43

Побудову аксонометричної проекції такого предмету слід починати з проведення цієї прямої паралельно вибраної аксонометричної осі.

Побудова аксонометричних проекцій предметів може включати комбінації вищеописаних прийомів. Вибір поєднання прийомів диктується формою деталі і залежить від тих задач, які ставить перед учнями вчитель. Найчастіше використовується комбінація двох-трьох прийомів.

У VIII класі при навчанні побудові вирізу в аксонометричній проекції предмету вчитель може ознайомити учнів з двома способами побудови. Перший спосіб побудови вирізу — від фігури перерізу (мал. 44).



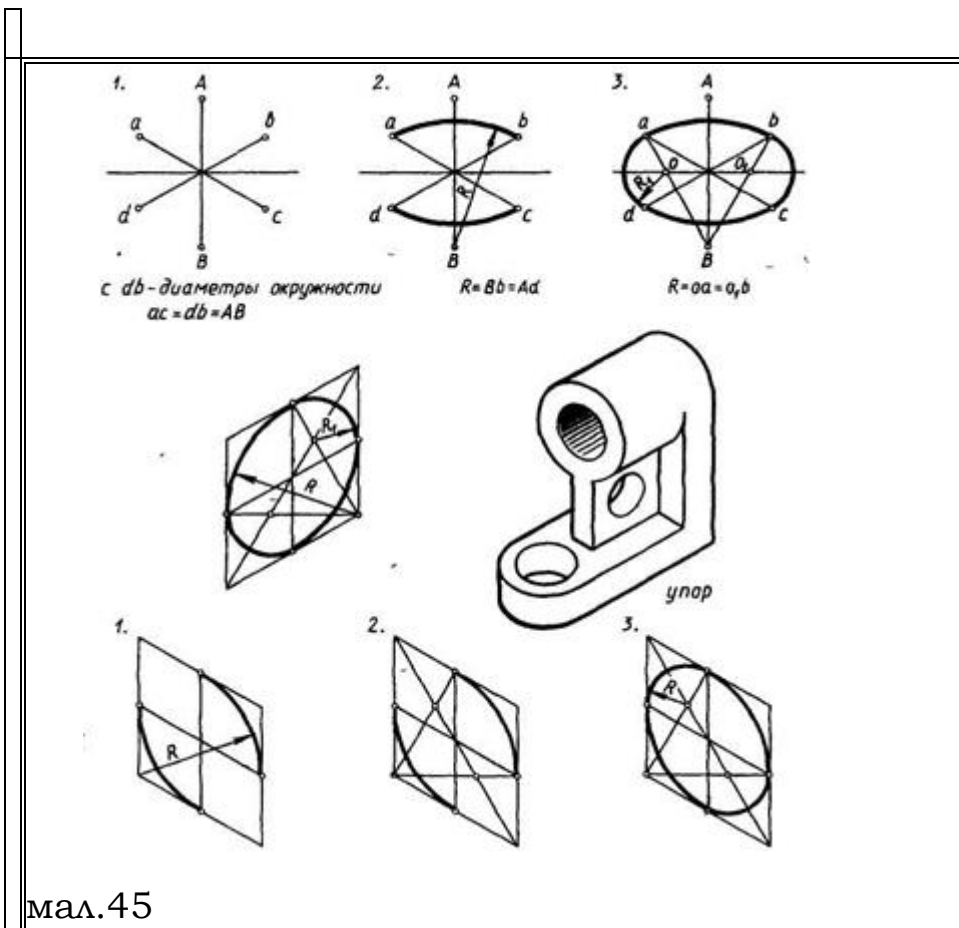
Він спрощує побудову, звільняє креслення від зайвих ліній, є раціональнішим. Проте його застосування вимагає від учнів певних знань і умінь правильно розташовувати перерізи по аксонометричних осях і знаходити потрібні розміри перерізу з умов задачі. Тому завдання з використанням такого способу доцільно давати тим учням що сильніше вчать.

При другому способі - побудова вирізу по цілісній аксонометричній проекції — тонкими лініями показують як зовнішню, так і внутрішню поверхні деталі. В цьому випадку легше побудувати фігуру перерізу. Хорошого ефекту в закріпленні умінь виконувати вирізи на

аксонометричних проєкціях предметів можна добитися, якщо використовувати прозорі матеріали. В цьому випадку учні виконують тільки зображення вирізу.

Оскільки в практиці технічного креслення часто зображаються деталі, що мають циліндричну, конічну і сферичну форми, слід познайомити учнів з правилами побудови кола в аксонометричній проєкції.

На прикладі куба, в грані якого вписані кола, можна продемонструвати, як виглядають ці кола, якщо куб зображений в прямокутній ізометрії, і розповісти про розташування осей еліпсів на кресленні. Оскільки учні довгий час не можуть засвоїти правила побудови еліпса в різних площинах, корисно використовувати плакат (мал. 55) не тільки під час пояснення, але і перед виконанням вправ.



У практиці навчання кресленню в середній школі використовуються в основному два способи побудови овалів, замінюючих побудову еліпса:

1. Вписування овалу в ромб. 2. Побудова овалу без вписування в ромб.

У шкільному підручнику креслення коло в ізометрії пропонується будувати способом вписування овалу в ромб.

Раціональніший спосіб свого часу був запропонований З. І. Дембінським і В. І. Кузьменко. При побудові овалу цим способом учень виконує менше число операцій, тому разом із способом, висловленим в підручнику, можна рекомендувати і спосіб, що не вимагає побудови ромба.

Не слід орієнтувати учнів на виконання деталі тільки в ізометрії. При виборі аксонометричної проекції слід виходити з конструктивних особливостей деталі, що зображається.

Виходячи з цілей і задач вивчення аксонометричних проекцій визначається зміст вправ, які при мінімальній витраті часу змогли б забезпечити якомога швидше засвоєння матеріалу. На початковому етапі доцільно використовувати завдання з вибором відповіді. Наприклад: визначити, в якій аксонометричній проекції виконані деталі, і записати дані в таблицю. При рішенні цих задач важливо, щоб учні обґрунтовували свій вибір і доводили його правильність.

Набуті учнями знання і уміння по побудові аксонометричних проекцій слугують певною базою для виконання ними технічних малюнків.

ТЕХНІЧНИЙ МАЛЮНОК

Технічний малюнок найчастіше носить прикладний характер, тобто є засобом зображення при архітектурному проектуванні, а також при проектуванні машин і інших виробів. Особливо широко він застосовується в художньому конструюванні і промисловій естетиці. Такі малюнки порівняно легко читаються і дають можливість представити форму і конструкцію зображеного предмету.

Виконувати наочне зображення від руки учням допоможуть тренувальні вправи на оволодіння технікою малюнка. Мета цих вправ — розвиток окоміру, набуття навиків вільних і плавних рухів руки

малюючого при нанесенні ліній на папір у всіх напрямках. Треба виробляти у школярів навички проведення ліній відразу одним рухом. Технічні малюнки зручно виконувати на папері в клітинку, хоча підготовчі вправи і малюнки необхідно виконувати на звичному папері від руки і на око.

Особливу увагу треба звернути на проведення аксонометричних осей, оскільки з цього починається побудова будь-якого предмету.

У підручнику креслення показані прийоми побудови осей по клітинках. Щоб учні краще засвоїли всю послідовність виконання роботи, вчитель на класній дошці може продемонструвати побудову технічного малюнка деталі.

В процесі самостійної роботи учнів вчитель повинен стежити за правильним положенням їх корпусу і рук, звертати увагу на композицію малюнка і на послідовність його виконання. У практиці виконання технічних малюнків не обмежуються тільки контурним малюнком. Для додання йому об'єму, більшій наочності і виразності застосовують такі прийоми, як штрихування, шраффіровка і т.д. Пояснення прийомів нанесення штрихування на різні за формою поверхні доцільно проводити безпосередньо на класній дошці, використовуючи при цьому і учбові таблиці. Вчитель пояснює учням, що умовно прийнято вважати джерело світла поміщеним зверху і позаду малюючого. Таким чином, в технічному малюнку світло звично буває зліва, а тінь — справа. Рельєфність предмету досягається за допомогою зображення на ньому світла і тіні.

При достатньо сформованих динамічних просторових уявленнях учнів буде під силу рішення задач. *Задача 1.* У деталі 1 видалена частина, внаслідок чого вийшла деталь. Учні повинні виконати технічний малюнок видаленої частини. *Задача 2* розрахована на учнів VIII класу і припускає зміну просторового положення предмету: спираючись на креслення деталі, виконати її технічний малюнок з вирізом $1/4$ частини за умови, що фігура перерізу задана.

Як при навчанні виконанню креслень, при якому на перше місце висувається читання креслень і виконання ескізів, так і при навчанні виконанню наочних зображень на перше місце висувається читання наочних зображень і виконання технічних малюнків. Щоб уникнути великих витрат часу на викреслювання трудомістких аксонометричних зображень, особливо в VIII класі, бажано, щоб технічних малюнків виконувалося більше, ніж аксонометричних проекцій деталей.

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ПЕРЕРІЗИ І РОЗРІЗИ

Перерізи. Розглянемо організацію і проведення уроків по вивченню перерізів.

На першому уроці належить: 1) дати поняття про переріз; 2) навчити школярів визначати місця застосування необхідних перерізів; 3) дати поняття про види перерізів (накладені, винесені); 4) навчити побудові, позначенню і виявленню перерізів на кресленнях; 5) познайомити з особливими випадками перерізів.

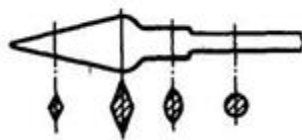
До уроку підбираються наочні посібники, що сприяють найефективнішій демонстрації матеріалу: динамічна модель, що дозволяє проаналізувати отримання перерізів; плакати або матеріали для магнітної дошки, що розкривають загальні і окремі випадки побудови перерізів, їх позначення, виділення фігури перерізу за допомогою штрихування; креслення деталей; картки-завдання і т.д.

Почати урок можна з організації проблемної ситуації. Наприклад, можна привести таку розповідь.

«Одного разу при археологічних розкопках була знайдена якнайдавніша зброя людини — спис. Художнику експедиції, в обов'язки якого входило зображення всіх знайдених об'єктів, належало дати такі зображення списа, по яких би чітко сприймалися його форма і конструкція. Художник зробив малюнок (мал.46), але залишився ним незадоволений, оскільки по цьому зображенню визначити форму списа було неможливо. «Як же передати форму списа, - задумався художник, щоб на кожній характерній ділянці чітко сприймалася його форма?» Давайте і ми з вами спробуємо вирішити цю задачу. Подумайте, за допомогою яких зображень можна уточнити форму наконечника списа?»



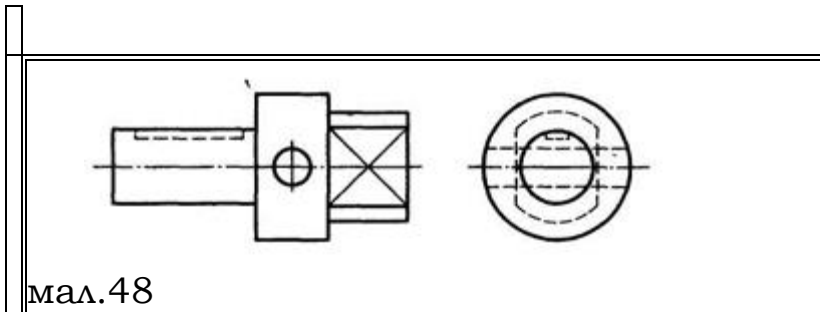
мал.47



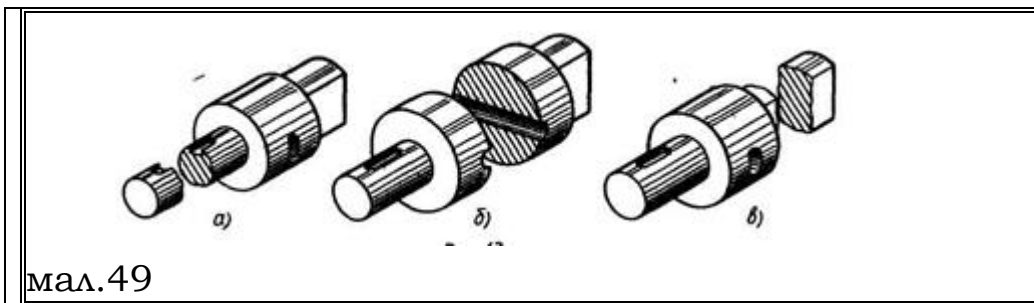
мал.46

Поставивши перед учнями проблему, вчитель тим самим спонукає школярів зосередитися на її рішенні, призвавши на допомогу набуті знання, уяву, фантазію. У пошуках найбільш оптимального рішення задачі вчитель аналізує кожне припущення школярів, потім на дошці дає її графічне рішення, створивши таким чином в класі хороші умови для сприйняття матеріалу, вчитель розказує учням про те, що судити про форму предмету можна по зображеннях, які виходять в результаті перерізу його площиною. Можна запропонувати учням самостійно сформулювати поняття «переріз». Відповіді учнів слід узагальнити і дати повне визначення.

Наступна задача, що стоїть перед вчителем на цьому уроці, - навчити школярів вибору доцільного місця уявного введення січних площин. Пояснення нового матеріалу може бути організоване із залученням учнів в учбовий діалог: подумайте, коли і в якому місці доцільно розтинати деталь, зображену на дошці, площиною (мал.48).



Якщо учні не зможуть знайти відповіді, вчителю слід допомогти їм наступним питанням: у якому місці форма деталі ускладнена отворами, лисками і т. п.? Щоб не втратити інтересу учнів до роботи, вчитель повинен аналізувати кожну відповідь, пропоновану школярами, демонструючи рішення (мал.49).



Потім учнів знайомлять з будовою фігур перерізів. Однієї з типових помилок, що допускаються учнями в кресленнях, є зображення фігури перерізу довільного розміру. Щоб запобігти її появі в роботах учнів, навчання побудові перерізів повинне вестися в чіткій логічній послідовності паралельно з виконанням фігури перерізу за допомогою креслярських інструментів на класній дошці.

Учні знайомляться з правилами виділення фігури перерізу штрихуванням (кут її нахилу по відношенню до основного напису креслення, товщина ліній штрихування, відстань між ними, штрихування різних матеріалів).

Далі вчитель переходить до викладу правил по позначенню перерізів (використовуючи магнітну 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 букв українського алфавіту щодо верхньої і нижньої стрілок, номер шрифту для позначення перерізів.

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

Завершивши пояснення матеріалу і повторивши основні його положення, вчитель може перейти до наступного етапу уроку — формуванню у школярів умінь і навиків рішення типових задач по

алгоритму. Засвоєння алгоритму досягається за допомогою рішення фронтальних вправ.

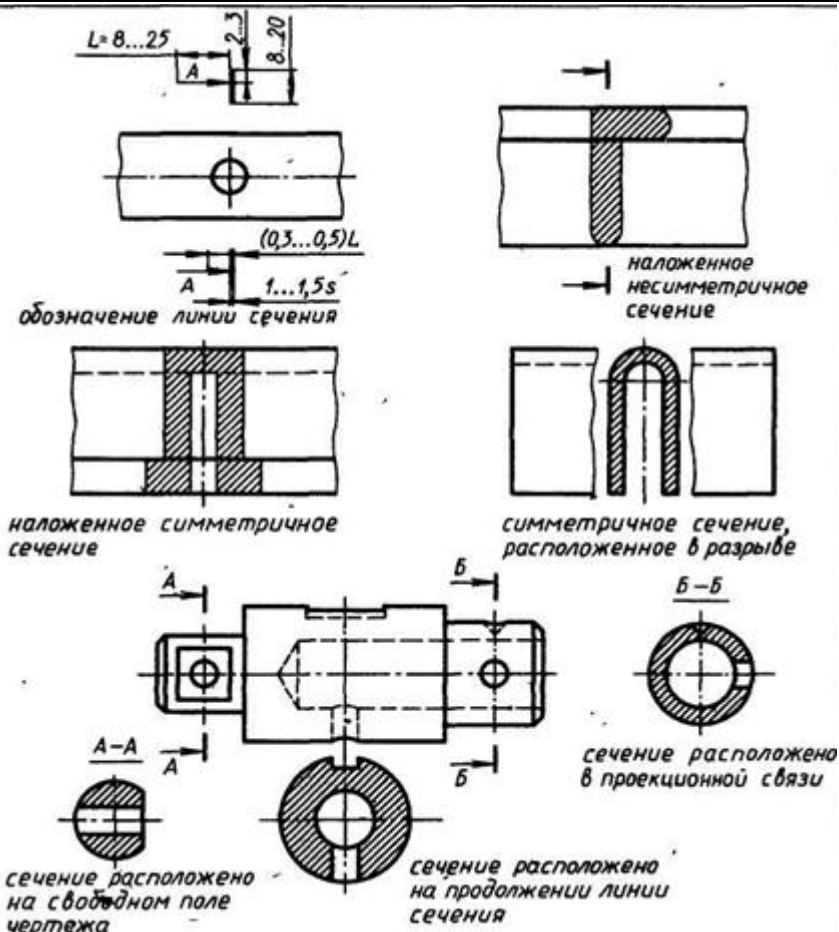
Розглянемо організацію першої вправи. Вчитель демонструє класу креслення точеної деталі і ставить задачу: побудувати доцільні перерізи, замінивши ними профільну проекцію деталі. Рішення задачі супроводжується бесідою, причому питання вчителя направлені на розкриття і засвоєння школярами алгоритму побудови перерізів. Наприклад, «Перший етап роботи, - говорить вчитель, - аналіз геометричної форми деталі. Проаналізуйте її 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.

Розберемо, яка фігура першого перерізу, другого, третього. Четвертий етап — графічна побудова і позначення перерізів на кресленні». Після усного розбору змісту кожного етапу на класній дошці повинно бути виконано вчителем або викликаним учнем його графічне рішення.

Організація другої вправи. Вчитель демонструє класу друге креслення точеної деталі, аналогічний першому, і ставить задачу: побудувати необхідні перерізи. Роботу організовує відповідно до алгоритму рішення методом бесіди, в якій змінюється характер пропонованих учням питань: 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 рішення задачі. Подібна організація цих вправ дозволяє досягти засвоєння школярами алгоритму рішення і формування у них умінь і навиків його безпомилкового графічного виконання.

Далі треба 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 (мал. 50) або магнітної дошки.





мал.50

Тут же доцільно розібрати особливі випадки перерізів: 1) якщо січна площа проходить через центр отворів, що мають форму поверхонь обертання, в 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 щодо осі деталі і зробити висновок, що переріз — це завжди поперечний розтин деталі, що виявляє її поперечну форму. На закінчення уроку виконати в зошитах практичну роботу на побудову по аксонометричних проекціях ескізів деталей із застосуванням перерізів.

Другий урок присвячується перевірці якості знань, умінь і навиків учнів і їх подальшому вдосконаленню. Перша частина уроку — фронтальне опитування, друга — практична робота на листах креслярського паперу за індивідуальними завданнями.

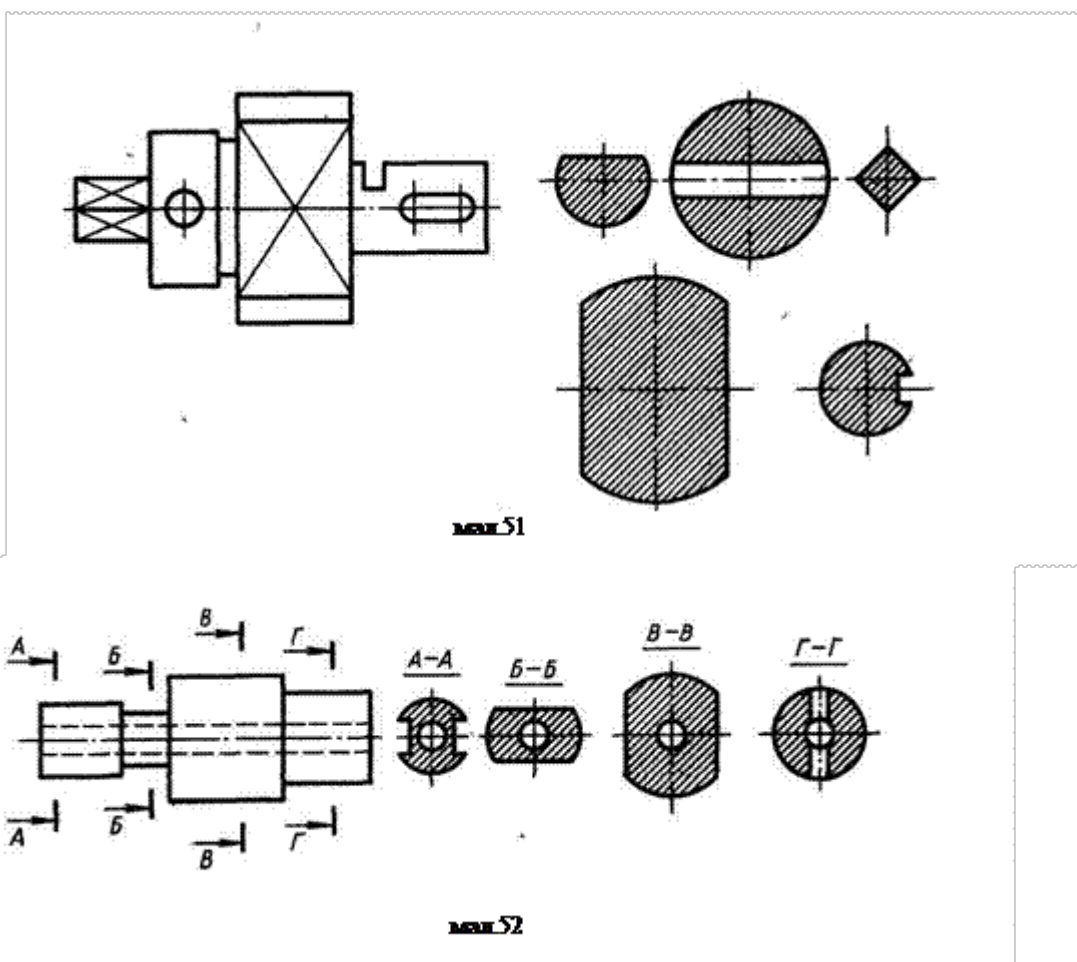
Для опитування біля дошки можуть бути рекомендовані наступні завдання:

1. Знайти правильно виконаний переріз (робота по плакату).
2. Знайти фігури перерізів і правильно розташувати їх. (Робота виконується на магнітній дошці або на динамічному посібнику.)
- 3) На класній дошці по кресленню деталі побудувати і позначити доцільні перерізи.

Для опитування за першими партами-столами завдання пропонуються наступні: 1. Ввести позначення січних площин і фігур перерізів (мал. 51).

3. Проаналізувавши геометричну форму деталі по кресленню, доповнити вид деталі бракуючими елементами (мал. 52).

Для усного фронтального опитування можна рекомендувати наступні питання: що називається перерізом? Розкрити алгоритм побудови перерізу. Назвати випадок, коли переріз не може бути виконано. У яких випадках в перерізах показується те, що розташоване за січною площиною? У якому співвідношенні ділить стрілка напряму погляду розімкнену лінію, що визначає січну площину? Як розташовуються букви українського алфавіту, що позначають січну площину, щодо стрілок, що передають напрям погляду? І т.д.



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

На наступному етапі уроку виконується практична робота за індивідуальними завданнями. Це обов'язкова програмна робота. Об'єм її слід написати на класній дошці.

Вдосконалення практичних умінь і навиків школярів по даній темі відбувається і при подальшому виконанні різного роду практичних робіт.

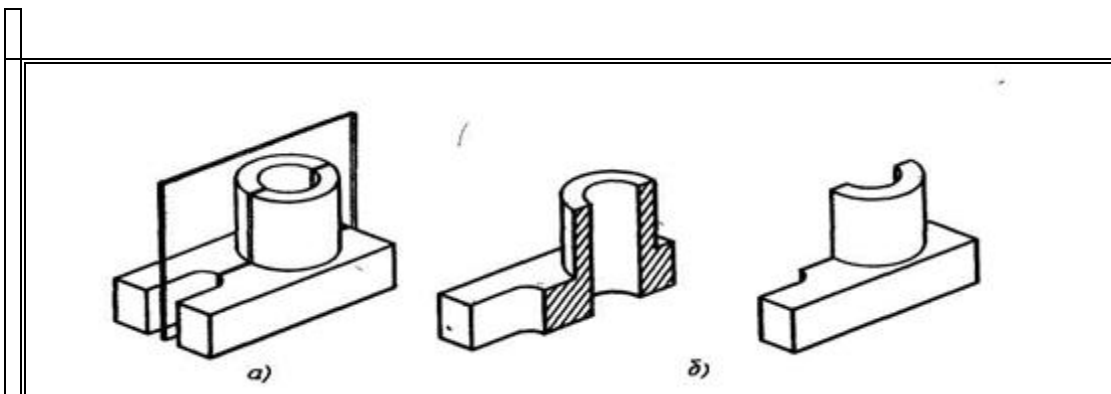
Розрізи. Тема «Розрізи» включає вивчення простих і місцевих розрізів, розрізів в аксонометричних проекціях, а також особливих випадків розрізів.

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 вирішувати типові задачі.

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 класу аналіз її форми. Потім учням пропонується проблема: спростити креслення, забезпечивши максимальну наочність передачі внутрішніх поверхонь деталі. Після вивчення теми "Переріз" школярам найчастіше пропонують виконати перерізи, направивши січні площини перпендикулярно осі симетрії деталі або уздовж 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 в передачі внутрішньої конструкції деталі. Тому в кресленні, окрім перерізів, прийнята умовність, звана розрізом. У чому ж суть і особливість розрізу? Вчитель демонструє класу динамічну модель, показує на ній місце введення січної площини, уявне видалення частини деталі (мал. 53),



розташованої між січною площиною і спостерігачем, звертаючи увагу школярів на фігуру перерізу і ті поверхні, які розташовані безпосередньо на січній площині.

Проаналізувавши процес отримання розрізу по моделі, вчитель переходить до пояснення послідовності побудови розрізу креслення, 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, одержане при уявному розтині деталі площиною, коли на кресленні показується те, що потрапило в січну площину, і те, що знаходиться безпосередньо за нею) і повторити алгоритм його побудови на кресленні. Якщо матеріал зрозуміють, можна переходити до формування у школярів графічних умінь і навиків побудови розрізу. Перша вправа: визначити доцільний розріз і виконати на класній дошці його побудову. Вправа виконується по етапах відповідно до наступних пунктів алгоритму:

1) аналіз геометричної форми деталі, її симетричності; 2) виявлення елементів деталі, підлягаючих розрізу; 3) визначення напрямку і місця січної площини, її позначення; 4) уявне виявлення фігур перерізів; 5) перетворення ліній невидимого контуру елементів деталі, що потрапили в розріз, у видимі; 6) штрихування фігур перерізів, позначення, обведення.

До дошки викликається учень для вирішення задачі. Поки він працює, вчитель пропонує класу другу аналогічну задачу, в ході рішення якої учні самостійно називають етапи побудови розрізу і розкривають їх суть. Потім до дошки викликається другий учень для графічного виконання розрізу. Поки він буде, клас під керівництвом вчителя перевіряє правильність виконання першого завдання. Після закінчення роботи другим учнем його рішення теж перевіряється. Далі йде виконання аналогічного завдання по індивідуальних картках. Далі слід навчити школярів розрізняти перерізи і розрізи, самостійно виявляти їх відмінність і схожість.

Відмінності: 1) у перерізі показується тільки те, що потрапило в січну площину, а в розрізі — те, що потрапило в січну площину, і те, що розташоване безпосередньо за нею; 2) переріз завжди виконується площинами, направленими перпендикулярно осі обертання або загальному напрямку деталі, і служить для виявлення поперечної будови деталі; розріз найчастіше виконується уздовж осей симетрії або по центральних осях і призначений для виявлення внутрішніх поверхонь деталі.

Схожість: 1) і перерізи, і розрізи — умовні зображення, одержані при уявному розтині деталей площиною; 2) у обох випадках розглядаються плоскі фігури, що потрапили в січну площину; 3) фігури перерізів штрихуються залежно від матеріалу деталі.

Щоб дати школярам поняття «простий повний фронтальний розріз», слід звернути їх увагу на кількість площин, що створюють розріз в кожному конкретно розглянутому випадку, на їх положення щодо площин проекцій. Таким чином, методом бесіди учні залучаються до вивчення нового матеріалу. Учням пропонується сформулювати визначення простого повного фронтального розрізу. Розглянувши особливість його позначення (у випадку, якщо січна площина співпадає з віссю симетрії деталі, розріз не позначається), вчитель переходить до розгляду горизонтальних, потім профільних розрізів.

Організація навчання: школярам демонструється креслення, по якому вони аналізують форму деталі, її симетричність, визначають елементи, які слід показати в розрізі, встановлюють напрям січної площини і виконують на класній дошці графічну побудову розрізу. Якщо ця робота викликає труднощі, учням можна показати динамічну модель даної деталі або поставити їм наступні питання: на якій площині проекцій зображення деталі має найбільшу кількість невидимих елементів? Паралельно якій площині проекцій слід провести січну площину розрізу? У якій послідовності здійснюватиметься графічна побудова розрізу? Як назвати розріз, площина якого паралельна горизонтальній (профільної) площині проекцій? Дайте визначення горизонтального профільного розрізу.

Завершивши розбір простих розрізів, вчитель пропонує учням відповісти на питання: чи робить побудова розрізу які-небудь зміни на інших проекціях? Одержавши правильну відповідь, учителю слід узагальнити його і звернути увагу класу на позначення розрізу, площина якого не співпадає з віссю симетрії деталі. Розібравши таким чином всі

теоретичні положення, що сплановані на даний урок, вчитель повинен продовжити роботу по формуванню у школярів умінь і навиків графічної побудови простого розрізу на кресленнях. З цією метою школярам пропонується практична робота за індивідуальними завданнями на побудову фронтальних, горизонтальних і профільних розрізів.

Мета другого уроку - перевірка ступеня засвоєння матеріалу і закріплення сформованих умінь і навиків в побудові доцільних розрізів на кресленнях деталей. Мета уроку диктує раціональне планування учбового часу: проведення ущільненого опитування (робота біля дошки, усний фронтальний опит); графічна робота на побудову доцільних розрізів.

Можна запропонувати наступні питання для усної роботи з учнями: що називається розрізом? Як вони позначаються? Як називаються залежно від положення січної площини? Перерахувати загальні ознаки перерізів і розрізів. Розкрити відмінність між перерізом і розрізом і т.д.

Після закінчення опитування учні приступають до виконання графічної роботи на побудову доцільного розрізу.

Побудова розрізу в аксонометрії. Будь-яке аксонометричне зображення деталі завжди наочніше креслення в системі ортогональних проекцій, тому представляється доцільним познайомити школярів з побудовою розрізу в аксонометрії якомога раніше, зразу ж після вивчення простих розрізів. Порівняння різних зображень при побудові одного і того ж розрізу деталі сприяє і уточненню понять про розрізи, розвитку просторових уявлень учнів, роблячи їх наочнішими.

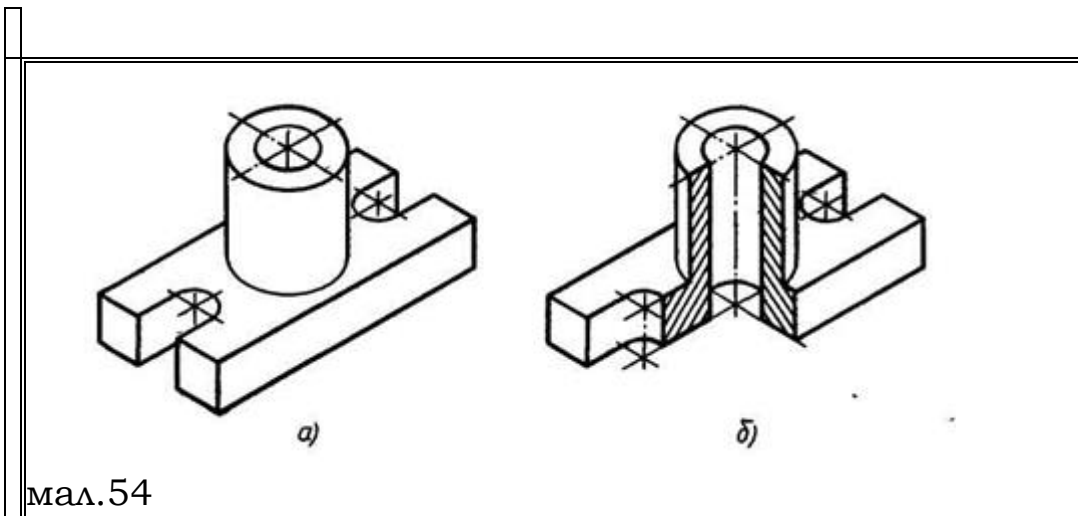
При вивченні теми учням необхідно дати теоретичне обґрунтування особливостям побудови розрізу в аксонометрії, сформулювати у школярів уміння і навик його графічної побудови.

Вивчення питання може бути почате з демонстрації учням зображення деталі, виконаного за правилами ізометричної проекції, і постановки задачі: застосувати зображення, що дозволяє показати наочно внутрішню будову деталі (мал. 54, а). Одержавши правильну відповідь (потрібно виконати розріз), вчитель пропонує проаналізувати геометричну форму деталі, її симетричність і визначити доцільне місце і напрям січних площин, що вводяться. Коли буде знайдена правильна відповідь (уздовж осей), вчителю слід дати графічне рішення задачі на класній дошці (мал. 54,б), пояснюючи послідовність побудови розрізу по алгоритму:

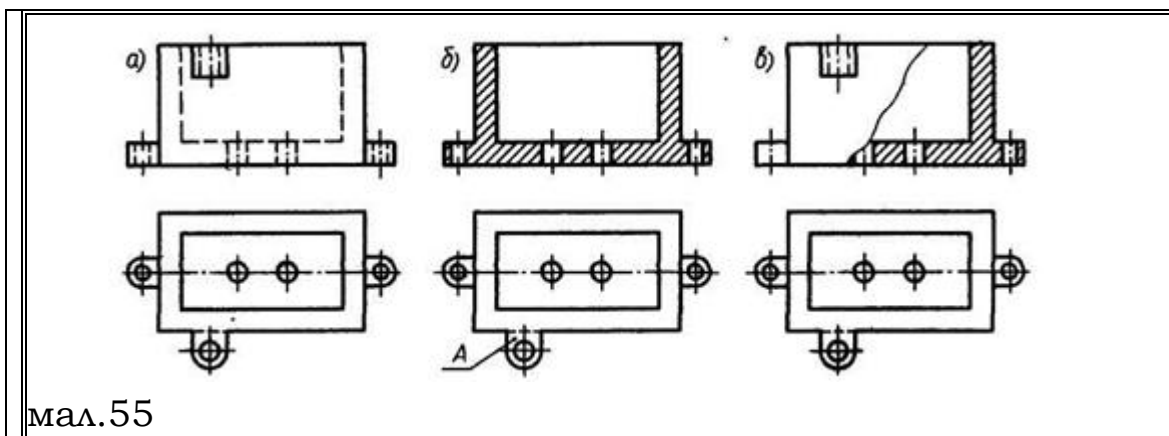
- 1) аналіз геометричної форми деталі, її симетричності;

- 2) вибір місця для введення січних площин;
- 3) уявне визначення фігур перерізів;
- 4) побудова фігур перерізів в аксонометрії;
- 5) ліквідація ліній видимого контуру частини деталі, що в думках видаляється;
- 6) перетворення ліній невидимого контуру (нижніх основ отворів, що потрапили в січну площину) у видимі;
- 7) штрихування фігур перерізів, обведення креслення.

Наступний етап уроку — закріплення знань шляхом рішення задач на побудову розрізу в аксонометрії.



Поєднання частини вигляду і частини розрізу. Вчитель пропонує школярам проаналізувати креслення деталі і визначити, який розріз доцільно застосувати. Учні запропонують виконати повний фронтальний розріз. Побудувати його (мал. 55), а потім в бесіді з школярами показати його недоцільність (по кресленню неможливо встановити форми і розміри елементу А).

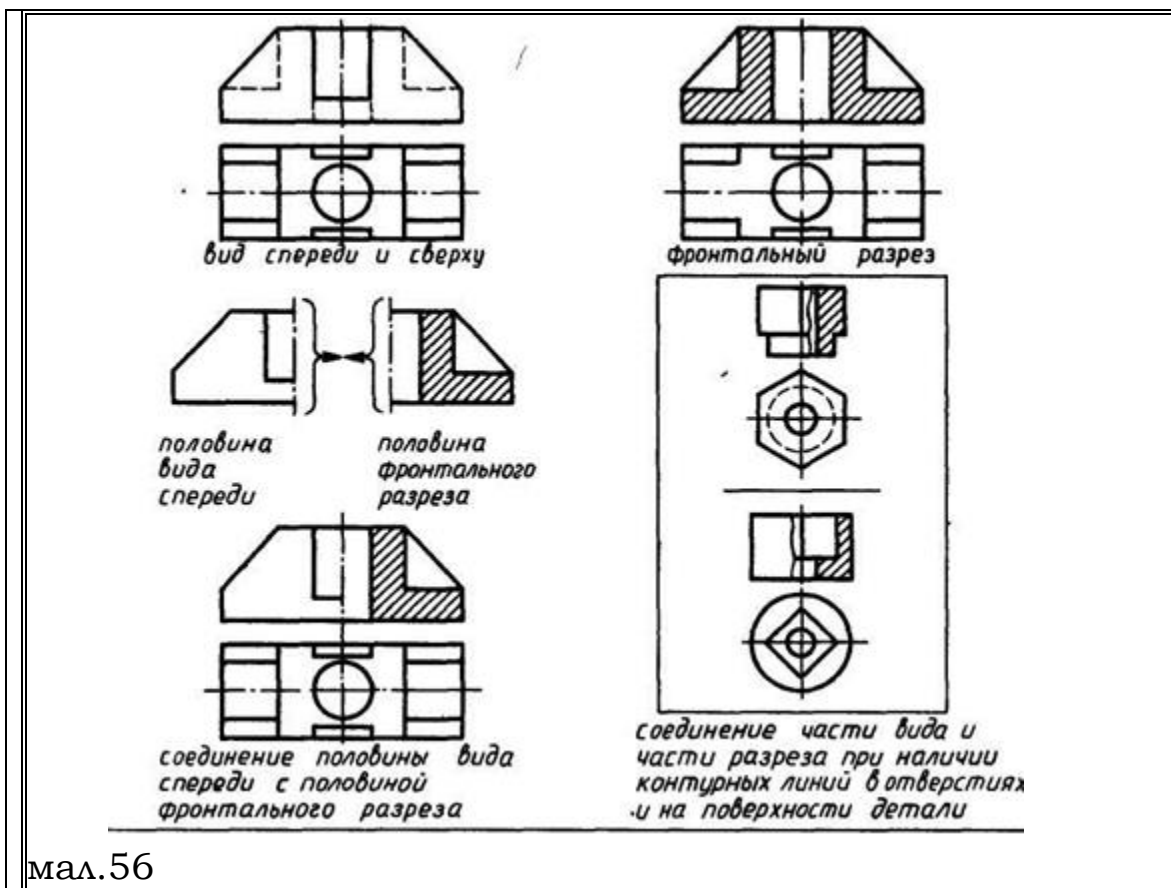


мал.55

Активнопрацюючи над задачею, учні знаходять правильне рішення — дати частину простого розрізу. Вчитель переходить до виконання на дошці рішення задачі, супроводжуючи роботу повідомленням теоретичних відомостей (лінія обриву, її товщина і ін.), пропонуючи класу питання, що вимагають активного мислення. Наприклад, виконавши частину розрізу, вчитель цікавиться: чи слід з лівого боку зберігати лінії невидимого контуру й чому? Одержавши відповідь, вчитель прибирає всі лінії невидимого контуру цього отвору. Потім пропонує класу визначити глибину циліндричного отвору елементу А, який по даному кресленню не читається. Після знаходження правильної відповіді вчитель узагальнює, доповнює його і встановлює наступну залежність: якщо деталь несиметрична, виконується з'єднання частини вигляду і частини розрізу, причому з боку вигляду ліквідовуються всі лінії невидимого контуру, окрім тих, які передають форму елементів, що не потрапили в січну площину.

Наступний етап уроку — вивчення особливості побудови з'єднання половини вигляду і половини розрізу. Учням пропонується, проаналізувавши геометричну форму і симетричність деталі по кресленню, визначити доцільний розріз (мал. 56). розібравши з школярами переваги і недоліки всіх пропонованих ними рішень, вчитель підводить учнів до висновку про необхідність з'єднання половини вигляду і половини розрізу, оскільки воно забезпечує відтворення як внутрішньої, так і зовнішньої поверхні деталі. Таке рішення прийнятне в тому випадку, якщо деталь симетрична.





Потім вчитель пропонує школярам визначити алгоритм побудови цього розрізу і на класній дошці дає графічне рішення задачі. Алгоритм побудови з'єднання половини вигляду і половини розрізу:

- 1) аналіз геометричної форми деталі, її симетричності;
- 2) поява елементів деталі, підлягаючих демонстрації, за допомогою розрізу;
- 3) визначення напрямку і місця введення січної площини;
- 4) виконання розрізу: а) ліквідація ліній видимого контуру частини деталі, що в думках видаляється;
- 5) перетворення ліній невидимого контуру у видимі;

б) штрихування фігур перерізів, обведення креслення.

Показавши школярам послідовність побудови з'єднання половини вигляду і половини розрізу на фронтальній і профільній проекціях деталі, вчитель переходить до формування в учнів практичних умінь і навиків шляхом виконання тренувальних вправ на класній дошці. Далі треба розглянути питання про особливості нанесення розмірів при виконанні креслення, що містить з'єднання половини вигляду з половиною розрізу, розкрити необхідність пропонованого їх угруповання, зупинитися на розмірах елементів, що потрапили в розріз і визначуваних розмірною лінією, стрілкою, що закінчується, з одного боку.

Якщо школярі зрозуміли матеріал, їм слід запропонувати практичну роботу в зошитах для перевірки ступеня його засвоєння.

Отже, в результаті вивчення теми школярі повинні засвоїти, що: 1) з'єднання частини вигляду і частини розрізу виконується у разі несиметричної деталі; 2) з'єднання половини вигляду і половини розрізу виконується у разі симетричності деталі двом площинам симетрії; 3) виконання розрізу не спричиняє за собою зміни на інших проекціях; 4) прості розрізи, одержані за допомогою січної площини, що проходять вздовж осі симетрії деталі, не позначаються. Окрім цього, учні повинні знати особливості нанесення розмірів елементів, що потрапили в розріз при побудові з'єднання половини вигляду і половини розрізу, і алгоритм побудови вивчених розрізів.

Перевірка ступеня засвоєння теоретичного матеріалу і якості сформованих умінь і навиків в побудові доцільного розрізу — мета наступного уроку.

Після завершення ущільненого опитування за матеріалом попередніх уроків вчителю слід перейти до розгляду випадків, що відносяться до винятків з правил побудови з'єднання половини вигляду і половини розрізу.

Запропонувавши школярам креслення деталей, у яких ребра зовнішнього і внутрішнього контурів співпадають з віссю симетрії, учитель просить проаналізувати їх геометричну форму, симетричність і визначити, який розріз необхідний. Учні пропонують різні рішення, розібравши які школярі приходять до висновку: якщо деталь симетрична щодо двох площин симетрії, і проекція ребра зовнішнього контуру форми співпадає на кресленні з віссю симетрії деталі, виконується з'єднання

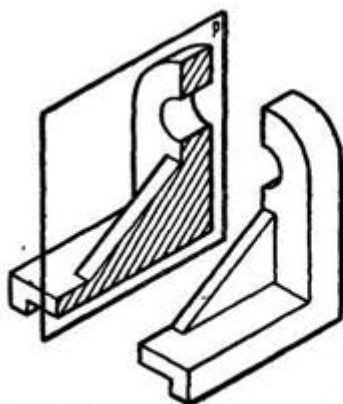
більшої частини вигляду і меншої частини розрізу. Якщо ж деталь симетрична щодо двох площин симетрії, а проекція одного з ребер її внутрішнього контуру співпадає на кресленні з віссю симетрії деталі, виконується з'єднання меншої частини вигляду і більшої частини розрізу. Для перевірки ступеня засвоєння матеріалу школярам слід запропонувати тренувальні вправи на класній дошці, після чого організувати практичну роботу в зошитах. Завдання для практичної роботи на цьому уроці доцільно підбирати так, щоб вони включали випадки на з'єднання частини вигляду і розрізу, половини вигляду і розрізу.

Місцевий розріз і особливі випадки розрізів. Вивчення місцевих розрізів також доцільно почати з проблемної ситуації, наприклад з виявлення форми деталі. Після розбору учнями пропонує ними варіантів рішення встановлюється - найдоцільніший місцевий розріз. Розкривається його особливість: вузько обмежена частина простого розрізу, визначається алгоритмом побудови. Потім вчитель виконує розріз на класній дошці, розкриває теоретичні відомості щодо правил його побудови на кресленнях, звертаючи увагу школярів на те, що при зображенні якого-небудь елемента за допомогою місцевого розрізу зображення всіх аналогічних елементів на кресленні не виконуються; зберігаються лише їх центрові осі, що показують місця розташування цих елементів. Приведемо алгоритм побудови місцевого розрізу:

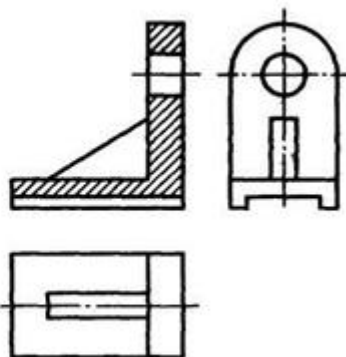
1) аналіз форми деталі, її симетричності; 2) виявлення елементів деталі, підлягаючих демонстрації, за допомогою розрізу; 3) визначення напрямку і місця січної площини; 4) ліквідація ліній видимого контуру частини деталі, що в думках видаляється, і перетворення ліній невидимого контуру у видимі; 5) ліквідація ліній невидимого контуру елементів, аналогічних тим, що потрапили в розріз; 6) штрихування фігур перерізів, обведення креслення.

Наступний приклад, який належить розібрати на уроці, пов'язаний із зображенням на кресленні ребер жорсткості, спиць, що потрапили в розріз. Запропонувавши увазі школярів креслення деталі, проаналізувавши з класом її форму і симетричність, визначивши доцільний розріз, вчитель переходить до освітлення теоретичних положень, пов'язаних із зображенням ребер жорсткості (мал. 57), на кресленнях в системі ортогональних і аксонометричних проекцій.

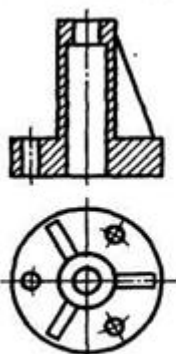




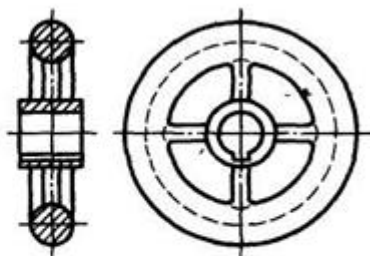
*секущая плоскость проходит
через тонкую стенку
(ребро жесткости)*



*на разрезах ребра жесткости
не заштриховывают*



*на разрезах допускается
изображение не всей части
детали, расположенной за
секущей плоскостью*



*спицы на разрезах не
заштриховывают*

мал.57

Потім аналогічно розглядається приклад побудови розрізу, якщо січна площина проходить через спиці, після чого слід перейти до формування у школярів графічних умінь і навиків в побудові розрізів учнями шляхом рішення вправ на класній дошці. Якщо школярі вільно і правильно визначають місце і напрям січної площини, називають алгоритм і чітко виконують графічне рішення, можна переходити до роботи по індивідуальним завданням.

Подальші уроки, відведені програмою на вивчення теми, направлені на вдосконалення знань, умінь і навиків школярів в побудові креслень з

доцільними розрізами і перерізами, вибір мінімальної, але достатньої кількості зображень. Особливу увагу слід приділити використанню завдань на побудову креслень предметів побуту, техніки, інструментів знайомих учням.

Отже, ми розглянули один з варіантів методики навчання і зображенню перерізів і розрізів із залученням школярів в процес активного, творчого сприйняття і вивчення матеріалу. При цій подачі матеріалу учні з цікавістю його сприймають, легко включаються в пошук рішень поставлених перед ними проблем і питань, усвідомлено виконують графічні вправи.

ВИВЧЕННЯ З'ЄДНАННЯ, ВИКОРИСТОВУВАНИХ В МАШИНОБУДУВАННІ. РІЗЬБЛЕННЯ, ЇЇ ЗОБРАЖЕННЯ І ПОЗНАЧЕННЯ НА КРЕСЛЕННЯХ

Розглянемо методичні особливості організації учбового процесу по цій темі. Вивчення різьблення зручно об'єднати з розглядом видів з'єднань, що зустрічаються в побуті і техніці. При підготовці до уроку вчитель повинен намітити той об'єм матеріалу, який буде розглянутий на уроці (характеристика і класифікація видів з'єднань, різьблення як один з найпоширеніших елементів кріпильних деталей, поняття різьбової гвинтової лінії, різьблення, класифікація різьблення, стандартизація її, зображення і позначення на кресленнях).

Почати вивчення матеріалу доцільно із загальної характеристики видів з'єднань, що зустрічаються в побуті і техніці, їх класифікації. Вчитель пропонує учням назвати приклади з'єднань, з якими вони зустрічалися в повсякденному житті, на уроках праці. Потім на моделях і таблицях демонструє приклади таких з'єднань, як заклепкові, зварні, болтові, шпонкові, шпилькові, і з'єднань за допомогою паяння, клею, зшивання і ін. Далі слід запропонувати учням зі всіх з'єднань назвати нероз'ємні, тобто такі, які не можуть бути роз'єднані без пошкодження деталей, що сполучаються, і роз'ємні. Бажано підвести учнів до висновку, що роз'ємні з'єднання в свою чергу можна підрозділити на різьбові і нерізьбові, визначити їх істотні особливості. Наприклад, шпонкове з'єднання призначене для передачі обертання від валу до колеса або втулки, вільно посаджених на валу, шпилькове — для приєднання однієї або декількох деталей щодо плоских до іншої — масивної і т.д. Завершивши аналіз і підвівши підсумок роботи, вчитель переходить до вивчення різьби.

Різьбові з'єднання. Перш за все треба узагальнити матеріал по різьбових з'єднаннях, одержаний в ході учбового діалогу, підкресливши їх різноманітність і широке розповсюдження в побуті і техніці. Потім перед класом може бути поставлене питання: чим же є різьба? Вирішуючи його, добре розглянути найхарактерніші приклади гвинтової лінії — штопор, свердло. Далі перед школярами доцільно поставити нове питання: як же виходить гвинтова лінія? Пояснити, що якщо до валу, що обертається, підвести різець і встановити його нерухомо, то він опише на поверхні валу коло. Якщо вал залишити нерухомим, а різцю повідомити поступальну ходу, різець прокреслить на поверхні циліндра пряму лінію (твірну). Якщо ж і різцю, і валу повідомлений рух (валу — обертальне, різцю — поступальне уздовж осі циліндра), то різець опише на поверхні циліндра гвинтову лінію. Пройшовшись різцем ще раз по цій гвинтовій лінії, заглиблюючись в тіло валу, одержимо гвинтову нарізку, звану різьбою.

Для формування інтересу учнів до матеріалу, що вивчається, доцільно дати історичні відомості по темі, показавши, що гвинтова поверхня була відома людині з дуже давніх часів. Ще в Давньому Єгипті застосовувалося водовідливне пристосування, що є гладкою колодою з прикріпленими на його поверхні облягаючими планками, що утворювали спіраль. При обертанні колоди вода по цій спіралі підіймалася вгору.

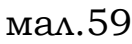
У описах, що дійшли до нашого часу, є відомості про такий же гвинт, винахід якого приписується Архімеду (287—212 рр. до н. е.).

Спочатку гвинти, призначені для з'єднання з гайкою, виготовлялися вручну з дерева: на циліндровий стержень за допомогою паперового шаблону наносилася гвинтова лінія, яка потім пропилювалася. Надалі з'явився перший інструмент для випилювання різьбового гвинта — трикутна пила.

У Росії перша згадка про різьблення зустрічається в «Регламенті про управління Адміралтейства і верфі» Петра I, в якому мовиться про «посаду різьбового майстра», що робив «всяку різьбу по кресленнях, які дає корабельний майстер». Удосконалив процес нарізування різьби чудовий російський винахідник А. К. Нартов (1680—1756 рр.), створивши верстат для нарізування гвинтів.

Після ознайомлення з позначенням різьби по спеціальних плакатах або таблицях можна запропонувати розглянути креслення (мал.58) , по якому

1) по наочному зображенню деталі з різьбою (мал. 60, а) виконати її ескіз; 2) зобразити деталі 1 і 2 (мал. 60, б) в зібраному вигляді.



Болтові з'єднання. При вивченні болтових з'єднань вчитель може спершу запропонувати школярам розв'язати проблему: визначити найдоцільніший тип з'єднання, що забезпечує швидкий і зручний монтаж (зборку) і демонтаж (розбирання) двох або декількох плоских деталей (наприклад, фланців). Кожен варіант розв'язання, запропонований учнями вчителю слід проаналізувати, розкривши його достоїнства і недоліки. Бажано залучати до цієї роботи весь клас.

Далі вчитель пропонує школярам проаналізувати з'єднання болтом, визначити кількість деталей, що входять в нього, їх назви, призначення, геометричну форму; розкриває поняття «комплект деталей» (болт, шайба, гайка). Учні виявляють конструкцію болта (циліндровий стержень, що має з одного кінця різьблення, а з іншого — головку, що має форму правильної шестикутної призми). В ході бесіди встановлюється, що різьбовий кінець болта прийнято називати стягуючим, оскільки він «стягується» або «затягується» гайкою, яка і здійснює з'єднання. Вчитель дає поняття «робоча довжина болта» (довжина циліндричного стержня без головки).

«А зараз подивимося, - говорить вчитель, демонструючи класу плакат із зображенням болтового з'єднання, - які особливості містить зображення даного з'єднання». Аналіз ведуть учні, керовані вчителем, який ставить їм питання, що примушують їх думати самостійно. Результатом роботи є встановлення школярами умовностей в зображенні з'єднання болтом: кріпильні деталі (болт, шайба, гайка), попадаючи в січну площину, направлену уздовж осі обертання деталі, на зображенні показуються нерозітнутими; штрихування суміжних деталей, що потрапили в розріз, виконується в різному напрямі.

Наступний етап в засвоєнні матеріалу — аналіз спрощеного креслення з'єднання деталей болтом (три види).

Учні (по виклику вчителя) читають креслення з'єднання; вчитель коментує відповіді школярів, доповнює їх, розкриваючи окремі положення матеріалу, що вивчається: наприклад, пояснює зображення лінії роз'єму деталей в зазорі, що доходить до контура стрижні болта. В тому випадку, якщо школярі відчують утруднення в сприйнятті цього матеріалу, має сенс звернутися знову до моделі з'єднання, показати причину збереження цієї лінії в зазорі. Тут же доречно дати школярам відомості про спрощення зображення зазора у випадку, якщо він менше 1

мм. Далі аналізуються умовності і спрощення, встановлені стандартом. Звертається увага школярів на умовні позначення кріпильних деталей і правила їх запису в специфікації.

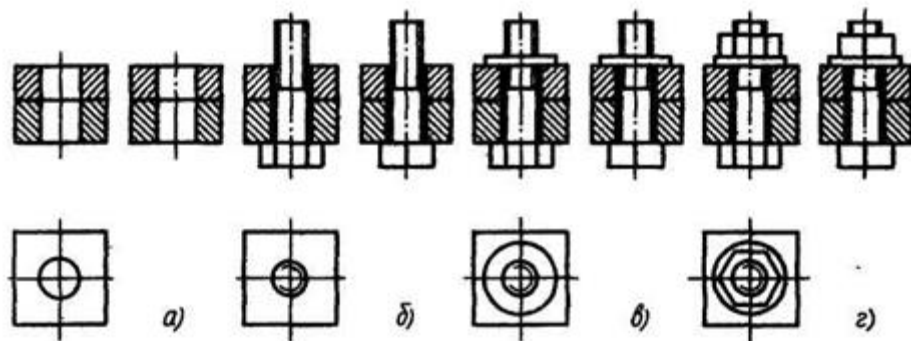
Після цього вчитель переходить до аналізу послідовності побудови креслення з'єднання, використовуючи динамічну модель креслення з'єднання болтом (мал. 61). Показуючи етапність виконання креслення, вчитель демонструє її на посібнику, знайомлячи тим самим школярів з послідовністю його побудови. Потім вчитель пропонує школярам виконати в зошитах практичну роботу:

1. Побудувати креслення (три види) з'єднання болтом по заданим розмірам: М20, довжина деталей, що з'днуються, — 80 мм, ширина деталей, що з'днуються, — 70 мм, висота першої деталі — 20 мм, другої — 30 мм.

2. Нанести на кресленні номери позицій, заповнивши основний напис і таблицю специфікації.

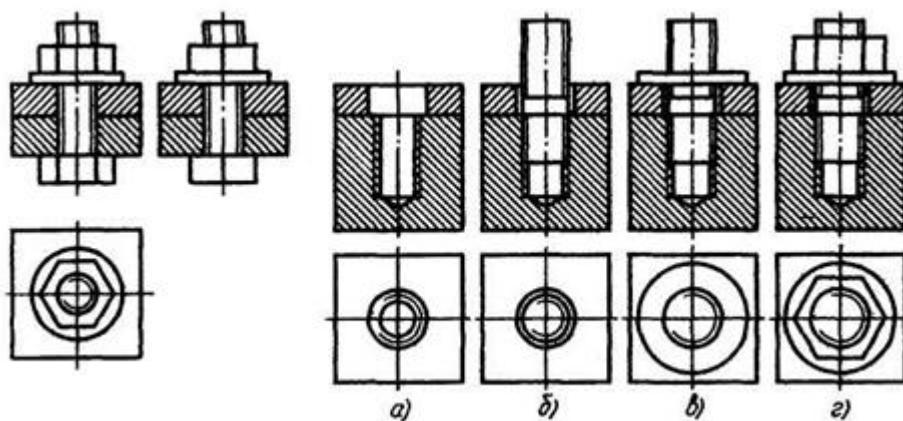
На наступному уроці слід, перевірити ступінь-засвоєння школярами матеріалу, для чого доцільно на дошці використати завдання на виправлення помилок (мал. 62), розшифровку запису «Болт М8Х20». Питання і завдання для усної роботи з класом можуть бути наступні: які з'єднання називаються роз'ємними? різьбовими?

У яких випадках в побуті і техніці користуються з'єднанням болтом? Назвати умовності в з'єднанні болтом на аксонометричних проекціях. Перерахувати спрощення в зображенні кріпильних деталей на складальному кресленні.



мал.61

Слід підкреслити, що тільки за наявності серйозного, ретельно продуманого опитування, з широким обхватом учнів, що проводиться регулярно і вимогливо, з оцінкою відповідей можна добитися глибоких знань по кресленню.



мал.62

мал.62 мал.63

Шпилькові з'єднання. Вивчення шпилькових з'єднань може бути побудоване аналогічно вивченню з'єднань болтом. Розглянемо зразковий план організації уроку:

1. Створення проблемної ситуації, розв'язання якої приводить до висновку: при з'єднанні плоскої або декількох плоских і масивної деталей (наприклад, кришка і корпус) використовують з'єднання шпилькою. 2. Аналіз з'єднання шпилькою в натурі або по моделі, порівняння його із з'єднання болтом.

3. Аналіз наочного зображення і креслення з'єднання. Робота проводиться аналогічно розглянутій в з'єднанні болтом. При аналізі креслення слід звернути особливу увагу на викреслювання посадочного кінця шпильки, що угвинчується в гніздо деталі, і розшифровку умовного позначення типу «Шпилька М10Х60». Формування у школярів навиків побудови креслення шпилькового з'єднання можна виробляти і з використанням динамічної посібника

(мал. 63). Посібник є набором зображень, що складаються з двох видів (спереду і зверху) кожної деталі, що входить в з'єднання, з приклеєними із зворотної сторони магнітами. За допомогою послідовного накладення зображень на магнітній дошці моделюється креслення з'єднання шпилькою. Дана модель дозволяє учням наочно побачити і прослідити трансформацію ліній зовнішнього і внутрішнього діаметрів різьби при угвинчуванні посадочного кінця шпильки в гніздо. Аналогічний посібник може бути виготовлений і без використання магнітів. В цьому випадку на планшеті стаціонарно закріплюються моделі зображення двох деталей, що сполучаються, виготовлені з картону. Кріпильні деталі, що беруть участь в з'єднанні, також виготовляються з картону, обклеюються креслярським папером або покриваються водоемульсивною білою фарбою, по якій виконуються графічні зображення контурів деталі. Зображення шпильки угвинчується (вставляється) в гніздо деталі за допомогою пазів. Шайба і гайка надягають і нагвинчують на стягнутий кінець шпильки також за допомогою пазів. Розібравши з'єднання шпилькою і особливості його графічного зображення, можна перейти до розгляду гвинтових з'єднань.

Гвинтові з'єднання.

Ознайомлення школярів з гвинтовими з'єднаннями доцільно побудувати на порівнянні із з'єднаннями болтом і шпилькою, організувавши роботу так, щоб учні самостійно визначили основні

особливості даного з'єднання. Послідовність вивчення цього матеріалу може бути наступною:

1. Використовуючи наочні зображення і спеціальні таблиці, розглянути гвинтові з'єднання, з'ясувавши, скільки і яких деталей бере участь в з'єднанні.

2. Виявити відмінність з'єднання гвинтом від з'єднань болтом і шпилькою (з'єднання деталей здійснюється шляхом вгвинчування гвинта в різбовий отвір однієї з деталей. При цьому гвинт притискає другу деталь своєю головкою). Розповісти учням про правила зображення шліца на головному вигляді і вигляді зверху.

3. Дати аналіз геометричної форми і конструкції гвинта.

4. Розповісти про класифікацію гвинтів по їх призначенню. Робоча довжина гвинта — це довжина циліндричного стержня без головки, окрім потайних з конічною головкою, де за робочу довжину прийнята вся довжина гвинта з головкою. Приклад спрощеного позначення гвинта на складальних кресленнях: «Гвинт М6Х20». Закінчується урок фронтальною практичною роботою, виконується в наступному порядку: За заданими розмірами (М20, довжина деталей, що з'єднуються, — 80 мм, ширина деталей, що з'єднуються, — 70 мм, висота верхньої деталі — 20 мм, висота нижньої — 40 мм) побудувати два види гвинтового з'єднання (вигляд спереду і зверху). Оформити креслення, заповнивши основний напис і специфікацію. На наступному уроці спочатку здійснюється перевірка ступеня засвоєння пройденого матеріалу. Для виконання на класній дошці можна запропонувати завдання (креслення повинні бути виконані на дошці). 1. Виправити помилки на кресленні з'єднання шпилькою (мал. 64).

2. Нанести номери позицій і заповнити специфікацію з'єднання болтом. Питання для усної перевірки знань учнів: до якої категорії деталей відносяться болти, шпильки, гайки, шайби? Розкрити загальні риси з'єднань болтом і шпилькою. Що прийняте за робочу довжину болта, шпильки? Чому? Перерахувати умовності і спрощення, встановлені стандартом і вживані на кресленнях з'єднань болтом і шпилькою. Розшифрувати запис «Шпилька М20Х60» і т.д. Після повторення роз'ємних різбових з'єднань переходять до вивчення з'єднань штифтом і шпонкою.



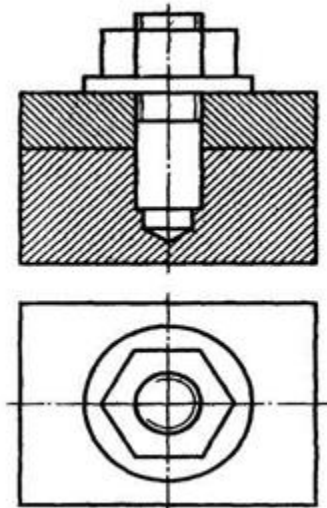


Рис. 87.

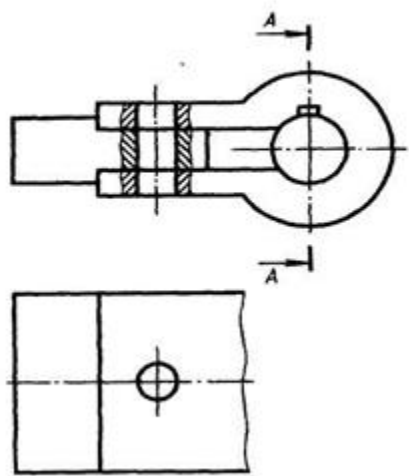


Рис. 88.

мал.64 мал.65