МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра технологічної та професійної освіти

«До захисту допускаю»
завідувач кафедри технологічної
та професійної освіти,
доктор педагогічних наук, професор
_____ Леонід ОРШАНСЬКИЙ
«____»_____2025 р.

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ФОРМУВАННІ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Спеціальність 014.10 Середня освіта (Технології)

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – *вчитель технологій, вчитель інформатики*

Автор роботи: КІХТАН Андрій Васильович _____
підпис

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
МАТВІСІВ Ярослав Ярославович _____
підпис

Дрогобич, 2025

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Зав. кафедри

_____ __24.10.2024 р.

(підпис) (дата)

ЗАВДАННЯ

на підготовку магістерської роботи

1. Тема «Роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів».

2. Керівники – канд. пед. наук, доцент Матвісів Я.Я.

3. Студент – Кіхтан Андрій Васильович.

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

1. Розкрити роль та значення графічної підготовки учнів та шляхи її реалізації в загальноосвітній школі.

2. З'ясувати передумови виникнення і розвитку креслення як навчального предмета та його зв'язок з іншими галузями знань.

3. Охарактеризувати світоглядну та політехнічну спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій.

4. Розробити методичні рекомендації щодо формування графічної грамотності школярів на уроках технологій.

5. Список рекомендованої літератури:

Адамчук О.М. 100 задач з креслення: книга для вчителів та учнів середньої школи. Київ: ЦНЛ, 2017. 162 с.

Антонович Є.А., Василишин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: навч. посібник / за ред. Є. А. Антоновича. Львів: Світ, 2006. 512 с.

Бондар Н. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення. *Трудова підготовка в закладах освіти.* 2004. №1. С. 13 – 15.

Васенко В. Етапи становлення вітчизняної методики викладання креслення як окремої галузі педагогіки. *Трудова підготовка в рідній школі.* 2015. № 3. С. 38 – 41.

Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г., Рафаловський Е.В. Методика викладання креслення в школі: посібник для вчителя /за ред. А.П. Верхоли. Київ: Радянська школа,1989. 128 с.

Викладання креслення в школі: збірник статей / ред. кол.: О. М. Крот, Ю.М. Мазур, О.М. Новіков та ін. Вип. 2 . Київ: Основи, 2009. 158 с.

Гендзик А. М. Проблеми та перспективи шкільного курсу креслення. *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2013. № 7-8. С. 40 – 43.

Дидактика технологічної освіти: книга для вчителя / за ред. В.М. Мадзігона. Київ: Пед. думка, 2007. Ч. 1. 216 с.; Ч. 2. 168 с.

Шухніна Н. Міжпредметні зв'язки на уроках трудового навчання (технологій) у 8 класі. *Трудове навчання*. 2013. № 2. С. 4 – 7.

№ з/п	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз псих.-педагогічної, методичної та спец. літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формулювання мети; постановка завдань.	до 03.12.2024 р.	17.12.2024 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи.	до 15.04.2025 р.	25.04.2025 р.
3.	Підготовка 2-го розділу роботи.	до 16.09.2025 р.	24.09.2025 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 28.10.2025 р.	31.10.2025 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 14.11.2025 р.	21.11.2025 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 24.11.2025 р.	28.11.2025 р.

7. Дата видачі завдання – 24.10.2024 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – 07.11.2025 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений _____ Кіхтан А.В.

10. Керівник_____ Матвісів Я.Я.

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

1. Тема: «Роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація захисту:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____ Голова ДЕК _____ _____
дата підпис прізвище та ініціали

Секретар ДЕК _____ _____
підпис прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Кіхтан А.В. Роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів. – Рукопис.

У магістерській роботі розкривається роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів як важливої складової їхньої політехнічної та просторово-логічної підготовки. Обґрунтовано значення графічної діяльності для розвитку просторового мислення, уміння читати та виконувати креслення, працювати з ескізами й схемами. Визначено, що ефективне формування графічної грамотності можливе лише за умови тісної інтеграції знань із предметів природничо-математичного циклу, інформатики, технологій та креслення. Особлива увага приділяється світоглядній та практичній спрямованості таких зв'язків, які забезпечують єдність теоретичних знань і практичних умінь, сприяють професійному самовизначенню учнів та підготовці до життя у високотехнологічному суспільстві. Окреслено шляхи та методи формування графічної грамотності на уроках технологій через практичну діяльність, проєктування та використання сучасних цифрових інструментів.

Ключові слова: школярі, вчитель технологій та креслення, заклад загальної середньої освіти, освітній процес, міжпредметні зв'язки, графічна грамотність.

SUMMARY

Gyrilo A.A. Theory and practice of technological training of schoolchildren in the institution of of general secondary education. – Manuscript.

The master's thesis reveals the role of interdisciplinary connections in the formation of graphic literacy of schoolchildren as an important component of their polytechnic and spatial-logical training. The significance of graphic activities for the development of spatial thinking, the ability to read and draw, work with sketches and diagrams is substantiated. It is determined that the effective formation of graphic literacy is possible only if there is a close integration of knowledge in the subjects of the natural and mathematical cycle, computer science, technology and drawing. Particular attention is paid to the worldview and practical orientation of such connections, which ensure the unity of theoretical knowledge and practical skills, promote students' professional self-determination and preparation for life in a high-tech society. The ways and methods of forming graphic literacy in technology lessons through practical activities, design and use of modern digital tools are outlined.

Keywords: schoolchildren, teacher of technology and drawing, general secondary education institution, educational process, interdisciplinary connections, graphic literacy.

З М І С Т

ВСТУП ……..…..... 2

РОЗДІЛ 1. Структура і зміст графічної підготовки учнів 5 – 9 класів у закладі загальної середньої освіти …… 6

1.1. Значення графічної підготовки учнів та шляхи її реалізації в загальноосвітній школі …….. 6

1.2. Передумови виникнення і розвитку креслення як навчального предмета та його зв’язок з іншими галузями знань ……..... 18

РОЗДІЛ 2. методичні аспекти використання міжпредметних зв’язків креслення і технологій для формування графічної грамотності школярів ……..... 33

2.1. Світоглядна та політехнічна спрямованість міжпредметних зв’язків креслення та технологій ……. 33

2.2. Практика формування графічної грамотності школярів на уроках технологій ……..... 47

ВИСНОВКИ ……..……... 60

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …… 62

ВСТУП

Актуальність дослідження. Формування графічної грамотності у закладі загальної середньої освіти є важливою складовою освітнього процесу, тому їй належить чільне місце у формуванні особистості школяра. «У процесі графічної підготовки закладаються основи для наступного вивчення креслення як загальнотехнічного предмета у професійних закладах освіти. Проте, незважаючи на свою важливість, стан графічної підготовки, а відповідно і формування графічної грамотності школярів не можна вважати задовільним. Про це свідчить багаторічний кількісний і якісний аналіз рівня знань і вмінь випускників шкіл з основних питань курсу креслення» [9, с. 16].

Досвід свідчить, що нинішнім школярам складно опановувати основи креслення: вони не знайомі з ключовою термінологією та не володіють методами побудови поширених графічних елементів. Часто учням бракує необхідних знань і навичок для створення та розуміння креслень, а також для виконання мисленнєвих операцій із просторовими об’єктами, що ускладнює їхню роботу з графічними зображеннями.

Такий стан справи можна пояснити багатьма причинами. Мабуть, не в останню чергу, незадовільний стан графічної підготовки школярів пов’язаний з тим, що графічні знання та вміння формуються в учнів під час вивчення декількох навчальних предметів: креслення, трудового навчання, математики та деяких інших. На жаль, учителі цих предметів діють у більшості випадків неузгоджено, не забезпечують наступності у своїй роботі, тому що фактично ніде не розкривається повний обсяг графічної підготовки, на який потрібно було б орієнтуватись всім, хто має до неї безпосереднє відношення. Крім того, слід визнати, що до цього часу була відсутній єдиний підхід щодо завдань графічної підготовки школярів.

У більшості нормативних документів зазначається, що графічна підготовка школярів має на меті навчити їх вільно читати креслення виробів та правильно відображати технічну думку за допомогою креслення [29].

Проти цього заперечити не можна. Однак це націлює на оволодіння учнями лише певним обсягом графічних знань і вмінь. Такі завдання є дуже вузькими, що зовсім не відповідає вимогам формування особистості школяра.

Проведений аналіз наукових праць, дав можливість стверджувати, що графічна підготовка школярів повинна спрямовуватися на розв'язання таких ключових завдань:

– сприяти учням виконувати навчальні функції, пов'язані з читанням графічних матеріалів (креслень, схем, графіків тощо);

– сформувати в учнів систему знань та вмінь, необхідних для виконання креслень та інших графічних документів;

– сприяти розвитку в учнів просторового мислення;

– забезпечити умови для вивчення учнями основ сучасного виробництва;

– сприяти учням засвоювати трудові функції, пов'язані з профілем трудового навчання;

– сприяти формуванню здатності до самостійної роботи з навчальним матеріалом;

– формувати в учнів якості, необхідні для технічної творчості та участі у раціоналізаторській і підприємницькій діяльності [13; 21; 58; 69; 86].

Ці завдання націлюють на вивчення креслення як предмета, який створює передумови для розвитку і формування в учнів певних якостей, необхідних для успішної діяльності у сфері виробництва, сприймати різноманітну інформацію, засвоювати знання тощо.

У сучасному закладі загальної середньої освіти можливі різні варіанти графічної підготовки школярів. За першим з них графічна підготовка може здійснюватись на основі шкільного предмету «Технології». Другий варіант передбачає вивчення самостійного курсу креслення у 8–9 класах. За третім варіантом може здійснюватись поглиблене вивчення курсу креслення у 8–

10 класах у процесі навчання технологій там, де в цьому є потреба, або де графічна підготовка вводиться як один з технологічних профілів. Однак практика показує, що уроки креслення витіснили інші шкільні предмети, передовсім гуманітарного циклу.

Актуальність зазначеної проблеми та важливість її вирішення на етапі реформування вітчизняної освітньої галузі зумовили вибір теми магістерської роботи: «**Роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів**».

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати роль міжпредметних зв'язків у формуванні графічної грамотності школярів та визначити ефективні шляхи й методи її розвитку на уроках креслення і технологій.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання:**

1. Розкрити роль і значення графічної підготовки учнів та шляхи її реалізації в загальноосвітній школі

2. З'ясувати передумови виникнення і розвитку креслення як навчального предмета та його зв'язок з іншими галузями знань.

3. Охарактеризувати світоглядну та політехнічну спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій.

4. Розробити методичні рекомендації щодо формування графічної грамотності школярів на уроках технологій.

Об'єкт дослідження – навчальний процес у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – міжпредметні зв'язки креслення і технологій у формуванні графічної грамотності школярів.

Теоретична значущість дослідження полягає у тому, що:

1) розкрито роль та значення графічної підготовки учнів, а також визначені шляхи її реалізації в закладі загальної середньої освіти;

2) з’ясовані передумови виникнення і розвитку креслення як навчального предмета, а також прослідковано його зв’язок з іншими галузями знань (шкільними предметами);

3) розкрито світоглядну та політехнічну спрямованість міжпредметних зв’язків креслення та технологій.

Практичне значення результатів дослідження полягає у розробленні методичних рекомендацій щодо формування графічної грамотності школярів на уроках креслення і технологій.

Апробація результатів: тези доповіді «Роль міжпредметних зв’язків у формуванні графічної грамотності школярів» в збірнику матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції викладачів і студентів ФФМЕІТ «Актуальні проблеми сучасної науки».

Структура роботи: Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів (4 підрозділів), висновків і списку використаних джерел – 86 найменувань. Робота містить 2 таблиці та 1 рисунок. Загальний обсяг становить 69 сторінок друкованого тексту, з яких 61 сторінка основного тексту.

Розділ 1.
СТРУКТУРА І ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ 5 – 9 КЛАСІВ У ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Значення графічної підготовки учнів та шляхи її реалізації в загальноосвітній школі

Державний стандарт базової середньої освіти визначає такі основні шляхи реформування змісту загальноосвітньої підготовки школярів: гуманітарна, природничо-математична, інформатична й технологічна освіта [29].

Підготовка учнів до праці є важливою складовою загальної середньої освіти та одним із ключових завдань закладу загальної середньої освіти. Вона включає кілька основних складових: знання базових наук, трудове навчання, позакласну діяльність та продуктивну працю. Якщо розглядати основні компоненти технічної освіти з наукової точки зору, то слід наголосити на важливості графічної підготовки учнів, яка є важливою умовою для успішного вивчення загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, а також для майбутньої професійної діяльності в галузі виробництва.

Педагогічними дослідженнями підтверджено [9; 20; 86], що графічна підготовка учнів має велике загальноосвітнє значення, яке сприяє формуванню багатьох важливих характеристик гармонійно розвиненої особистості. Якщо уважно проаналізувати зміст графічної підготовки учнів, то можна завважити, що її елементи започатковані ще в дошкільному віці і супроводжують весь процес навчання школяра аж до закінчення школи. На процес формування графічних знань учнівської молоді впливають такі головні чинники:

1) вправи на побудову малюнка (дошкільний вік);

2) вивчення математики, елементів технічної і художньої праці та

природознавства (початкові класи);

3) графічна підготовка учнів у 5 – 7 класах при вивченні географії та малювання;

4) закріплення і розвиток графічних умінь та навиків у процесі вивчення навчальних дисциплін природничо-математичного циклу у 8 – 11 класах;

5) графічна підготовка учнів 5 – 9 та 10 – 11 класів на заняттях з технолдогій та профільного навчання;

6) уроки (факультативні заняття) з креслення у 8 – 9 класах;

7) графічні знання, уміння та навички, яких набувають учні в процесі занять у технічних гуртках.

Зважаючи на таку цілісність та послідовність графічної підготовки, рівень графічних знань учнівської молоді мав би бути досить високим. Проте, як свідчить практика роботи викладачів креслення середніх і вищих навчальних закладів, та наші власні спостереження, це далеко не так: випускники школи не володіють належними графічними знаннями та уміннями. Їх пізнання в цій галузі носять, в основному, частковий, фрагментарний характер. Це наштовхує на думку про те, що основою графічної освіти школярів (її провідною ланкою) було і повинно залишатися креслення, оскільки усі інші загальноосвітні предмети є не джерелом, а споживачем графічної інформації, і вони, з графіки, використовують лише те, що підсилює їхній зміст. Тому ці елементи графічних знань є частковими, не послідовними, такими, що не можуть претендувати на систему. Винятком можна вважати трудове навчання, яке в міру своїх завдань та особливостей змісту здатне формувати певні графічні знання та вміння.

Не применшуючи ролі та значення інших навчальних предметів у формуванні належного рівня графічної підготовки школярів (про це будемо згадувати в наступних розділах), ми відстоюємо думку про те, що її основою повинні бути уроки креслення в тісному взаємозв’язку з уроками технологій.

Таке поєднання, зазначає В. Сидоренко, змогло б забезпечити:

1) ознайомлення школярів з правилами виконання креслень, згідно вимог державних стандартів ЄСКД;

2) вироблення вміння проводити аналіз форми та конструктивних особливостей предметів в процесі читання креслення;

3) розвиток технічного та абстрактного мислення, просторової уяви;

4) вироблення вміння користування навчальними довідниковими посібниками в практиці читання та виконання креслень;

5) формування культури праці в процесі виконання графічних робіт [69].

У психологічних дослідженнях, присвячених проблемі формування просторової уяви в процесі навчальної та трудової діяльності школярів було встановлено, що просторова уява не може формуватись ізольовано від вміння креслити. Більш того, ця характеристика особистості визначається вироблення та удосконаленням цього вміння, оскільки формування просторової уяви, в своїй основі, містить сприйняття та уявне конструювання конкретних образів.

Графічна грамотність учнів формується внаслідок змістового насичення її елементів в процесі вивчення шкільних навчальних предметів, підсилення цих знань на уроках креслення та трудового навчання, в процесі позакласних та позашкільних занять з творчої технічної діяльності. Необхідною умовою для практичного використання графічних знань, є вміння трансформувати набуті знання в нові умови їх використання (вирішення конструкторських завдань на уроках трудового навчання, креслення, коли учень сам має скласти алгоритм вирішення поставленого завдання).

Дослідженнями встановлено, що вміння виявляти та узагальнювати властивості об’єктів залежать від характеру навчання. Доведено, що

трансформації (переносу) знань сприяє високий рівень узагальненості умінь та навичок [5].

На основі аналізу літературних джерел з методики викладання шкільних предметів було виявлено, що навчання кресленню в школі передбачає обов'язковий мінімум виконання графічних і практичних робіт, зокрема: читання креслення, виконання робочого креслення, складання технологічної карти (з пооперацiйними ескізами переходів) на виготовлення об'єкту конструювання, контроль оброблених поверхонь виробу за кресленням тощо [34]. Зрозумівши суть й оволодівши навиками зображення просторових форм на площині, учні можуть свідомо використовують ці навики і знання для вирішення інших навчальних цілей.

В число не менш важливих, якщо не основних, завдань технологічної освіти та графічної підготовки учнів входить «ознайомлення з основами виробництва, вивчення ролі креслення у сучасному виробництві, встановлення логічних зв'язків креслення з іншими шкільними предметами, що виражається у підвищенні графічної діяльності школярів на уроках математики, фізики, хімії, технологій [39]. У результаті такої діяльності формується відповідна загальна **графічна грамотність учнів**. Провідна роль у розв'язанні цього завдання повинна належати кресленню й образотворчому мистецтву.

Відтак, у вивченні креслення й образотворчого мистецтва Н. Бондар виділила низку загальних задач, як-от:

1) навчання умінню аналізувати форму і конструкцію зображуваних предметів, їхню величину і пропорції, визначати положення в просторі;

2) формування і розвиток просторового й аналітичного мислення;

3) розвиток спостережливості, уваги, образної пам'яті, окоміру, уміння помічати найбільш характерні ознаки в предметі;

4) формування умінь утілювати свою ідею в конкретну форму, умінню виконувати зображення предметів з натури [9].

Однак проведені дослідження показали, що, на жаль, не завжди навички малювання впливають на навички креслення [43, с. 32]. Так, наприклад, якщо при виконанні малюнка вертикальні лінії проводяться, як правило, зверху вниз, те при виконанні креслень (це не відноситься до ескізів) їх проводять знизу нагору. Учні ж часто навички малювання переносять на креслення. Тут, на думку дослідників, має місце інтерференція (механічне перенесення навичок). Починаючому вчителю технологій варто звернути особливу увагу на цю обставину і зробити все можливе, щоб навчити правильним і найбільш раціональних прийомів проведення ліній при побудові креслень.

Надаючи великого значення практичним вправам школярів у читанні і складанні ескізів та креслень, не потрібно забувати і про активізацію вивчення теорії предмету, оскільки свідоме виконання практичних робіт можливе за умови знань основ теорії. Міцне засвоєння учнями основних способів зображення просторових форм на площині значно полегшує процес читання графічних побудов.

Вченими (В. Васенко, А. Гедзик, І. Нищак, В. Сидоренко) встановлено, що графічна діяльність сприяє досягненню більш високого рівня розумового розвитку учнів і активізує процеси просторової пам’яті, уяви та логічного мислення [13; 20; 58; 69]. Тому при розгляданні питань відповідності графічної підготовки учнів необхідно виходити із загальнодидактичних цілей і завдань, а пізніше – із потреб навчальних предметів.

У зв’язку з тим вважаємо, що спочатку доцільно розглянути цілі навчання креслення у школі теоретично, з погляду можливості й доцільності набуття учнями необхідних знань, умінь і навиків, тобто специфіки навчальних дисциплін. Це дає можливість при навчанні легко виділити необхідні компоненти такої підготовки.

Для того, щоб було зручно розглядати й аналізувати окремі положення, потрібно виходити зі змісту таких понять, як знання, уміння і навички,

базуючись на положеннях сучасної української педагогіки. Так, знання становлять перевірений практикою результат пізнання дійсності, правильне відображення її в мисленні людини. Уміння – це можливість успішного виконання дій на основі набутих знань для розв'язання поставлених завдань відповідно із заданими умовами. Навички – це автоматизовані дії, вироблені на основі багатократного повторення одних і тих вправ в однакових або аналогічних умовах [16].

При розгляданні цілей, пов'язаних із засвоєнням знань, В. Забронський застосувала схему таксономії цілей навчання креслення [34]. Схема передбачає поділ цих цілей на три підгрупи, розташовані за порядком наростання абстрактності й універсальності. Якщо притримуватися вказівок схеми, то цілі графічної підготовки взагалі і навчання креслення зокрема, можна класифікувати так:

1. *Знання частковостей* (тобто розуміння конкретних деталей, нюансів або окремих аспектів певної теми чи предмета):

1.1. *Знання термінології* – має суттєве значення, оскільки зміст креслення як науки базується на великій кількості специфічних термінів. Ці терміни можна умовно розділити на три види: терміни, запозичені із математики та загальнотехнічних дисциплін (аксонометрія, база, зображення, площина, різьба, шпонка і т.ін.). Цих термінів порівняно небагато, однак їх необхідно знати для оволодіння основними положеннями креслення.

1.2. *Терміни багатозначні.* Крім креслення вони застосовуються і в інших науках та в побуті. Причому зміст понять, які визначаються цими термінами у кресленні відрізняється від понять, що застосовуються в інших галузях знань (вигляд, розріз, переріз, поєднання, уклон, конусність, ескіз, лінія обриву і т.ін.). Кількість таких термінів, які застосовуються у кресленні, достатньо багато.

1.3. Знання фактичного матеріалу. Цей вид знань становить якнайменше абстракції. Під знанням фактичного матеріалу в кресленні

розуміють знання основних понять, визначень, правил і винятків, встановлених положеннями ЕСКД, нарисної геометрії та креслення. Тут існують доволі широкі межі в діапазоні знань фактичного матеріалу, які визначені рівнем та змістом графічної підготовки учнів. Слід зазначити, що знання фактичного матеріалу має найбільшу питому вагу в усій розглядуваній системі засвоєння графічних відомостей. Інші підрозділи понять більш абстрактні і в основному є похідними від знання фактичного матеріалу.

2. *Знання способів використання часткового /уособленого/ матеріалу*. Вони, зокрема, включають: а) знання галузей застосування форм записів та зображень; б) знання класифікації і категорій; в) знання методів роботи та критеріїв її оцінки.

3. *Знання загальних та абстрактних понять, властивих певній галузі знань:* а) знання принципів і узагальнень; б) знання основних теоретичних концепцій.

Необхідно звернути увагу на те, що знання теоретичних концепцій дає можливість осмислили зміст вивчаючих питань, вибрати оптимальні варіанти застосування графічних методів, відкриває творчі можливості графічної діяльності у процесі навчання.

Після розгляду цілей навчання креслення, пов’язаних із застосуванням знань, доцільно виділити іншу групу, що базуються на формуванні *умінь і навичок.* У найзагальнішому вигляді можна вважати, що уміння складається із знань і навичок. При чому, в уміннях, пов’язаних із графічною діяльністю учнів, очевидно, навички відіграють важливу роль. Креслення не можна віднести до сугубо теоретичних дисциплін, бо для його засвоєння потрібно визначити комплекс графічних умінь і навиків, тому в магістерській роботі нами викремлено основні графічні навички, якими повинні оволодіти учні у процесі навчання кресленню:

1) *навички* користування стандартами ЄСКД, довідниками та іншою навчальною і методичною літературою;

2) *навички* підготовки і користування креслярськими інструментами та приладами;

3) *навички* виконання від руки надписів, стрілок та інших позначень;

4) *навички* виконання різноманітних графічних побудов (паралельних і перпендикулярних ліній, уклонів, конусностей, спряжень, лекальних кривих і т.ін.);

5) *навички* застосування масштабів, вибору компонування й графічного оформлення креслення;

6) *навички* читання креслення у прямокутних проєкціях, виконання від руки ескізів деталей;

7) *навички* читання креслень загального вигляду, побудови аксонометричних зображень (за допомогою інструментів та від руки).

Зазначені графічні навички у сукупності з графічними знання складають основу графічних умінь, які набувають школярі на уроках креслення. При цьому класифікація конкретних графічних умінь навряд чи можлива й умісна, оскільки вивчення кожного розділу курсу креслення, кожної його теми передбачає, у підсумку, формулювання раніше вказаних графічних умінь.

У цьому можна переконатися, якщо проаналізувати класифікацію умінь, які формуються у процесі навчання кресленню, запропоновану відомим педагогом В. Сидоренком. Він вважає, що в учнів при навчанні креслення формуються й розвиваються уміння спостерігати, вимірювати, будувати й читати креслення. Крім того, кожне із вказаних В. Сидоренком умінь можна розділяти на більш конкретні аж до деталізації кожної теми курсу з точки зору вмінь [69]. Якщо ж коротко та з найзагальнішому вигляді сформулювати головний зміст умінь при вивченні курсу креслення, то, очевидно, слід вказати на уміння читати й виконувати креслення предметів і

виробів відповідно до стандартів. А вже читати виконання креслень, своєю чергою, передбачає знання, уміння і навики з нарисної геометрії, з окремих розділів й тем креслення. Залежно від характеру навчального предмета зміст і кількість графічних умінь у процесі навчання змінюється, в цей час, як перераховані вище навики обов'язкові для будь-якого рівня графічної підготовки школярів.

Детальніше потрібно розглянути питання, присвячені цілям навчання креслення, пов'язані з формуванням інтелектуальних умінь, які можна класифікувати таким чином:

1. *Розуміння* – передбачає вміння сприймати та засвоювати матеріал без додаткових пояснень і пошуків у довідковій літературі [81, с. 135]. Розуміння, як категорія, поділяється на три складові: переведення, інтерпретація й екстраполяція. Під терміном «переведення» розуміється уміння розшифровувати зображення, умовні позначення, символи, формули тощо. Вказана складова інтелектуального вміння у навчанні креслення має особливе значення, оскільки процес читання й виконання графічних зображень базується на їх абстрактному переведенні. Адже зображення у кресленні є також своєрідними умовними позначеннями (не кажучи вже про застосування у кресленні умовних позначень в «чистому вигляді»). Таким чином переведення є основним видом інтелектуальних умінь в кресленні. Щоб його здійснити, необхідна майже вся сума графічних знань, які належать до вивчення положень ЄСКД. Уміння переведення означає оволодіння необхідними графічними знаннями. Якщо учень не буде дотримуватися цієї умови, йому доведеться звертатися до вчителя за додатковими поясненнями або шукати їх у підручнику, що не буде відповідати розумінню мови графічної інформації.

2. *Інтерпретація,* як складова розуміння у кресленні, по суті, є наступним, етапом у графічній діяльності. Прикладом інтерпретації у кресленні може бути побудова аксонометричного зображення предмета за

заданими прямокутними проекція, побудова креслення за описом та ін. Інтерпретацію можна вважати побудову скорочених або умовних зображень кріпильних деталей за заданими кресленнями з повним конструктивним пророблення складових частин.

Інтерпретація, як і переведення, передбачає для свого здійснення певних визначених знань та відповідних навиків. Очевидно, найбільшого ступеня досягає інтерпретація в курсі креслення та в інших шкільних навчальних предметах при читанні й подальшому аналізі зображень різних виробів з креслення загального вигляду. Сучасне креслення загального вигляду дає вичерпну інформацію про принцип роботи та взаємодію основних частин виробу, тому в залежності від того, що необхідно вияснити з креслення загального вигляду, інтерпретація може мати різний напрям.

3. *Екстраполяція*, або перенесення – це уміння розповсюджувати вміння. У кресленні воно не отримало такого яскраво вираженого розвитку, як, наприклад, у фізиці чи хімії, де знання основних законів, принципів і закономірностей явищ цих наук може передбачати появу певних явиш у інших науках.

Креслення є прикладною наукою, оскільки слугує засобом зображення реальних предметів і виробів. Водночас, як інструмент відображення та пізнання об'єктивної реальності, воно інтегрується в різні наукові галузі, сприяючи поширенню знань у сфері науки й техніки, що надає йому властивість екстраполяції. Процес навчання креслення відкриває широкі можливості для формування навичок застосування теоретичних знань на практиці шляхом методично обґрунтованого закріплення абстрактних понять.

4. *Аналіз* – уміння розділяти інформацію на складові елементи. Психологи поділяють інтелектуальне уміння ще на три підвиди.

а) *аналіз елементів* (уміння впізнати елементи, що належать до всього цілого). Цей вид аналізу находить застосування при вивченні практично всіх

тем і розділів курсу креслення. Зокрема, наприклад, це стосується вивчення положень стандартів ЄСКД;

б) *аналіз співвідношень* – у кресленні цей вид аналізу застосовують не дуже широко, тим не менше, це уміння розвивається при нанесенні розмірів на кресленнях деталей (ці розміри потрібно згрупувати, віднести до визначених баз, установити їх дублювання, передбачити можливість утворення розмірних ланцюгів). Ще більшою мірою розвивається уміння аналізувати співвідношення при читанні та виконанні складальних креслень і креслень загального вигляду;

в) *аналіз організації принципів* – уміння зрозуміти структуру та взаємозв'язок окремих елементів. Безумовно, визначення принципу дії якої-небудь складальної одиниці, за суттю, є розглядуваним виглядом аналізу креслення, але виділена вага подібного виду діяльності у навчанні кресленню є порівняно незначною.

5. *Синтез* – уміння поєднувати розрізнені знання в єдине ціле. Синтез як різновид уміння, є основним та визначальним у кресленні [86]. Адже виконання будь-якого, навіть найпростішого зображення – це синтез визначених графічних знань, умінь і навичок. Однак у процесі виконання графічної роботи ці етапи повинні логічно і графічно завершуватись, переходити один у одного, тобто виникає необхідність установити між ними взаємний зв'язок, що досягається визначеними уміннями.

Практика навчання креслення в школі показує, що синтез найскладніший етап у графічній діяльності школяра. Часто при читанні креслення загального виду учень охоплює та добре аналізує тільки окремі частини зображеного виробу, а охопити всю складальну одиницю не може. Цим ми хочемо показати, що все це проходить від невміння синтезувати.

6. *Оцінка* – уміння оцінювати матеріал або методи роботи, зіставляти їх з визначеними критеріями. Це уміння, по суті, є практичною реалізацією знання критеріїв, про що вже говорилося вище. Крім того, уміння оцінювати

досягається відповідною практикою. Дуже часто, коли учні вибирають метод роботи, їм вони здаються найбільш раціональними. Однак досвід показує, що в основному це не завжди так. Тому дуже важливо, щоб школярі засвоєли найбільш ефективні і оптимальні методи графічної діяльності з метою можливого вироблення відповідник критеріїв.

Оскільки під час вивчення креслення учні багаторазово виконують графічні завдання з можливими варіативними підходами до їх розв'язання, вони розвивають здатність аналізувати матеріал, критично оцінювати власні дії та обирати найбільш ефективні методи роботи.

Таким чином, процес удосконалення графічної підготовки учнів у закладі загальної середньої освіти повинен містити такі дидактичні компоненти:

1) вивчення вимог і запитів, які ставляться до графічної підготовки учнів відповідними шкільними навчальними предметами, а також відповідними виробничими і навчальними підрозділами;

2) визначення цілей графічної підготовки учнів та встановлення систематики цих цілей;

3) установлення поетапної реалізації цілей графічної підготовки учнів у закладі загальної середньої освіти;

4) розроблення проєктів відповідної категорії навчальних планів, програм і дидактичного матеріалу, завдяки яким формується графічна грамотність учнів;

5) створення експериментальних курсів, програм і дидактичних матеріалів, які забезпечують графічну грамотність учнів;

6) експериментальна апробація розроблених заходів з удосконалення змісту і форм графічної підготовки учнів з послідовним поглибленням цих заходів в практиці діяльності закладів загальної середньої освіти.

Запровадження запропонованих заходів забезпечує науково обґрунтований підхід до вдосконалення графічної підготовки учнів, сприяючи пошуку оптимальних рішень у цьому процесі.

У зв'язку з цим, учитель технологій повинен мати в наявності значний об'єм різної інформації, що передає зміст предмета «Креслення», досконало володіти необхідними практичними уміннями і навичками. Враховуючи, що графічна діяльність учнів у закладі загальної середньої освіти носить в основному прикладний характер і пов'язана з виконанням різноманітних та трудомістких побудов, особливе значення у ній набуває оптимальне використання відповідних креслярських матеріалів, приладів й інструментів, а також різноманітних дидактичних засобів навчання, про що мова піде в наступних підрозділах магістерської роботи.

1.2. Передумови виникнення і розвитку креслення як навчального предмета та його зв'язок з іншими галузями знань

Історичні дослідження підтверджують, що мистецтво створення зображень виникло ще в давнину, задовго до появи письма. Перші графічні зображення, виконані первісними людьми, мали здебільшого споглядальний характер і відображали навколишній світ – фігури людей, тварин, сцени полювання. Ці наскельні малюнки, знайдені в печерах, є свідченням раннього прагнення людини до візуального відтворення реальності.

Згодом, у процесі розвитку суспільства та практичної діяльності, графічні зображення почали набувати більш осмисленого і прикладного значення. Люди стали відображати не лише природні явища, а й конструкції знарядь праці, житла, храмів і пірамід. Одним із найдавніших прикладів технічного рисунка вважається зображення будівлі в розрізі на глиняній табличці, що датується 2400 роком до н.е. (Новий Вавилон).

Розвиток людського суспільства тісно пов'язаний з еволюцією

графічного зображення. Зазвичай вважається, що креслення виникло та розвивалося завдяки суспільному поділу праці. До цього поділу кожна людина виготовляла необхідні їй предмети на власний розсуд, і в таких умовах креслення не було потрібне. Однак із появою поділу праці процес виробництва став більш складним, і виготовлення предметів стало здійснюватися за зразками та моделями. Згодом, зі зростанням виробничих вимог та ускладненням техніки, моделі вже не могли задовольнити нові потреби. Це стало стимулом для переходу до графічних зображень. Спочатку такі зображення передавали лише зовнішню форму предметів, тобто були малюнками. Проте з часом вони почали відображати й метричні характеристики, виконувалися за певними правилами і перетворилися на справжні креслення.

Розвиток людського суспільства тісно пов’язаний з еволюцією графічного зображення. Зазвичай вважається, що креслення виникло та розвивалося завдяки суспільному поділу праці. До цього поділу кожна людина виготовляла необхідні їй предмети на власний розсуд, і в таких умовах креслення не було потрібне. Однак із появою поділу праці процес виробництва став більш складним, і виготовлення предметів стало здійснюватися за зразками та моделями. Згодом, зі зростанням виробничих вимог та ускладненням техніки, моделі вже не могли задовольнити нові потреби. Це стало стимулом для переходу до графічних зображень. Спочатку такі зображення передавали лише зовнішню форму предметів, тобто були малюнками. Проте з часом вони почали відображати й метричні характеристики, виконувалися за певними правилами і перетворилися на справжні креслення.

Згідно з графічними зображеннями, що збереглися, можна зробити висновок, що вони були безпосередньо пов’язані з ремеслом, виробництвом та архітектурою. Складність будівель, таких як палаци, храми, фортеці та інші споруди в країнах стародавньої культури (Вавілон, Греція, Єгипет),

дозволяє припустити, що вже в ті часи використовувалися графічні зображення для технічних цілей.

Перше згадування про креслення на теренах України датоване серединою XVI ст., а самі креслення з'являються в середині XVII ст. При створенні графічних зображень того часу використовувалися закони перспективи, оскільки теоретичні основи прямокутного (ортогонального) проектування ще не були розроблені, а проблема правильного зображення тривимірних об'єктів на двовимірній площині не була вирішена.

Вітчизняні графіки в той час застосовували прийоми, характерні для древньоруського мистецтва, де не було необхідності зменшувати відстань між віддаленими частинами зображення і дозволялося змінювати точку зору спостерігача. Таким чином, практичні прийоми побудови креслень, розроблені російськими майстрами, хоча й не повністю відповідали теоретичним основам, вже втілювали достатньо ефективні техніки для того часу й навіть передували деяким елементам теорії Гаспара Монжа, яка була оформлена тільки наприкінці XVIII ст.

Систематичне вивчення креслення в Україні розпочалося в XVIII ст., були зроблені перші кроки у викладанні креслення в промислових школах Києва, Житомира, Чернігова. Перша така школа була відкрита в 1726 р. в Чернігові. Поява промислових шкіл була викликана багатими природними ресурсами Уераїни, що створювало умови для розвитку виробництва та технологій.

Оскільки математика відіграє ключову роль у розвитку креслення, доцільно розпочати аналіз дидактичного зв'язку креслення з іншими навчальними предметами саме з математики.

1. Креслення та математика.

У промислових школах геометрія та креслення вважалися основними предметами. Учні розпочинали вивчати геометрію, виконуючи одночасно креслення, які безпосередньо відносились до цієї навчальної дисципліни.

Потім, шляхом графічних побудов, учні опановували методи зображень об’ємних тіл. Одержані знання та вміння учнів застосовували при виконанні креслень практичного характеру, які потім використовувались для потреб виробництва. З цією метою учні займались виконанням креслень деталей машин, планів цехів тощо. Такий продуманий підхід до справи, дотримання зв’язку навчання з продуктивною працею дозволяли набувати міцних знань в області побудови технічних креслень.

Наприкінці XVIII ст. креслення також викладали в гімназіях, відкритих у Києві, Львові, Одесі й інших великих містах України. Дослідники зазначають, що викладання креслення в гімназіях мало більш прикладний характер порівняно з промисловими школами [43]. Знання з креслення застосовували на уроках військової архітектури (фортифікації) та географії. Геометрія і креслення вивчалися в гімназіях за підручниками таких авторів, як Г. Крафт, І. Вейдлер та Д. Анічков. У вейдлерівській «Геометрії» учням пропонувалося ознайомитися з креслярськими інструментами та їх застосуванням, а також інструментами для вимірювань на земній поверхні. Учні виконували креслення плоских фігур, розгортки, а також створювали моделі геометричних тіл. Це було значним кроком уперед порівняно з промисловими школами, оскільки матеріал з геометрії і креслення подавався систематично і послідовно, з теоретичними доведеннями та обґрунтуваннями геометричних розв’язків. У головних народних училищах, утворених після реорганізації гірничозаводських шкіл, креслення викладали на уроках геометрії, на що відводилося близько 60 годин. Геометрія вивчалася паралельно з виконанням креслень, учні практикували креслення прямих ліній, кутів, дуг і кіл, багатокутників, будували розгортки простих геометричних тіл, а також демонстрували наочні зображення властивостей геометричних тіл.

Обов’язковим підручником для народних училищ з цивільної архітектури стала книга І. Головіна «Коротке керівництво до цивільної

архітектури та будівництва», за якою учні виконували креслення-плани та фасади будівель. Попри відсутність розробленої методики проєкцій, І. Головін успішно сформулював принципи проектування об'єктів на горизонтальні та вертикальні площини проекцій. Такий підхід до навчання креслення допомагав розвивати у учнів просторову уяву. Однак головні народні школи, на відміну від гірничозаводських, мали значний недолік: вони не були пов'язані з виробничою практикою. Через це основною метою не ставалося навчання учнів читати та виконувати технічні креслення.

У реальних училищах, які почали виникати з 1872 р., креслення, поряд з геометрією, було провідним предметом. Цій дисципліні, в основному, відводили прикладну роль. Основу креслення складали геометричні завдання на побудову. Предмет «Нарисна геометрія», який вивчали паралельно з геометричним кресленням, розглядали як один із розділів курсу математики. Велика кількість годин відводилась на вивчення проекцій точок, прямих ліній та площин.

При вивченні теоретичного матеріалу з нарисної геометрії широко застосовували таблиці та моделі. Та, як відзначають дослідники, використання наочних посібників не давало бажаного практичного ефекту. Курс нарисної геометрії був важким та не цікавим, оскільки базувався на механічному перекреслюванні. Це не сприяло розвитку просторової уваги та мислення, оскільки уся увага приділялась техніці оформлення креслення. Після закінчення реального училища багато учнів вступали до вищих закладів освіти без розуміння креслень, але «з великим бажанням копіювати оригінали та складати креслення з заданих зразків» [43, с. 12].

У 1888 р. реальні училища були прирівняні до загальноосвітніх навчальних закладів. Креслення із головної навчальної дисципліни стає другорядною. На вивчення креслення виділялось 260 годин, які були розподілені таким чином:

1) технічне креслення (вивчення техніки креслення) – 60 годин;

2) геометричне креслення – 140 годин;

3) проекційне креслення – 60 годин [43, с. 39].

Із технікою викреслювання учні починали знайомитись з ІІІ класу. Креслення виконували лише тушшю та розмальовували фарбами. Геометричне креслення вивчали в IV – VI класах. Воно зводилось до виконання завдань на побудову, які відносились до курсу геометрії відповідного класу. Курс нарисної геометрії було перейменовано в «Проєкційне креслення», яке вивчалося у VII класі.

Сучасники відзначили, що в новій програмі з креслення були враховані та виправлені численні недоліки старої програми. Однак водночас було зазначено, що графічна грамота зводилася переважно до естетичних аспектів оформлення графічних зображень. Багато прогресивних педагогів усвідомлювали, що основною метою вивчення цієї дисципліни має бути здатність складати та розуміти креслення, а не лише переносити його на папір. Так, наприклад, автор численних посібників з креслення В. Сидоренко, зазначав, що в цей період курс креслення мав самостійний характер і не був повторенням окремих розділів геометрії [70; **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

На початку радянської доби, графічній підготовці учнів приділялась належна увага й було розроблено три стадії графічної підготовки:

1) «метод вільної дитячої творчості» у навчанні малювання, в процесі якого учні виконували зарисовки з натури;

2) розподіл графічної підготовки на художнє малювання та на точне математичне креслення;

3) систематичне викладання теоретичних даних [43].

Незважаючи на те, що графічній підготовці школярів приділяли велику увагу, креслення отримало статус самостійного навчального предмету лише у 1931 р., а до цього часу вивчалося як складова курсу геометрії. Як показує аналіз наукової літератури, впродовж наступних десятиліть на розвиток

креслення впливали дві протилежні тенденції: а) утвердження креслення як самостійного навчального предмета; б) відведення кресленню другорядної ролі. Слід відзначити, що в різні часи, почергово, домінуючими були то один, то інший підхід до вивчення даної дисципліни.

Теоретичною основою креслення є нарисна геометрія, що є складовою загальної геометрії як науки. Курс нарисної геометрії охоплює, насамперед, такі основні питання: а) розробка способів побудови зображень просторових фігур на площині; б) розв'язування та дослідження просторових задач при допомозі графічних зображень. При розв'язуванні просторових задач використовують методи проектування. Однак відомо також, що ці методи використовують не тільки в кресленні, але і в геометрії. Тривалі педагогічні спостереження показали, що «незнання цих методів унеможливлює подальше засвоєння учнями способів побудови як плоских, так і просторових зображень» [9, с. 14]. Саме тому вчителям креслення та геометрії необхідно звернути особливу увагу на вивчення методів проєціювання.

На важливість вивчення способів проєкцій вказує Р. Чепок. Він, зокрема, зазначає таке: «Значно більш глибокі зв'язки в змісті та методах між кресленням та геометрією розкриваються тільки тоді, коли учні приступають до вивчення способів проєкцій. Тут, перш за все, виникає необхідність вивчити методи зображення елементарних геометричних тіл (куба, призми, циліндра, піраміди та ін.), для того, щоби пізніше перейти до зображення конкретних предметів» [5, с. 45].

З точки зору креслення, у шкільному курсі можна виділити дві основні групи понять щодо способів зображення предметів: а) метод прямокутного проєціювання (метод Монжа) та ескізне креслення; б) аксонометричні проекції та технічний малюнок (наочне зображення). Ці поняття становлять основу для зображення предметів у курсі математики. Наприклад, на уроках геометрії учні часто будують різноманітні геометричні фігури, такі як багатокутники, кола, трапеції, паралелограми та ін. Для їхнього зображення

застосовується метод прямокутних проєкцій.

Зв’язок креслення з математикою встановлюється в процесі застосування загальних для обох предметів понять, законів, теорій, правил тощо. Класифікацією понять у кресленні ґрунтовно займалися такі дослідники, як Гаспар Монж, який заклав основи проєкційної геометрії, а також А. Бенашвілі, В. Демідов, І. Михальчук та інші вітчизняні та закордонні вчені, які досліджували теоретичні і практичні аспекти креслення та методику його викладання. В їхніх працях схарактеризовано такі поняття:

а) поняття про основні геометричні фігури і тіла та їх елементи: паралелограм, циліндр, ребро, основа, вершина та ін.;

б) графічні, які відносяться до виконання креслень (ескізів): осьова лінія, штрихова лінія, позначення радіуса і діаметра та ін.;

в) поняття про взаємне просторове розміщення: паралельність, перпендикулярність, перетин відрізків та ін.;

г) геометричні поняття: масштаб, довжина, висота, градус, величина дуги, поділ відрізка тощо;

д) поняття руху (перетворення);

е) поняття побудови: побудова відрізків, кутів, нанесення розмірів, штрихування тощо.

Ці геометричні поняття вченими розглядаються у тісному взаємозв’язку з проєкційними поняттями. Вони вважають, що «всі поняття, які відносяться до процесу проєціювання, до самого проєціювального апарату, опираються на низку геометричних уявлень» [5, с. 46].

Подані приклади, що демонструють використання як геометричних, так і проекційних понять на уроках креслення та математики, значно поглиблюють наше розуміння тісного зв’язку між цими предметами [50]. Важливо також зауважити, що в останні роки в методиці викладання математики, зокрема геометрії, відбулися суттєві зміни, які сприяють інтеграції її вивчення з кресленням.

У пояснювальній записці до модельної навчальної програми «Математика. 7-9 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (автор – О. Істер) зазначається: «Практична цінність шкільного курсу математики зумовлена тим, що її об'єктом є просторові форми та кількісні співвідношення реального світу» [50]. Якщо з курсу математики виділити окремо завдання та цілі геометрії, то довідаємось, що в 7-9 класах «цілі вивчення курсу полягають у систематичному дослідженні геометричних фігур на площині та їх властивостей, формуванні просторових уявлень учнів, розвитку логічного мислення» [50].

Приблизно такі ж завдання і цілі вирішуються в навчальній програмі «Креслення в школі» для учнів 10 – 11 (8 – 9) класів закладів загальної середньої освіти, яку уклав Я. Солодуха. В ній зазначється, що курс креслення «сприяє розвитку в учнів технічного та абстрактного мислення, просторової уяви» [53]

Систематизуючи завдання та цілі креслення і математики, а також спираючись на наукові дослідження, можна зробити висновок, що основою дидактичного зв'язку цих двох предметів є спільні завдання щодо розвитку мислення учнів через виявлення просторових властивостей та взаємозв'язків предметів. Використання графічних знань та вмінь для аналізу цих властивостей і відношень є ключовим аспектом. Крім того, при оволодінні графічними навичками та знаннями неможливо обійтися без свідомого застосування геометричних понять.

Відзначаючи тісний взаємозв'язок креслення з математикою, не можна не завважити, що багато спорідненого між цими предметами містить розділ геометричного креслення, особливо геометричні побудови. Разом з тим не можна погодитись з думкою про те, що в кресленні є пряме «запозичення» способів побудови із геометрії. В кресленні побудова предметів носить практичний характер завдяки використанню спеціального інструменту, а також ряду прийомів для прискореного виконання практичних робіт.

Необхідно також відзначити, що в геометрії креслення завжди відігравало «підсобну, ілюстративну роль, в тій чи іншій мірі лише допомагаючи розв'язанню геометричних завдань» [81, с. 16].

У геометричних задачах на побудову, головним фактором завжди була не точність графічних побудов, що є характерним для креслення, а правильність їх теоретичного обґрунтування. Мабуть саме через це інколи доводиться чути, що «геометрія є мистецтво правильно думати на неправильних кресленнях» [2]. Звичайно, що з такою думкою важко погодитись, оскільки при розв'язуванні планіметричних задач на побудову в геометрії використовують ті ж інструменти, що і в кресленні, посилюється увага до вироблення навичок правильного поводження з цими інструментами та ін. Зараз у стереометрії багато задач вирішують не аналітичними методами, а методом ортогонального проєціювання.

Завершуючи аналіз дидактичного зв'язку між кресленням та математикою, слід відзначити, що цей зв'язок є динамічним і постійно вдосконалюється. Без сумніву, вивчення окремих тем креслення на уроках математики, а також математичних понять на уроках креслення, значно підвищить освітній рівень шкільної освіти, сприяючи більш глибокому розумінню та засвоєнню обох предметів.

2. Креслення та малювання.

Аналізуючи зв'язок креслення з малюванням, багато дослідників підкреслюють їх генетичну взаємозалежність. Важливо зазначити, що в гімназіях XIX та на початку XX ст. креслення разом з малюванням були введені як загальноосвітні предмети. У 1828 р. ці дисципліни об'єднали під єдиною програмою, а викладання їх було доручено вчителям малювання. Цей рік, на думку В. Васенка, започатковує викладання креслення в середніх школах [13].

Основною метою програм гімназій того часу був розвиток навичок малювання. Програма передбачала 480 годин, з яких лише 90 годин були

виділені для креслення. Це, безсумнівно, не сприяло ефективному викладанню креслення. В. Васенко, зокрема, зазначає, що «головною метою навчання було надання учням навичок малювання, здебільшого через копіювання зразків. Для допомоги нерозвиненому оку та руці використовували прийоми, притаманні курсу креслення; застосовували циркуль і лінійку. Таким чином, самостійні завдання курсу креслення злились з загальним завданням створення малюнка» [13, с. 61].

Навчальні програми для гімназій на початку XIX ст. з креслення та малювання були доволі обмеженими. У перших чотирьох класах учні вивчали креслення за гравірованими чи фотографованими фігурами та тілами, виконували побудову орнаментальних композицій та зображували фігуру людини. В останніх трьох класах програма пропонувала навчання кресленню архітектурних елементів і введення в основи перспективи.

Варто зазначити, що на той час у гімназіях не було предметів, пов’язаних з природознавством, фізикою та технологією. Відсутність цих дисциплін, які мали спеціалізоване та прикладне значення, призвела до того, що курс креслення втратив свою основну мету – надання теоретичних основ і практичних навичок для створення точних і правильних зображень, які були б корисними для техніки. Вивчались лише окремі методи побудови, що становили лише незначну частину того, що мало охоплювати креслення. Як відзначали сучасники, креслення позмінно або одночасно виконувало роль «слуги двох панів» – геометрії або малювання. Безперечно, що за таких умов відчутних результатів у вивченні креслення бути не могло.

У середині XIX ст., з розвитком класичних гімназій, навчальні програми з малювання та креслення зазнали певних змін. Так, зміст курсу креслення включав такі теми, як креслення ліній та геометричних фігур, поділ відрізків на частини тощо. У курсі малювання вивчалося змальовування геометричних тіл з натури з дотриманням основних правил перспективи та тіней. Креслення викладалося лише в першому класі. Тоді

поширеною була думка, що «креслення лише розвиває окомір, необхідний для малювання, а геометричні побудови, що вивчаються в курсі креслення, є важливими лише для успішного освоєння малюнка. Проти цих другорядних ролей, які відводили кресленню, виступали передові представники науки – М. Герсеванов, М. Макаров, А. Маккавеєв та ін.

З відкриттям реальних училищ курс креслення став одним з основних предметів. Якщо в гімназіях кресленню надавалась лише допоміжна роль і вважалося, що ця дисципліна має передувати вивченню малювання, то в реальних училищах ситуація змінилася кардинально. Креслення стало важливим і самостійним предметом, що здобуло значну увагу у навчальних програмах.

Дослідження А. Верхоли показують, що процес виконання малюнка та креслення мають загальну психологічну основу. Він відзначає, що практично усі учні, котрі мають певні навички у малюванні, без великих труднощів можуть читати технічний малюнок та пооопераційне креслення. І пояснює це він тим, що «розуміння цих зображень пов’язано з конкретними матеріальними образами та конкретними трудовими операціями» [47, с. 46]. Частково поділяючи цю точку зору, ми схильні вважати, що ознайомлення учнів з кресленням може проходити на базі навичок з малювання, але лише у початкових етапах вивчення креслення.

Вміння зображати предмети на основі спостереження, дозволяє учням зрозуміти та легше засвоїти метод ортогонального проеціювання. Вміння виділяти загальну форму предмета, встановлювати його пропорції, співвідношення між окремими частинами є основою для подальшого розвитку вміння виконувати ескізи. Проте, як відзначає Н.Бондар, за вмінням малювати часто приховується невміння виділити специфічні особливості спостереження в процесі навчання кресленню. Полягають вони в тому, що аналіз предмету при малюванні пов’язаний з виділенням опорних (конструктивних) точок, які зором сприймає художник, у той час як на

заняттях з креслення в учнів виникає необхідність виявляти уявні опорні (конструктивні) точки, які зором не можна сприйняти у процесі спостереження предмету (центри дуг, кіл, радіуси округлень тощо) [9].

Якщо розглядати методи побудови зображень та навички їх інтерпретації в кресленні та малюванні, можна чітко визначити специфічні риси, які властиві кожному з цих предметів. У малюванні основним завданням є передача видимих характеристик об'єкта, таких як колір, освітленість, пропорції тощо, тобто різноманітних зовнішніх ознак. У кресленні ж акцент робиться на передачу просторових характеристик предмета, зокрема однорідних ознак, які визначають його форму та розміри. Багато наукових досліджень, що аналізують взаємозв'язок між навичками в кресленні та малюванні, підкреслюють, що при створенні креслень необхідно опиратись на систему геометричних знань, оскільки їх відсутність може негативно вплинути на точність та правильність побудови креслення.

3. Креслення та історія.

Достатньо дієвим й ефективним засобом реалізації цілей навчання і виховання є використання історичних відомостей в процесі вивчення курсу креслення. Це дасть змогу:

1. Сприяти формуванню у школярів розуміння умов і причин зародження та виникнення креслення як галузі наукового пізнання.

Історія розвитку знань про способи побудови зображень на кресленнях чітко демонструє, що графічні зображення та інші елементи креслення виникли не внаслідок «чистих» теоретичних міркувань, а через практичні потреби людини і поступово формувалися в результаті розумової і практичної діяльності протягом тривалого часу. Наприклад, графічні зображення, що дійшли до нас із XVI – XVII ст., свідчать про те, що на ранніх етапах використання креслень вони здебільшого фіксували тільки зовнішню форму об'єктів. Із розвитком суспільства та вдосконаленням виробничих процесів з'явилася потреба в зображенні не тільки зовнішнього

вигляду, але й внутрішньої будови предметів, споруд тощо. Так, наприкінці XVIII ст. на кресленнях почали з'являтися «прорізи», які отримали свою остаточну назву – розрізи – на початку XX ст. І лише в 1931 р. були введені терміни «розрізи» та «перерізи».

Розвиток креслення проходив через низку етапів, які були тісно пов'язані з конкретними етапами розвитку суспільства. Наприклад, на початку XIX ст., внаслідок виникнення нових економічних відносин, з'явилася потреба у детальному зображенні вузлів і механізмів на кресленнях. Це, своєю чергою, призвело до необхідності розв'язання таких проблем, як правила нанесення розмірів, використання масштабу, зазначення технічних умов на виготовлення та інші аспекти. У підсумку, всі ці зміни сприяли розвитку та зміцненню самого предмета креслення як важливої дисципліни.

2. Встановити особливості логіки розвитку відомостей про креслення.

Для того, що б зрозуміти чому саме в курсі креслення вивчають ті чи інші поняття, зображення чи позначення, недостатньою є апеляція до логіки навчального предмету. Лише звернення до історичних фактів, пов'язаних з становленням тих чи інших елементів креслення може дати повну та вичерпну відповідь на поставлене питання. Так, наприклад, в курсі креслення вивчають два види зображень: ортогональні та аксонометричні проекції. Чому саме їх? Чому не лише один з них? Чи існують інші види? Якщо так, то чому їх не вивчають? Повну та вичерпну відповідь на ці і ряд інших питань, можна отримати звернувшись до історії становлення і розвитку креслення, як галузі наукового пізнання. Такі відомості необхідно давати школярам під час вивчення відповідних тем навчального предмету.

3. Створювати на уроках проблемні ситуації.

Зазвичай, створення проблемних ситуацій досягають шляхом постановки питань, відповідь на які вимагає від школяра, прорблення цілого ряду певних логічних дій. Проте, інколи є доцільним використовувати окремі

факти з історії розвитку креслення для постановки перед учнями проблем, які дійсно мали місце в певні історичні періоди, а потім розповісти як їх вирішували.

4. Розвивати у школярів пізнавальний інтерес, формувати потребу в необхідності нових знань.

Історія розвитку креслення свідчить про постійні зміни та доповнення в правилах виконання креслення. Цей закономірний та об’єктивний результат ґрунтується на матеріалістичній теорії пізнання. Саме тому, через певні періоди часу проходить зміна та уточнення стандартів на кресленні.

Таким чином, інтеграція історичних відомостей у процес вивчення креслення сприятиме глибшому розумінню учнями еволюції графічних зображень, розвитку їхнього просторового мислення та формуванню графічної грамоти. Це дозволить учням оцінити значення креслення в історичному контексті, зрозуміти його роль у розвитку техніки та науки, а також оволодіти сучасними методами графічного зображення.

Розділ 2.
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КРЕСЛЕННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

2.1. Світоглядна та політехнічна спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій

Світоглядна та політехнічна спрямованість змісту міжпредметних зв'язків у креслення та технологій є ключовими для формування цілісного світогляду учнів та їхньої практичної підготовки. Як зазначалося у розділі 1, міжпредметні зв'язки сприяють інтеграції знань з різних навчальних предметів, що дозволяє учням спостерігати взаємозв'язок між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням.

Зокрема, *світоглядна спрямованість* міжпредметних зв'язків полягає в формуванні цілісного сприйняття світу через взаємодію різних навчальних дисциплін. Це досягається шляхом: 1) розкриття взаємозв'язків між предметами: наприклад, використання математичних понять при виконанні креслень або застосування фізичних принципів у технологічних процесах; 2) формування наукового світогляду, коли учні вчаться розуміти та пояснювати явища з різних точок зору, що сприяє розвитку критичного мислення; 3) розвитку загальних умінь і навичок: наприклад, уміння аналізувати, синтезувати інформацію, працювати з різними джерелами знань [16].

Світоглядна спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій проявляється в тому, що ці шкільні предмети формують уявлення про сучасне виробництво, інженерне мислення та науково-технічний світогляд (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Світоглядна спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій

№ з/п	Якості особистості учня	Креслення	Технології
1.	Науково-технічний світогляд	На уроках креслення учні навчаються правильного зображення деталей і механізмів, що допомагає розуміти принципи їхньої роботи	На уроках технологій розширюються знання учнів, завдяки поясненню методи виготовлення та обробки конструкційних матеріалів.
		Разом на уроках креслення і технологій формуються уявлення учнів про взаємозв'язок науки, техніки та технологій.	
2.	Практико-орієнтований підхід	На уроках креслення учні вчаться читати й створювати конструкторську документацію	На уроках технологій вивчають реальні способи виготовлення деталей відповідно до креслень
		Разом на уроках креслення і технологій в учнів формується розуміння, що креслення – це не просто абстрактне зображення, а ключовий інструмент виробництва, технологічного процесу («мова техніки»).	
3.	Інженерне мислення та проєктування	На уроках креслення в учнів формується просторове мислення, навички технічного аналізу.	На уроках технологій в учнів розвиваються вміння знаходити оптимальні рішення для виготовлення виробів, враховуючи матеріали, методи обробки, економічну доцільність
		Разом на уроках креслення і технологій в учнів розвивається конструкторський та інженерний підхід до розв'язання технічних завдань.	
4.	**Екологічний світогляд**	На уроках креслення розглядаються сучасні методи 3D-моделювання та проєктування, що мінімізують використання матеріалів	На уроках технологій аналізуються екологічні аспекти виробництва, здійснюється оптимальний вибір матеріалів і технологій їх обробки
		Разом на уроках креслення і технологій в учнів формується усвідомлення відповідальності за вплив технічних рішень на довкілля	
5.	**Історико-культурний світогляд**	Креслення як основа інженерної діяльності має глибокі історичні корені, що пов'язує його з розвитком	Технології розглядають історію технічного прогресу, що дозволяє зрозуміти, як

		цивілізації	змінювалися методи виробництва.
		Разом на уроках креслення і технологій в учнів формується уявлення про еволюцію техніки та її роль у розвитку суспільства	

Таким чином, зв'язки між кресленням і технологіями допомагають формувати цілісний технічний світогляд, орієнтований на реальне застосування знань у сучасному світі.

Натомість *політехнічна спрямованість* міжпредметних зв'язків орієнтована на практичну підготовку учнів, їх здатність застосовувати техніко-технологічні знання в реальному житті. Це передбачає: 1) практичне застосування знань: учні виконують проекти, які вимагають інтеграції знань з різних предметів, наприклад, створення моделей або розробка технічних рішень; 2) розвиток технічних навичок, зокрема ознайомлення з матеріалами, інструментами, обладнанням, технологіями, що використовуються в різних галузях; 3) формування професійних компетентностей, коли учні отримують уявлення про різні професії, пов'язані з технікою та виробництвом, що допомагає їм у майбутньому професійному виборі.

Політехнічна спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій полягає у формуванні в учнів знань і навичок, необхідних для практичної діяльності у різних галузях техніки та виробництва. Це допомагає розуміти взаємозв'язок між проєктуванням і виготовленням виробів, а також готує школярів до свідомого вибору майбутньої професійної діяльності. У таблиці 2.2. наведено приклади політехнічної спрямованості міжпредметних зв'язків креслення та технологій.

Таблиця 2.2

Політехнічна спрямованість міжпредметних зв'язків креслення та технологій

№ з/п	**Сфера застосування**	**Приклад**	**Обгрунтування**
1.	Конструювання та виготовлення	Учень створює креслення деталі на уроках креслення, а	Це дозволяє побачити зв'язок між проєктуванням і реальним

	виробів	потім на уроках технологій виготовляє її з відповідного матеріалу (дерева, металу, пластику).	виробництвом, а також врахувати можливі конструктивні особливості під час обробки матеріалів.
2.	Застосування стандартів та норм	На уроках креслення вивчаються державні стандарти (ДСТУ, ISO) щодо виконання технічних креслень, а на технологіях ці стандарти застосовуються при виготовленні деталей і складанні виробів.	Дотримання стандартів є необхідним у реальному виробництві, що сприяє якісному проєктуванню та уніфікації деталей у машинобудуванні, будівництві та інших галузях.
3.	Технологічні процеси обробки матеріалів	На кресленні учні розробляють ескізи деталей з урахуванням технологічних можливостей, а на технологіях опановують способи їх обробки (різання, свердління, зварювання тощо).	Це допомагає враховувати технологічність конструкції ще на етапі креслення, що є важливим для економічної та ефективної організації виробництва.
4.	Машинобудування та технічне моделювання	Креслення використовується для розробки моделей технічних пристроїв (наприклад, шестерень, важелів), а на уроках технологій ці моделі виготовляються або збираються з готових деталей.	Це забезпечує зв’язок між теоретичним моделюванням та його практичною реалізацією, що є основою для підготовки майбутніх інженерів і техніків.
5.	Автоматизація та комп’ютерне проєктування (CAD)	Учні виконують креслення у програмному середовищі (AutoCAD, Компас-3D, SolidWorks) на уроках креслення, а на технологіях ці моделі використовуються для створення виробів на верстатах з ЧПК (числовим програмним керуванням).	Це відповідає сучасним вимогам інженерії та виробництва, де автоматизоване проєктування та виробництво значно підвищують точність і ефективність роботи.
6.	Робототехніка та мехатроніка	Створення схем та креслень деталей для робототехнічних пристроїв на уроках креслення, а на технологіях – їх складання з використанням електронних компонентів і механізмів.	Такі знання та навички потрібні в сучасних технічних сферах, включаючи автоматизацію виробництва, роботобудування та мехатроніку.
7.	Будівництво та архітектурне проєктування	На кресленні створюються плани та розрізи будівель, а на технологіях вивчаються способи їх зведення, вибір матеріалів та технології будівництва.	Це сприяє формуванню комплексного розуміння будівельного процесу, що важливо для майбутніх інженерів-будівельників та архітекторів.

Таким чином, інтеграція курсів креслення та технології через міжпредметні зв’язки з іншими шкільними предметами сприяє всебічному розвитку учнів, формує їхній світогляд та практичні навички, необхідні для життя і майбутньої професійної діяльності.

Сучасна система загальної середньої освіти ставить перед собою завдання формування не лише високого рівня знань учнів у конкретних галузях знань, а й їхню загальну компетентність, критичне мислення, творчі здібності та здатність до самостійного розв’язування проблем. Важливими компонентами цього процесу є міжпредметні зв’язки, які дають змогу учням побачити взаємодію між різними галузями знань. Однією з таких інтеграцій є поєднання курсів креслення та технології, що сприяє розвитку не лише технічних навичок, але й розширенню свідомості учнів.

Щодо креслення, то цей шкільний предмет, охоплює вміння створювати графічні зображення і допомагає учням зрозуміти структуру та форму об’єктів. Крім того, розвиває у школярів просторову уяву, точність, уважність до деталей, а також навички візуалізації. Креслення є основою для багатьох технічних спеціальностей і є важливою складовою для майбутнього професійного розвитку випускників школи, які обирають науково-технічний напрям подальшої освіти.

Технологія, своєю чергою, є предметом, який зосереджується на процесах виробництва і виготовлення різних виробів. Він охоплює навички проєктування, виготовлення моделей, використання різноманітних матеріалів, а також розуміння технологічних процесів і їхнього впливу на довкілля. Цей предмет дозволяє учням застосовувати теоретичні знання на практиці та створювати реальні об’єкти.

Інтеграція предметів «Креслення» та «Технології» вимагає від учнів розвитку комплексних навичок, що поєднують творчий підхід і технічну майстерність. Цей підхід дозволяє поєднати графічну репрезентацію об’єктів

з їхнім реальним виготовленням, що створює умови для глибшого розуміння процесів виробництва.

Спільне навчання креслення і технології формує в учнів уміння генерувати ідеї, моделювати вироби, знаходити нестандартні рішення для вирішення практичних завдань. Коли учні вивчають, як створювати креслення, вони не лише вивчають форму об’єкта, а й аналізують, як можна вдосконалити його конструкцію з огляду на технологічні особливості виготовлення. Крім того, креслення розвиває просторову уяву, адже учням доводиться працювати з тривимірними об’єктами, котрі вони повинні зобразити на площині. Натомість технологія допомагає перенести ці уявлення в реальність через виготовлення макетів, моделей, зразків виробів, що значно розширює їхні можливості для візуалізації та практичного застосування.

Інтеграція цих шкільних предметів дозволяє учням отримати глибоке розуміння не лише теорії, а й практики. Школярі вчаться розробляти точні креслення та проєктувати деталі, які мають бути виготовлені з урахуванням технологічних вимог. Це сприяє розвитку їхньої уваги до деталей, акуратності, здатності до планування та виконання складних завдань. Інтеграція креслення та технології також має значний вплив на розширення свідомості учнів, сприяючи розвитку не лише професійних навичок, а й загальних життєвих компетенцій.

Учні, працюючи з кресленнями та проєктами, постійно аналізують, оцінюють варіанти вирішення технічних задач, порівнюють різні підходи. Це розвиває їхнє критичне мислення, допомагає навчитися вибирати найефективніші способи досягнення результату. Крім того, вони отримують досвід прийняття рішень на основі різних критеріїв, що сприяє формуванню здатності до самостійного мислення. Завдяки цьому процесу учні не лише отримують навички практичного використання технологій, а й вчаться знаходити нестандартні рішення, розвивають творчі здібності, що є

важливим для розв’язання складних і незвичних завдань. Це може бути корисним не лише в технічних дисциплінах, а й в інших сферах життя.

Коли учні працюють над проєктами, вони часто мають можливість працювати в командах, що сприяє розвитку навичок колективної роботи, вміння слухати та враховувати думки інших. Це навчає їх ефективно комунікувати, знаходити компроміси та діяти згуртовано. Інтеграція цих предметів сприяє підвищенню інтересу учнів до науки, техніки та інженерії, що є основою для формування технічного світогляду. Це дає змогу залучити учнів до нових галузей знань, що стимулює їх до подальшого навчання і досліджень.

Отже, інтеграція курсів креслення та технології має різновекторний вплив на розвиток учнів, адже не лише сприяє розвитку технічних навичок, а й розширює їхню свідомість, стимулюючи критичне мислення, творчість, здатність до розв’язання складних технічних завдань. Такий підхід є основою для формування свідомих, компетентних і мотивованих учнів, здатних застосовувати набуті знання в реальному житті та майбутній професійній діяльності. У результаті інтеграції цих предметів учні отримують комплексний досвід, який сприяє їхньому всебічному розвитку й успішній адаптації до сучасного світу технологій та інновацій.

Практика показує, що міжпредметність є принципом, який забезпечує реалізацію інших принципів навчання, оскільки всі вони формують дидактичні основи для систематичного впровадження міжпредметних зв’язків (див. рис. 2.1).

Навчаючись в школі, загальну освітню підготовку учні здобувають паралельно з політехнічною. Вивчення основ науково-природничих наук наглядно демонструє, як ті чи інші фізичні чи хімічні закономірності, явища та процеси реалізуються в різних галузях виробництва, в процесі розробки нової техніки та технологій; розкриває тотожність наукових принципів інтенсифікації для різних галузей виробництва.

Рис. 2.1. Взаємозв’язок принципу міжпредметності
з іншими принципами навчання

Зауважимо, що система політехнічних знань не завжди співпадає з логікою навчального матеріалу шкільних предметів, тому виникає необхідність спеціального відбору політехнічних аспектів знань з різних навчальних предметів та їх об’єднання і узагальнення при використанні між предметних зв’язків, що, в підсумку, сприятиме забезпеченню їх успішного використання в процесі виробничої практики школярів.

Політехнічна спрямованість змісту міжпредметних зв’язків може бути зреалізована внаслідок вичленення в навчальному матеріалі основних груп питань, що стосуються закономірностей процесів та явищ, які відбуваються в виробництві та видах промисловості, галузей виробництва. Так, складовою частиною навчання про хімічний процес є хімічна енергетика, що у шкільній

програмі представлена елементами термохімії, електрохімії. Формування системних знань учнів про хімічну енергетику передбачає засвоєння ними термо-, електро- і фотохімічних понять і зв'язків між ними, основу яких складає закон збереження і перетворення енергії. Розвиток даних понять є можливий за умови систематичного застосуванням на уроках хімії межпредметніх зв'язків з фізикою та біологією, що у сукупності з елементами зв'язків з економічною географією та трудовим навчанням забезпечують світоглядний і політехнічний аспекти знань школярів про енергетику хімічних процесів.

До термохімічних понять, що розвиваються на стику хімії, фізики та біології, відносяться такі поняття як: «теплота», «енергія палива», «перетворення енергії в двигунах внутрішнього згоряння та паровій турбіні», «к.к.д. теплового двигуна», «кількість теплоти», «принцип дії теплових двигунів» тощо. Засвоєнню цих понять сприяє знання закону збереження енергії та законів термодинаміки.

Поняття про електрохімічні процеси базуються на фізико-хімічних знаннях про значення електролізу для здійснення процесу хромування, нікелювання, анодування, цинкування тощо. Поняття про фотохімічні процеси, з якими учні ознайомлюються при вивченні фізики та біології, базуються на знаннях про фотохімічні реакції, хімічну дію світла, фотохімічні процеси при фотосинтезі та ін.

Політехнічний аспект системи знань про енергетику хімічних процесів у живій та неживій природі полягає в розвитку знань про хімічну сировину, термо-, електро- і фотохімічні перетворювачі та споживачі енергії, захист навколишнього середовища від шкідливих викидів енергоустановок, про енергетику життєвих процесів при вирощуванні рослин тощо.

Межпредметні зв'язки в трудовому навчанні учнів безпосередньо спрямовані на реалізацію принципу політехнізму. За своїм змістом міжпредметні зв'язки можуть бути теоретичними чи прикладними, а за

характером навчально-трудової діяльності – репродуктивними (ілюстративно-пояснювальними), продуктивними (конструктивно-перетворювальними) та творчими (проблемно-дослідницькими) [78].

Ілюстративно-пояснювальні зв'язки, здебільшого, реалізуються на уроках. При їх використанні полегшується процес сприйняття та засвоєння школярами наукових основ техніки і технології, що дає можливість сформувати усвідомлене відношення учнів до трудових процесів. Конструктивно-перетворюючі та проблемно-дослідницькі зв'язки передбачають вирішення учнями конкретних технологічних задач, практичних, виробничих завдань. Вони частіше реалізуються на практичних заняттях, у процесі виробничої практики [81].

Одне з ключових завдань школи – підготовка учнів до життя та майбутньої трудової діяльності. Для цього необхідно формувати в них узагальнені уміння, які відповідають видам діяльності, загальним для суміжних предметів. Це уміння розрахунково-вимірювальної, обчислювальної, графічної, експериментальної, конструкторської і трудової діяльності в природничих науках та мовної, роботи з першоджерелами, художні уміння – в суспільно-історичних предметах [78]. Практичні уміння дозволяють учням застосовувати знання в різних ситуаціях. Загальнопредметні уміння формуються на міжпредметній основі, коли вчителі вимогливі до учнів згідно з однаковими критеріями та етапами розвитку умінь, від показу зразка до виконання комплексних завдань творчого характеру.

До *загальних належать вміння* планувати й організовувати практичну діяльність при виконанні тих чи інших завдань: постановка мети, визначення шляхів і методів її осягнення, накопичення відомостей, виконання практичних дій, оцінювання результатів тощо. Конкретизація загальних дій здійснюється у відповідності до специфіки навчального матеріалу того чи іншого предмета, особливостей виконуваних завдань і сформованих

практичних умінь. Оволодіння загальними уміннями організації і планування практичної діяльності необхідно для підготовки і залучення учнів до продуктивної діяльності, для формування загальнотрудових, політехнічних умінь.

Основою політехнічних умінь є політехнічні знання. В процесі вивчення шкільних предметів, отримані школярами знання набувають політехнічного характеру, коли природничонаукові, технічні й економічні поняття та факти взаємодоповнюють та взаємозбагачують одні одних, коли проходить глибоке осмислення учнями ролі науки і техніки в сучасному виробництві, розуміння принципів проектування та впровадження нової техніки, прогресивної технології, організації праці в науково-виробничих об'єднаннях, аграрному секторі [78].

Характерними ознаками, що забезпечують політехнічну спрямованість наукових та прикладних понять є:

– широке використання понять у сучасному виробництві;

– формування на їх основі трудових умінь (загальнотрудових і спеціальних) у різних сферах виробництва;

– застосування понять з метою наукової оцінки результативності праці в різних галузях виробництва.

Так, в сфері рослинництва, як найважливішої галузі сільськогосподарського виробництва до політехнічних відносять загальноагрономічні поняття: «ґрунт, його родючість та властивості»; «добрива, їх групи, властивості»; «сорт», «гібридні рослини», «сівозміна», «система землеробства», «інтенсифікація, рентабельність, продуктивність сільськогосподарського виробництва»; «наукова організація праці», «собівартість продукції» і ін. Ефективне формування даних понять можливе за умови використання міжпредметних зв'язків у навчанні біології, трудовому навчанні, природознавстві, географії. Ці політехнічні поняття базуються на таких наукових поняттях як: «природничо-територіальний комплекс», «біогео-

ценоз», «агробіогеоценоз» й ін., що також набувають політехнічної спрямованості під впливом міжпредметних зв'язків, підсилюючи цим самим зв'язок навчання з працею, теорії з практикою.

До *політехнічних вмінь* належать: вміння виконувати електромонтажні роботи; проводити експлуатаційно-профілактичні роботи з побутовою технікою, електронагрівальними приладами; вміння правильного поводження з хімреактивами; вміння вирощувати рослини та ін. Практичні уміння і навички політехнічного характеру ґрунтуються на загальнотрудових прийомах, необхідних у різноманітних видах праці. Вони піддаються трансформації (переносу) з одних умов в інші. Це уміння планувати послідовність трудових операцій, використовувати інструкційно-технологічну документацію та довідникову літературу, користуватися контрольно-вимірним інструментом тощо. Такі уміння спрямовані на підвищення продуктивності праці та покращення якості виробів.

Уміння учнів формується в процесі самостійної роботи: при виконанні практичних завдань на уроках (в процесі виконання лабораторних робіт), у позаурочній (домашні, літні, комплексні, виробничі завдання, гурткові заняття, підготовка ділової гри і т.п.) і позакласній роботі.

Трудові уміння учнів, пов'язані із сільськогосподарським виробництвом, формуються в ході виконання, передбачених програмою з біології та трудового навчання, сільськогосподарських робіт на шкільній навчально-дослідній ділянці, у ході суспільно корисної праці по озелененню школи, мікрорайону, підшефного дитячого саду і т.ін. Така трудова діяльність вимагає осмисленого застосування політехнічних, агрономічних і зоотехнічних понять. Це уміння проводити роботи на навчально-дослідній ділянці (збір врожаю, посадка та догляд за багаторічними рослинами), застосовувати знання з біології для вирощування овочевих і інших сільськогосподарських культур, для догляду за сільськогосподарськими тваринами тощо.

Постійне використання міжпредметних зв'язків у процесі навчально-виховної роботи школи, загальнопредметні уміння, що формуються на матеріалі різних навчальних дисциплін, набувають характеру між предметних умінь.

Використання міжпредметних зв'язків, наприклад, сприяє кращому засвоєнню знань учнів з математики у процесі їх практичного застосування при вивченні фізики, хімії, географії, біології, креслення, трудового навчання. На основі застосування обчислювальних навичок у школярів формуються уміння вирішувати розрахункові задачі фізичного і хімічного змісту, обчислювати відсоток, середнє арифметичне декількох чисел, складати пропорції кількісних показників сільськогосподарських дослідів.

Знання про вимір величин і геометричних фігур застосовуються при виробленні географічних умінь орієнтації на місцевості.

Досліджувані в курсі геометрії фігури та їхні властивості знаходять широке застосування в курсі креслення й у практичній діяльності учнів. У свою чергу, сформовані в курсі трудового навчання і креслення навички роботи з вимірювальними, розмічальними та креслярськими інструментами використовуються в навчанні геометрії [78].

Для формування міжпредметних практичних умінь велике значення має розв'язання комплексних практичних завдань, наприклад:

1. Ознайомтеся з будовою теплиці для вирощування огірків: визначите її розташування відносно сторін горизонту; визначте кут нахилу даху теплиці до поверхні ґрунту; з'ясуйте, як забезпечується освітленість усередині теплиці; обґрунтуйте конструктивні особливості теплиці з точки зору забезпечення умов, необхідних для вирощування огірків (завдання на екскурсію у тепличне господарство).

2. З'ясуйте особливості полімерної плівки плівкової теплиці. Як вона впливає на інтенсивність фотосинтезу та ріст біомаси помідорів? Висновок

обґрунтуйте необхідними розрахунками (завдання на екскурсію у тепличне господарство).

3. Визначите об’єм стовбура зрізаної деревини, шляхом виконання необхідних вимірювань (завдання на екскурсію в деревообробний комбінат).

4. Розрахуйте необхідну кількість дистильованої води для приготування 21-процентного розчину електроліту при наявності 100 г концентрованої сірчаної кислоти.

5. Поверхню стін, перед ремонтом, промивають 2-процентним розчином соляної кислоти. Скільки грамів технічної соляної кислоти 37-процентної концентрації потрібно для готування 10 кг такого розчину?

6. Залізну деталь, площа поверхні якої становить 200 $см^2$ необхідно покрити шаром нікелю товщиною 0,05 мм. Скільки для цього буде потрібно часу, якщо через гальванічну ванну пропускати струм силою 3А (PNi= 8,900 $г/см^3$)?

Розв’язання таких задач вимагає наявності міжпредметних умінь логічного аналізу та виконання дій: 1) визначення умов та вимог задачі; 2) виділення етапів її вирішення; 3) складання алгоритму вирішення; 4) виконання розрахунків та їх перевірку. Розв’язання подібних задач, міжпредметних за змістом і способами дій, виробляє в учнів міжпредметні вміння політехнічного характеру, формує уявлення про цілісність та неподільність природничо-наукової картини світу, виховує культуру праці.

Отже, світоглядна та політехнічна спрямованість міжпредметних зв’язків курсів креслення та технологій сприяє цілісному розвитку учнів, формуючи у них системне бачення світу, розуміння взаємозв’язку науки, техніки та виробництва. Поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю не лише розширює світогляд школярів, а й розвиває їхні політехнічні компетенції, готує до свідомого вибору професійного шляху. Завдяки такій інтеграції учні краще усвідомлюють значення технічної

творчості та інженерного мислення у сучасному світі, що є важливою умовою підготовки конкурентоспроможної, технічно грамотної особистості.

2.2. Практика формування графічної грамотності школярів на уроках технологій

Засвоєння елементів графічної грамоти на уроках технологій є важливим аспектом навчання, оскільки воно дозволяє учням розвивати навички читання та виконання технічних креслень, що є необхідними для майбутньої професійної діяльності. Ось кілька розгорнутих прикладів, як елементи графічної грамоти можуть бути засвоєні на уроках технологій:

1. Створення креслень простих геометричних фігур. На початкових етапах навчання учням пропонують виконувати креслення простих геометричних фігур, таких як квадрати, прямокутники, трикутники, кола. Завдання включають:

1) побудову за допомогою лінійки та циркуля – наприклад, учні повинні побудувати рівносторонній трикутник за допомогою лінійки та циркуля, відмічаючи довжину сторін і перевіряючи рівність сторін;

2) виконання точних розмірів та пропорцій – учні вчаться правильно наносити розміри на кресленнях, використовуючи масштаб, та працювати з різними одиницями вимірювання (міліметри, сантиметри);

3) позначення кутів та осей симетрії – це допомагає учням розвивати уявлення про просторові відносини на площині;

2. Креслення та читання технічних малюнків (ескізів) – на більш просунутих етапах уроків технологій учні отримують завдання на виконання ескізів технічних об’єктів:

1) креслення деталей механізмів – учні виконують ескізи окремих деталей механізмів, таких як гвинти, шестерні, важелі. При цьому важливо вчити правильно передавати форму та розміри деталей, а також

застосовувати правила проєкцій (наприклад, фронтальна чи бокова проєкція);

2) читання технічних креслень – учням дають вже готові технічні креслення, на яких вони повинні визначити розміри, елементи конструкції та їх взаємне розташування. Це вчить їх інтерпретувати інформацію з креслення та застосовувати її для виготовлення деталей чи механізмів.

3. Побудова розрізів та перерізів. Завдання на креслення розрізів є важливим етапом у розвитку графічної грамотності учнів:

1) розрізи конструкцій – учням пропонують побудувати розрізи, які показують внутрішню структуру об'єкта, наприклад, будівельних конструкцій або механічних вузлів. Вони вчаться визначати, як розріз буде виглядати, якщо об'єкт буде розрізаний по певній площині, і які деталі з'являться на кресленні.

2) розрізи та перерізи матеріалів – учні також можуть працювати з кресленнями, що показують перерізи матеріалів (наприклад, стін чи труб), що дозволяє їм зрозуміти, як виглядає структура матеріалів на різних рівнях.

4. Креслення за допомогою масштабу. Уроки технологій націлені також на розвиток умінь працювати з масштабами. Це важлива навичка для виконання точних креслень об'єктів, які мають значні розміри. Зазначені завдання можуть включати:

1) масштабування об'єктів – учні можуть отримувати завдання креслити об'єкти з реального життя, наприклад, креслення приміщення чи будівлі в певному масштабі, визначаючи пропорції та відношення розмірів.

2) порівняння реальних об'єктів з їх графічними зображеннями – завдання можуть включати в себе порівняння розмірів на кресленні та на реальних об'єктах, що дає можливість зрозуміти принципи масштабування.

5. Виконання креслень виробничих та побутових деталей – у старших класах учні вчаться креслити більш складні деталі, що мають пряме застосування у виробництві чи побуті:

1) креслення меблів, інтер'єрів – наприклад, створення креслень для

виробництва меблів: столи, стільці, полиці. Це включає правильну передачу розмірів, форм і взаємозв'язку деталей;

2) технологічні схеми – учні виконують креслення складових частин технологічних процесів, наприклад, механізмів для обробки матеріалів. Ці креслення мають специфічні позначення для елементів механізмів, які відрізняються від простих креслень конструкцій чи деталей.

6. Використання інструментів і програмного забезпечення для креслення. Сучасні технології на уроках креслення вимагають навичок роботи з графічними програмами:

1) Системи автоматизованого проєктування (AutoCAD, SketchUp) – учні знайомляться з програмами для побудови креслень, де навчаються створювати точні технічні креслення, використовувати масштаби, розміри та інші інструменти для зображення об'єктів у 2D та 3D;

2) побудова моделей в комп'ютерних програмах – це дозволяє учням не тільки виконувати креслення, а й візуалізувати їх у тривимірному вигляді, що є важливим етапом у навчанні сучасним методам проектування.

7. Оцінка й аналіз креслень. Крім виконання креслень, на уроках технологій важливо також оцінювати їх якість:

1) самооцінка і взаємооцінка креслень – учні вчаться оцінювати власні роботи, аналізувати можливі помилки в побудові та точності виконання. Вони також вчаться правильно коригувати креслення на основі отриманих зауважень.

Таким чином, засвоєння елементів графічної грамоти на уроках технологій – це складний і поступовий процес, який охоплює різноманітні завдання: від побудови простих геометричних фігур до створення складних креслень виробничих деталей. Розвиток таких навичок є основою для подальшої професійної діяльності учнів у різних технічних сферах.

Звісно, засвоєння учнями елементів графічної грамоти на уроках технологій потребує від вчителя чіткого планування своєї діяльності й

організації роботи учнів. Адже за дуже короткий проміжок часу необхідно вивчити багато понять і термінів, більшість з яких є ще не зовсім зрозумілими учням, зокрема 5-х класів, а також виконати велику кількість графічних (геометричних) вправ.

Для прикладу, пропонуємо **методичні рекомендації до проведення уроку технологій** у 5 класі, де елементи графіки (креслення) посідають вагоме місце.

Тема: Основи графіки та креслення. Лінії креслення. Побудова простих геометричних фігур.

1. Мета уроку

Предметна компетентність: ознайомити учнів із видами ліній у кресленні; розвивати навички роботи з креслярськими інструментами; навчити виконувати побудову простих геометричних фігур за допомогою лінійки, циркуля, олівця; формувати уважність, охайність, просторове та логічне мислення.

Загальноосвітні компетентності: комунікативна (вміння працювати в парі, обговорювати рішення); самоорганізація та самоконтроль; критичне мислення (аналіз побудованих креслень).

2. Обладнання та матеріали: робочі зошити для креслення; креслярські інструменти (лінійка, олівець, циркуль, транспортир); демонстраційні зразки креслень (плакати, мультимедійна презентація); відео з поясненням техніки креслення; роздатковий матеріал з умовними позначеннями ліній; інтерактивна дошка (за наявності).

3. Структура та методичні акценти уроку:

І. Організаційний момент (2-3 хвилини)

Перевірка готовності учнів до уроку (інструменти, зошит).

Озвучення теми та завдань уроку.

ІІ. Актуалізація знань (5 хвилин)

Бесіда: Для чого потрібно креслення? Де у повсякденному житті ми

зустрічаємося з кресленням?

Мотивація: Креслення – мова техніки. Володіння цією мовою дає змогу зрозуміти будь-який технічний документ.

III. Вивчення нового матеріалу (15-20 хвилин)

1. Теоретичний блок з демонстрацією

Поняття про креслення та його правила. Види ліній на кресленні (суцільна товста, суцільна тонка, штрихова, штрихпунктирна тощо) — демонстрація зразків. Призначення кожного виду лінії. Правила користування креслярськими інструментами.

2. Практичний блок (покрокова демонстрація)

Побудова: відрізка заданої довжини; прямокутника; квадрата; кола; осьових ліній;

Пояснення помилок та акцентування на точності.

IV. Фізкультхвилинка (2-3 хвилини)

Вправи для зняття напруги з очей та рук (імітація рухів креслення в повітрі).

V. Практична робота (15-20 хвилин)

Завдання: Виконати креслення простих геометричних фігур відповідно до зразка. Застосувати різні види ліній для позначення меж, осей, розмірів.

Методичні поради: Розподілити клас на пари для взаємоперевірки; під час виконання пояснювати, яку лінію і чому обирають; звертати увагу на послідовність побудови; проводити індивідуальні консультації.

VI. Підбиття підсумків (5 хвилин)

Аналіз найтиповіших помилок, самооцінка учнями власної роботи, відзначити кращі роботи.

Рефлексія: Що сьогодні було важким? Що сподобалося найбільше?

VII. Домашнє завдання (2 хвилини)

Намалювати вдома олівцем ескіз свого майбутнього виробу (проста модель з дерева чи картону), використовуючи вивчені види ліній.

Підготувати запитання щодо наступної теми – читання креслень.

4. Додаткові методичні рекомендації:

1. Використовуйте наочність та мультимедіа для кращого запам’ятовування видів ліній.

2. Залучайте міжпредметні зв’язки (математика – геометричні фігури, образотворче мистецтво – композиція).

3. Розвивайте просторове мислення – просіть уявити предмет у вигляді простих форм.

4. Стимулюйте взаємонавчання – сильніші учні допомагають слабшим.

5. Застосовуйте прийоми проєктної діяльності — елементи творчості у кресленні (побудова нескладного орнаменту).

5. Очікувані результати:

Учні знають основні види креслярських ліній, уміють користуватись інструментами, акуратно та правильно виконують прості креслення, формуються навички читати креслення та створювати власні ескізи.

Вправи для розвитку просторового мислення (можна використати на уроці або як додаткове завдання)

1. «Віднови фігуру» (Робота в парах)

Учням дається частково зображена фігура (половина або ⅓), завдання – уявити та домалювати її симетрично.

Ціль: Розвиток просторової уяви та розуміння симетрії.

2. «Знайди вигляд зверху/збоку» (Робота з готовими зображеннями)

На дошці – предмет (куб, циліндр, піраміда) у 3D-формі. Завдання: визначити, як виглядатиме цей предмет зверху / спереду / збоку.

Ціль: Навчити бачити предмети в проєкціях, підготувати до теми «читання креслень».

3. «Побудуй за словесним описом»

Вчитель дає усний опис:

«Намалюй квадрат. У центрі квадрата побудуй коло. Від кожного кута

квадрата проведи лінію до центра кола». Учні виконують побудову на слух.

Ціль: Розвиток уважності, слухового сприйняття та вміння трансформувати опис у креслення.

4. «Технічний диктант»

Вчитель диктує, учні креслять:

Побудуй відрізок 6 см;

Від правого кінця підніми вгору перпендикуляр 4 см;

Побудуй прямокутник за цими сторонами;

Побудуй коло в середині прямокутника.

Ціль: Формування вмінь працювати за технічним завданням.

5. «Мозаїка» — склади фігуру

З картонних частин (трикутники, квадрати, трапеції) потрібно скласти:

Будинок, ракету, робота.

Ціль: Розвиток образного мислення, розуміння побудови складного з простого.

Картки з умовними позначеннями ліній для роздачі / закріплення знань (можна оформити як пам’ятку або додати у зошити)

Вид лінії	**Графічне зображення**	**Призначення**
Суцільна товста	▬▬▬▬	Контур видимих частин предмета
Суцільна тонка	————	Лінії розмірів, штриховка, допоміжні лінії
Штрихова	- - - - - - - -	Невидимі контури і ребра
Штрихпунктирна	— · — · —	Осьові та центрові лінії
Штрихпунктирна з двома крапками	— ·· — ·· — ·· —	Лінії згину

Картки можна зробити кольоровими для кращого сприйняття.

Додаткова вправа на креатив: «Придумай свій умовний знак»

Завдання: придумати і зобразити умовний знак для позначення:

води; електрики; отвору у стіні.

Пояснити свій вибір.

Ціль: Залучення до проєктного мислення, розвиток творчості.

Отже, практика формування графічної грамотності школярів на уроках технологій показує, що саме системна і цілеспрямована робота в цьому напрямі забезпечує не лише оволодіння учнями базовими графічними знаннями та навичками, а й формує стійке розуміння значення графіки як універсальної мови техніки та засобу професійного спілкування. У процесі виконання креслень, схем і технічних малюнків учні розвивають просторову уяву, логічне та образне мислення, вчаться аналізувати об’єкти, узагальнювати інформацію та перетворювати її у графічну форму. Це сприяє не лише підвищенню якості практичної діяльності, а й розширює технічний світогляд школярів, готує їх до свідомого сприйняття інженерно-технічних знань і технологічних процесів у подальшому навчанні та професійному самовизначенні.

Нами розроблені **тестові завдання для школярів**, в яких інтегруються знання зі шкільних предметів «Креслення» та «Технології».

1. Оберіть правильне твердження:

Для виготовлення дерев’яної деталі за кресленням найважливіше:

А) знати види кріпильних виробів

Б) правильно визначити масштаб креслення та розміри деталі

В) знати способи нанесення фарби

Г) підібрати інструменти для шліфування

Правильна відповідь: Б

2. Що позначає штрихпунктирна лінія на кресленні?

А) Основні контури деталі

Б) Вісь симетрії або центр отвору

В) Скрите ребро або деталь за основною площиною

Г) Поверхню, яка підлягає обробці

Правильна відповідь: Б

3. У якому випадку необхідно зробити технічний ескіз перед виготовленням виробу?

А) Лише якщо виріб з металу

Б) Якщо деталь має складну форму і багато елементів

В) Якщо виріб виготовляється серійно

Г) Технічний ескіз не потрібен взагалі

Правильна відповідь: Б

4. Який інструмент використовується для нанесення точних розмірів на заготовку відповідно до креслення?

А) Пилка

Б) Лінійка або рейсмус

В) Напилок

Г) Шуруповерт

Правильна відповідь: Б

5. Для чого на кресленні використовують розміри з допусками (наприклад, 50±0,2 мм)?

А) Щоб прикрасити креслення

Б) Щоб зазначити діапазон допустимих відхилень при виготовленні деталі

В) Щоб показати кольорове виконання деталі

Г) Щоб вказати орієнтовну вагу деталі

Правильна відповідь: Б

6. Оберіть правильну послідовність дій при виготовленні виробу за кресленням:

Виготовлення деталі

Складання креслення

Визначення матеріалів

Остаточне оздоблення виробу

А) 2 – 3 – 1 – 4

Б) 3 – 2 – 1 – 4

В) 2 – 1 – 3 – 4

Г) 1 - 2 - 3 - 4

Правильна відповідь: А

7. Який вид проєкції використовується на робочих кресленнях?

А) Центральна

Б) Лінійна перспектива

В) Ортогональна (прямокутна)

Г) Косокутна

Правильна відповідь: В

8. Яке значення має технологічна карта у процесі виготовлення виробу за кресленням?

А) Дає перелік інструментів для креслення

Б) Визначає послідовність виконання технологічних операцій

В) Є прикладом готового креслення

Г) Пояснює види кріпильних виробів

Правильна відповідь: Б

9. При виготовленні виробу за кресленням потрібно підібрати матеріал. Яка властивість деревини найважливіша для деталі, що буде навантажуватись?

А) Колір

Б) В’язкість

В) Міцність

Г) Запах

Правильна відповідь: В

10. Чому важливо правильно визначити масштаб на кресленні?

А) Щоб легше було переносити зображення

Б) Щоб заощадити місце на аркуші

В) Щоб виготовлена деталь відповідала реальним розмірам

Г) Щоб креслення було яскравішим

Правильна відповідь: В

11. Яка лінія використовується на кресленні для зображення прихованих елементів деталі?

А) Суцільна товста

Б) Суцільна тонка

В) Штрихова

Г) Штрихпунктирна

Правильна відповідь: В

12. Що означає позначення R на кресленні?

А) Радіус заокруглення

Б) Розмір отвору

В) Рівень поверхні

Г) Розташування зрізу

Правильна відповідь: А

13. Виберіть правильну відповідь: Щоб виготовити деталь круглої форми за кресленням, найзручніше використовувати...

А) Свердло

Б) Стамеску

В) Лобзик

Г) Токарний верстат

Правильна відповідь: Г

14. У якому випадку потрібно робити розгортку деталі на кресленні?

А) Для деталей простої форми

Б) Для деталей з отворами

В) Для об’ємних виробів зі складною поверхнею (коробки, конуси, циліндри)

Г) Для деталей без різниці у формах

Правильна відповідь: В

15. Обери правильне твердження:

Вибір матеріалу для виготовлення деталі залежить від:

А) Лише бажання учня

Б) Технології виготовлення і вимог до виробу за кресленням

В) Доступності фарби

Г) Кількості інструментів у майстерні

Правильна відповідь: Б

16. Що обов’язково має бути на робочому кресленні?

А) Підпис вчителя

Б) Масштаб, розміри, лінії зрізу та технічні вимоги

В) Вартість матеріалів

Г) Назва закладу освіти

Правильна відповідь: Б

Завдання на застосування знань (практико-орієнтовані ситуації):

17. Ситуація:

Ти виготовляєш підставку під телефон. За кресленням потрібно виконати отвір Ø10 мм. Який інструмент обереш?

А) Рейсмус

Б) Свердло Ø10 мм

В) Ножівку

Г) Шліфмашину

Правильна відповідь: Б

18. Практичне завдання:

На кресленні деталі зазначено кут 45°. Яким інструментом ти перевіриш правильність розмітки під цей кут?

А) Рулетка

Б) Малка або транспортир

В) Циркуль

Г) Вимірювальна лінійка

Правильна відповідь: Б

19. Ситуація:

При виготовленні виробу за кресленням ти помітив, що одна деталь має складну вигнуту форму. Який матеріал краще використати для полегшення роботи?

А) ДСП

Б) Метал

В) Пластик або фанера

Г) Скло

Правильна відповідь: В

20. Обери найбільш правильний висновок:

Міжпредметний зв’язок креслення і технологій допомагає учням:

А) Уникати помилок у розрахунках

Б) Підвищити оцінку з математики

В) Усвідомити зв’язок теорії та практики та готуватися до реального виробництва

Г) Зменшити кількість домашніх завдань

Правильна відповідь: В

Отже, практика показує, що формування графічної грамотності школярів на уроках технологій є надзвичайно важливим і ефективним чинником розвитку їхніх інтелектуальних, просторових і технічних здібностей. Оволодіння графічною мовою дозволяє учням не лише читати та виконувати креслення, а й глибше розуміти конструктивну суть виробів, технологічні процеси їхнього виготовлення та принципи роботи з різними матеріалами й інструментами. Це сприяє розвитку логічного та образного мислення, точності, акуратності й уміння планувати власну діяльність. Знання й уміння, здобуті в процесі графічної підготовки, мають прикладне значення і формують у школярів базу для подальшого професійного самовизначення, забезпечуючи їхню готовність до життя та праці в умовах сучасного технічно розвиненого суспільства.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури та освітянська практика свідчить, що графічна підготовка є невід'ємною складовою ситеми загальної середньої освіти, адже забезпечує формування в учнів просторового мислення, технічної грамотності, вмінь читати й створювати креслення, ескізи та схеми. Саме графічна мова виступає універсальним засобом спілкування в інженерній, технологічній та виробничій сферах. Реалізація графічної підготовки в школі можлива через інтеграцію знань із креслення, технологій, математики, фізики та інформатики, виконання практичних проєктів, а також завдяки роботі над реальними завданнями та використання сучасних цифрових технологій проєктування (САПР).

2. Навчальний предмет «Креслення» виник як реакція на потребу передавати технічні знання та конструювати матеріальні об'єкти ще в період розвитку ремісничого виробництва та становлення інженерної справи. У подальшому його розвиток був тісно пов'язаний із досягненнями науки і техніки, промисловою революцією та становленням системи інженерно-технічної освіти. Креслення має природний міжпредметний зв'язок із математикою (геометрія, вимірювання), фізикою (механіка), інформатикою (комп'ютерна графіка), технологіями (виготовлення виробів), що робить його фундаментальною дисципліною для формування інженерного світогляду та технічного мислення учнів.

3. Міжпредметні зв'язки креслення та технологій мають важливу світоглядну та політехнічну спрямованість, оскільки забезпечують розуміння учнями ролі науки і техніки в розвитку суспільства, взаємозв'язку теорії та практики. Завдяки цьому школярі усвідомлюють закономірності технічного прогресу, розвивають аналітичне та конструктивне мислення, вчаться застосовувати знання для розв'язання практичних завдань. Це створює основу для формування особистості, здатної до самостійного технічного

мислення і свідомого вибору професійної діяльності в умовах сучасного світу.

4. Ефективне формування графічної грамотності на уроках технологій передбачає:

1) активне використання різних видів графічної діяльності – виконання креслень, ескізів, схем, моделей;

2) залучення учнів до проєктної діяльності, де графіка є необхідним етапом планування виробу;

3) впровадження цифрових інструментів та комп'ютерного моделювання (САПР);

4) систематичне повторення і закріплення знань з креслення у технологічних завданнях;

5) розвиток просторового та логічного мислення через вправи на уяву, аналіз графічних моделей та реальних конструкцій;

6) організацію міжпредметної взаємодії з математики, фізики, інформатики для глибшого розуміння технічних процесів;

7) індивідуалізацію навчання та поступове ускладнення завдань відповідно до рівня підготовки учнів.

Такі підходи сприятимуть цілісному розвитку учнів і забезпечать ефективне формування їхньої графічної та технічної грамотності.

Отже, реалізація завдань дослідження підтвердила важливість графічної підготовки як складової політехнічної освіти в сучасній школі. Інтеграція креслення і технологій відкриває широкі можливості для формування в учнів практичних умінь, технічного мислення та усвідомленого ставлення до праці й техніки, що є необхідним для підготовки конкурентоспроможної особистості у світі науки, техніки й виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук О.М. 100 задач з креслення: книга для вчителів та учнів середньої школи. Київ: ЦНЛ, 2017. 162 с.
2. Андреєва. Н. Б. Міжпредметні зв'язки у викладанні загальнотехнічних дисциплін у професійній підготовці вчителя трудового навчання: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Херсон, 1997. 228 с.
3. Антонович Є.А., Василишин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: навч. посібник / за ред. Є. А. Антоновича. Львів: Світ, 2006. 512 с.
4. Бегус І., Боброва Т. Особливості використання ІКТ при викладанні предметів креслення. *Профтехосвіта*. 2012. № 10. С. 22 – 25.
5. Білевич С.В. Інтеграція нарисної геометрії та креслення в процесі графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання : дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2006. 220 с.
6. Бойко В.А. Використання графічного редактора AutoCAD у навчанні креслення. *Трудова підготовка в рідній школі*. 2014. № 3. С. 43 – 47.
7. Болюбаш Я.Л. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: навч. посіб. Київ : Компас, 1997. 64 с.
8. Бондар Н. Формування в учнів просторових динамічних уявлень на уроках креслення. *Трудова підготовка в закладах освіти.* 2004. №1. С. 13 – 15.
9. Бондар Н.О. Дидактичні умови активізації мислительної діяльності учнів 8–9 класів на уроках креслення : дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Чернігів, 2006. 236 с.
10. Брехунець А.І. Методи, засоби та форми творчого розвитку майбутніх учителів технологій у процесі навчання креслення. *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2012. № 10. С. 12 – 16.
11. Бурхат В. Технічне конструювання. Основи креслення: урок креслення. *Трудове навчання*. 2012. № 8. С. 47 – 49.

12. Васенко В.В. Етапи становлення вітчизняної методики викладання креслення як окремої галузі педагогіки. *Трудова підготовка в рідній школі.* 2015. № 3. С. 38 – 41.
13. Васенко В.В. Графічна підготовка в структурі компетентностей майбутнього вчителя технологій. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди».* Педагогіка. Психологія. Філософія, 2013. Вип. 28, Т.1. С. 59–63.
14. Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г., Рафаловський Е.В. Методика викладання креслення в школі: посібник для вчителя /за ред. А.П. Верхоли. Київ: Радянська школа,1989. 128 с.
15. Викладання креслення в школі: збірник статей / ред. кол.: О. М. Крот, Ю.М. Мазур, О.М. Новіков та ін. Вип. 2 . Київ: Основи, 2009. 158 с.
16. Вишневський О.І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : посіб. Дрогобич : Коло, 2003. 528 с.
17. Війчук Т.І. Генезис поняття «міжпредметні зв'язки» у педагогічній науці та практиці. *Молодь і ринок*. 2012. № 8(91). С. 74 – 76.
18. Волошкевич П.П., Бойко О.О., Базишин П.А., Мацура Н.О. Технічне креслення та комп'ютерна графіка: навч. посіб. Київ: ВД «Кондор», 2017. 234 с.
19. Воронцова І.В., Воронцов О.В., Голіяд І.С. Креслення: навч. посібник /за ред. Д.Е. Кільдерова. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 275 с.
20. Гедзик А.М. Дидактичні основи структури та змісту креслення в загальноосвітній школі : дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2006. 198 с.
21. Гедзик А.М. Система підготовки майбутнього вчителя технологій до викладання курсу креслення в загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2011. 46 с.

22. Гедзик А. М. Проблеми та перспективи шкільного курсу креслення. *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2013. № 7-8. С. 40 – 43.
23. Гончаренко С. У. Міжпредметна інтеграція наукових знань і проблема змісту освіти. *Постметодика*. 2004. № 2. С. 2–3.
24. Гончаренко С.У. Проблеми інтеграції змісту шкільної освіти. Інтеграція елементів змісту освіти: матеріали всеукраїнської наук.-практ. конф. Полтава: Інститут післядипломної освіти педагогічних працівників. 1994. С. 2–3.
25. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
26. Гриценко Л.О. Формування графічних понять в учнів 8-9 класів на уроках креслення (методичний аспект): автореф. дис. … пед. наук; 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2004. 20 с.
27. Гура О.І. Педагогіка вищої школи : вступ до спеціальності : навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 224 с.
28. Гурба О., Рогова Л. Міжпредметні проєкти як засіб формування якісно нових компетентностей учнів. *Шкільний світ*. 2019. Липень. №7. С. 34 – 39.
29. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://surl.li/tdwkpo
30. Державний стандарт профільної середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851. URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-derzhavnoho-standartu-profilnoi-serednoi-osvity-851-250724
31. Дидактика технологічної освіти: книга для вчителя. / за ред. В.М. Мадзігона. Київ: Пед. думка, 2008. Ч. 2. 168 с.

32. Дозорців О.О. Міжпредметні зв’язки на уроках трудового навчання як засіб формування пізнавального інтересу учнів початкової школи. *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2011. № 3. С. 22 – 27.
33. Енциклопедія освіти / гол. ред. В.Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2021. 1054 с.
34. Забронський В.В. Методика навчання креслення в школі. 2-е вид., доп. і перероб. Київ : Рад. школа, 1976. 167 с.
35. Зайченко І.В. Педагогіка : навч. посіб. 2-е вид. Київ : «Освіта України», «КНТ», 2008. 528 с.
36. Інженерна графіка. Машинобудівне креслення / Козяр М.М., Стрілець О.Р., Сафоник А.П. Київ : Олді+, 2025. 250 с.
37. Інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення трудового навчання та креслення у 2019/2020 навчальному році. *Трудова підготовка в рідній школі*. 2019. № 7. С. 2 – 5.
38. Ковальчук Л. Організація електронного навчання в середній школі: використання електронного підручника на уроках креслення. *Трудова підготовка в рідній школі*. 2020. № 2. С. 20 – 26.
39. Козловська І.М. Формування змісту освіти: теоретичні основи дидактичної інтеграції. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 1999. №4. С. 73–79.
40. Козяр М.М. Формування графічної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів освіти засобами комп’ютерних технологій: монографія. Рівне : НУВГП, 2009. 280 с.
41. Кремень В.Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. Київ : Грамота, 2005. 448 с.
42. Креслення: підручник для середньої школи / за ред. В. Н. Виноградова. 2-е вид. Київ: Рад. школа, 1982 . 216 с.
43. Кузьменко Н.Н., Косолапов М.А. Методика викладання креслення ; під. ред. В.І. Кузьменко. Київ : Вища школа, 1981. 282 с.

44. Кульчинський О. Захопливе креслення: турнір-гра. *Трудове навчання*, 2014. Червень. № 6. С. 74 – 76.
45. Курач М., Нищак І. Методика навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій засобами комп'ютерної техніки (на прикладі геометричного і проекційного креслення). *Молодь і ринок.* 2017. № 4. С. 26 – 31.
46. Макаренко Л.Л. Комп'ютерна грамотність як складова професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи: автореф. дис. … канд. пед. наук; 13.00.04 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 20 с.
47. Методика викладання креслення в школі: посібник / А.П. Верхола, В.Я. Науменко, В.Г. Мазур та ін. ;за редакцією А.П. Верхоли. Київ : Рад. школа, 1989. 250 с.
48. Миколаєнко А. Кросворди, тестові завдання. Креслення: технологічний профіль: 10-11 класи. *Трудове навчання*. 2015. Червень. № 6. С. 31 – 33.
49. Михайловський В.М. Позакласна робота з креслення: посіб. для вчителів. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Рад. школа,1984. 142 с.
50. Модельна навчальна програма «Математика. 7-9 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти / укл.: О. С. Істер. URL: https://surl.li/aobdfq
51. Мороз І.М. Міжпредметні зв'язки як засіб підвищення мотивації уроків технологій. *Трудова підготовка в рідній школі*. 2019. № 3. С. 22 – 27.
52. На допомогу вчителю креслення: зб. статей / за ред. О.Т. Чалого. Київ: Пед. думка, 2013 . 120 с.
53. Навчальна програма «Креслення в школі» 10-11 (8-9) класи / укл.: Я.Т. Солодуха. URL: https://surl.li/eiydkp
54. Нарисна геометрія та креслення: навч.-метод. посіб. / укл: Є.А. Гавриленко, Ю.В. Холодняк, І.В. Пихтєєва, О.В. Івженко та ін. Мелітополь: ТДАТУ. 2021. 224 с.

55. Науменко В.Я., Кириченко О.С. Міжпредметні зв'язки нарисної геометрії та креслення з конструюванням та моделюванням одягу. *Трудова підготовка в рідній школі*. 2016. № 1. С. 43 – 46.
56. Нищак І., Гавриш Т., Улич А. Розвиток просторового мислення учнів на уроках креслення засобами цифрових технологій. *Молодь і ринок*. 2020. № 6-7. С. 16 – 20.
57. Нищак І.Д. Методика навчання технічного креслення майбутніх учителів технологій у середовищі електронного навчально-методичного комплексу «Графіка». *Трудова підготовка в рідній школі*. 2016. № 3. С. 48 – 55.
58. Нищак І.Д. Методична система навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій. Дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2016. 425 с.
59. Нищак І.Д., Яворський В.В. Геометричне і проекційне креслення. Теоретичні відомості та графічні завдання для самостійної роботи: навч. посіб. / Дрогобич: ВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2015. 155 с.
60. Остапчук О., Осіпов А. Тести і задачі для перевірки знань учнів 8-9 класів з креслення: методичні матеріали. Тернопіль: Астон, 2005. 32 с.
61. Печура С. Міжпредметні зв'язки як дидактична умова підвищення рівня знань учнів. *Все для вчителя.* 2012. № 15-16. С. 77 – 79.
62. Побірченко Н.С. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. *Освіта та педагогічна наука*. 2012. № 3. С. 24–31.
63. Про освіту: *Закон України* від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19
64. Про повну загальну середню освіту. *Закон України* № 16.01.2020 № 463-IX URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text
65. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Трудове навчання. 5-9 класи / укл.: А. І. Терещук, В. В. Бурдун, С. М. Дятленко та ін.

Київ: МОН України, 2017. URL: http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html

66. Райковська Г.О. Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2003. 20 с.
67. Сидоренко В., Грищенко Л. Методика формування понять шкільного предмету «Креслення» в умовах розвивального навчання. *Молодь і ринок.* 2004. № 2(8). С. 23 – 31.
68. Сидоренко В.Д., Нищак І.Д. Основи технологічної та графічної культури. Дрогобич: РВВ ДДПУ, 2007. 268 с.
69. Сидоренко В.К. Інтеграція трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів : дис. … докт. пед. наук: 13.00.01. Київ, 1995. 350 с.
70. Сидоренко В.К. Креслення (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. Київ : Освіта, 2011. 240 с.
71. Сидоренко В.К. Креслення. 8-9 клас: підручник. Київ: Школяр, 2009. 240 с.
72. Сидоренко В.К., Фомін М.В. Міжпредметні зв’язки в навчанні учнів основ технологій, економіки та підприємництва: навч.-метод. посіб. Харків: Вид-во ХНПУ. 2008. 124 с.
73. Солодуха Я.Т. Навчальна програма курсу за вибором «Креслення в школі»: для учнів 10-11 (8-9) класів закладів загальної середньої освіти. *Трудове навчання в рідній школі*. 2019. № 23-24. С. 4 – 23.
74. Стешенко В.В. Теоретико-методологічні засади професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання в умовах ступеневої освіти. Слов’янськ : СДПУ, 2004. 188 с.
75. Технічне креслення. Розробка робочих креслеників деталей за кресленником загального виду: навч. посіб. / укл.: О.Г.Гетьман,

Н.В.Білицька, Г.В.Баскова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 150 с.

76. Титова Н.М. Система оцінювання навчальних досягнень з креслення майбутніх вчителів трудового навчання: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2011. 21 с.
77. Тлумачний словник української мови. URL: https://slovnyk.ua/index.php
78. Тхоржевський Д.О. Дидактика трудового навчання. Київ : Рад. школа, 1972. 224 с.
79. Улич А. Система пропедевтичних графічних задач з креслення як важливий чинник підвищення рівня графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. *Трудова підготовка в рідній школі.* 2019. №2. С. 49 – 53.
80. Фещук Ю.В. Методика розвитку просторового мислення майбутніх учителів технологій засобами комп'ютерної графіки : автореф. дис. … канд. пед. наук: спец. 13.00.02. Київ, 2009. 21 с.
81. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посіб. Київ : Академія, 2002. 528 с.
82. Хаскін А.М. Креслення: підручник. Київ : Вища школа, 1972. 435 с.
83. Хлопик І. Василь Сухомлинський про міжпредметні зв'язки як основний засіб пізнавальної діяльності. *Педагогіка Василя Сухомлинського: від традицій до інновацій*: зб. наук. праць / за ред. М.М. Чепіль. Дрогобич, 2018. С. 238 – 243.
84. Чепок Р. Методика впровадження модульних різнорівневих тестів з методики викладання креслення (МВК) при підготовці вчителів технологій. *Молодь і ринок*. 2012. № 11(94). С. 46 – 50.
85. Шухніна Н. Міжпредметні зв'язки на уроках трудового навчання (технологій) у 8 класі. *Трудове навчання*. 2013. № 2. С. 4 – 7.
86. Щетина Н.П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII-IX класів на уроках креслення : автореф. дис. … канд. пед. наук: спец. 13.00.02. Київ, 2002. 22 с.