

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА**

На правах рукопису

Кафедра технологічної  
і професійної освіти

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
МЕНТАЛЬНІ КАРТИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ОBOB'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО  
МОДУЛЯ «КРЕСЛЕННЯ»**

Спеціальність: 014 Середня освіта  
Предметна спеціальність: 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та  
технології)

**Виконав:**

Васильченко Андрій Ігорович  
магістрант 62М-Т групи  
факультету технологічної  
і професійної освіти

**Науковий керівник:**

канд. пед. наук, доцент.  
Зінченко В.П.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «КРЕСЛЕННЯ»	
1.1. Графічна підготовка в умовах цифровізації освітнього процесу .....	6
1.2. Особливості використання інформаційно-цифрових технологій в організації змішаного навчання з технологічної освіти .....	9
1.3. Ментальні карти в педагогічній діяльності як засіб активізації пізнавальної діяльності .....	16
1.4. Використання ментальних карт на уроках креслення у старшій школі .....	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «КРЕСЛЕННЯ»	
2.1. Планування як елемент організації проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів .....	30
2.2. Особливості активізації пізнавальної діяльності при вивченні обов'язково-вибіркового модуля «Креслення» .....	38
2.3. Експериментальна перевірка активізації пізнавальної діяльності старшокласників .....	48
2.4. Розробка конспектів уроків .....	59
ВИСНОВКИ .....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	82
ДОДАТКИ .....	89

## ВСТУП

Актуальність даної теми полягає в тому, що сучасність вимагає всебічно-гармонійну розвинуту особистість, як конкурентоспроможного фахівця. Активізація пізнавальної діяльності: критичного, логічного, креативного та творчого мислення закладається ще у школі, де здобувачі освіти приймають нестандартні рішення, орієнтуються в інформаційному суспільстві, навчаються та розвивають свої знання та практичні навички. У процесі навчання завданням вчителя є підготовка старшокласника до напруженої розумової та практичної діяльності. За даних умов необхідний активний пошук методів, способів та форм для проведення ефективного уроку. Потрібно постійно знаходити дидактичні засоби, що перетворять традиційне навчання на ефективне із високим результатом. Саме такий підхід дасть можливість доповнювати і використовувати знання, розвинути інтерес в старшокласників та сформувати науковий світогляд.

Дане припущення можна підтвердити висловом північних народів: «Якщо подарувати людині одну рибину, вона буде ситою один день. Якщо подарувати дві, буде ситою два дні. А якщо навчити ловити рибу – буде ситою все життя».

Отже, можна прийти до висновку, що слід обирати методи та засоби, що навчають цікаво здобувати знання, адже в сучасному світі особистість має навчатись постійно.

Глобальні зміни чинять тиск на націю світу постійно набувати та застосовувати нові навички та прийоми в навчанні через впровадження відповідних технологій, щоб впоратись із тенденціями глобалізації. Освіта за допомогою ІКТ знаходиться у злитті потужних та швидкозмінних технологічних та політичних сил, які формуватимуть структуру освітніх систем по всьому світу. На уроках креслення ефективним є використання інформаційно-комунікативних технологій, це сприятиме розвитку особистості в інформаційному середовищі.

Вдосконалення інформаційних технологій, можливе з використанням хмарних сервісів, що дозволить використовувати сучасну комп'ютерні інфраструктуру та безкоштовні програмні засоби, а також змогу зберігати дану інформацію, з подальшим її збільшенням.

Використання методики мультимедії створюватиме творче середовище, де здобувачі освіти вчитимуться створювати свої ідеї та формувати власну думку, так спрацьовуватиме метод спроб та помилок. Також, при використанні мультимедії, старшокласник перетвориться з об'єкту навчання на суб'єкт, досягнувши високого рівня знань та самостійності під час навчання.

Проблема впровадження прийомів активізації мислення учнів, постійно перебуває в центрі уваги як дослідників, зокрема психологів, так і вчителів практиків. У працях з дидактики: П. Атаманчук, С. Величко, Є. Коршак, А. Кух, М. Мартинюк, Т. Поведа, В. Сергієнко, В. Савченко, М. Садовий, М. Шут та ін., що досліджують методи розвитку творчих та пізнавальних здібностей, шляхи вдосконалення змісту та якості освіти. Вимоги сучасної освітньої парадигми орієнтують науковців на створення та обґрунтування наукової теорії управління навчанням, методології освітнього прогнозу й сценаріїв інноваційних технологій результативного навчання.

Психолого-педагогічні аспекти проблеми висвітлені в працях Н. Волокової, Л. Данилової, Г. Костюк, В. Кременя, В. Лозової, П. Лузан, О. Пиндик, В. Сухомлинський, Г. Щукіної та ін.

Зокрема, дослідженнями проблеми впровадження ІКТ займалися відомі науковці: В. Биков, М. Жалдак., Н. Морзе, І. Прокопенко, М. Пошукова та ін.

Саме тому була обрана тема нашого дослідження: **«Ментальні карти як засіб активізації пізнавальної діяльності при вивченні обов'язково-вибіркового модуля «Креслення»».**

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику активізації пізнавальної діяльності при вивченні

обов'язково-вибіркового модуля «Креслення» з використанням ментальних карт.

**Завдання дослідження:**

1. Опрацювати літературні джерела з теми дослідження.
2. Дослідити особливості вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Креслення».
3. Проаналізувати можливості використання ментальних карт як засобу активізації пізнавальної діяльності вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Креслення».
4. Розробити методика вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Креслення» та перевірити її ефективність.
5. Розробити плани-конспекти уроків.

**Об'єкт дослідження** – освітній процес на уроках технологій.

**Предмет** – методика вивчення обов'язково-вибіркового модуля “Креслення”.

**Методи дослідження:** *теоретичні* – аналіз та узагальнення джерельної бази для з'ясування стану розроблення проблеми; порівняння з метою уточнення понятійно-категоріального апарату дослідження; вивчення та узагальнення досвіду використання ментальних карт під час вивчення обов'язково-вибіркового модуля “Креслення” в освітній процес; *емпіричні* – анкетування; педагогічне спостереження за проектно-технологічною діяльністю старшокласників.

**Практичне значення результатів:** розроблені дидактичні засоби, зокрема творчий проєкт можуть бути використані у процесі організації проектно-технологічної діяльності на уроках технологій.

**Структура роботи.** Магістерська робота містить вступ, основну частину з двох розділів, загальні висновки, перелік використаних джерел та додатки.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «КРЕСЛЕННЯ»**

### **1.1. Графічна підготовка в умовах цифровізації освітнього процесу**

Застосування новітніх технологій у сфері освіти повністю змінило систему навчання, що дає можливість удосконалити процес графічної підготовки засобами цифрових технологій та підвищити рівень графічної грамоти здобувачів освіти, незалежно від рівня їх підготовки та віку.

Проблема графічної підготовки засобами цифрових технологій стали більш актуальними з 2020 р., коли карантинні обмеження спричинили масовий перехід до електронного дистанційного навчання, що стало серйозним викликом в освітньому середовищі. Не всі виявились готовими, не тільки в матеріальному забезпеченні, але й у розрізі браку професійних навичок, обізнаності зі спектром програмного забезпечення.

Питання постало на різних рівнях: на національному – держава має розробити стратегію і тактику для ефективної реалізації дистанційного навчання в умовах карантинних обмежень; на інституційному – заклади освіти мають обрати ефективні структури й форми онлайн-навчання, які зможуть забезпечити дотримання вимог наявних освітньо-професійних та освітньо-наукових програм, навчальних планів, рівня підготовки здобувачів освіти; на особистісному – створення умов для забезпечення підготовки на належному рівні.

Комп'ютерні технології розвиваються у всіх сферах нашого життя. Не є винятком і сфера графічної підготовки. Навчання засобами цифрових технологій – потужна тенденція, яка може покращити досвід здобувачів освіти і зробити процес набуття нових знань більш гнучким та персоналізованим.

Актуальність формування графічної культури обумовлена рядом факторів, що мають як соціально-педагогічне, так і особистісне значення.

Графічні знання та вміння, як компоненти графічної культури особистості реалізуються у навчальній діяльності у процесі створення матеріальних продуктів та ефективної взаємодії з технічними та інформаційними об'єктами.

Доведено, що формування компонентів графічної культури є засобом розвитку особистості, її подальшого гармонійного функціонування в інформаційно-технологічному світі і залишається актуальним питанням, що сприймається як один із пріоритетних напрямів розвитку суспільства [34; 35].

Впровадження комп'ютерних технологій у сфері освіти та забезпечення якості навчання зумовлюють необхідність розробки та удосконалення методики графічної підготовки відповідно до формату навчальної діяльності.

Підвищення якості графічної підготовки здобувачів освіти в умовах цифровізації освіти є пріоритетним напрямом її розвитку.

Використання сучасних комп'ютерних технологій, програм та застосунків сприяє більш ефективному накопиченню та формуванню графічних знань та вмінь здобувачів освіти, спрощує підбір різноманітних завдань, а процес навчання робить більш цікавим.

Застосування комп'ютерного програмного забезпечення у формуванні графічних знань, вмінь та навичок має позитивний вплив на якість освіти здобувачів, зокрема, удосконалює форми та зміст навчального процесу, сприяє впровадженню комп'ютерних методів навчання та діагностики. Активізація застосування комп'ютерного програмного забезпечення в освітньому процесі є важливим чинником, що позитивно впливає на процес графічної підготовки та засвоєння навчального матеріалу.

Перевагами застосування комп'ютерного програмного забезпечення у графічній підготовці здобувачів освіти відзначається підвищення якості підготовки фахівців та освітнього процесу; розробка нових технологій навчання, що сприяють підвищенню мотивації та активізації пізнавальної діяльності під час освітнього процесу; забезпечення неперервності, доступності та індивідуалізації освітнього процесу за рахунок вибору вмісту

навчальних матеріалів, індивідуальної траєкторії, темпу та режиму навчання; автоматизація освітнього процесу та перевірки знань [37].

Доцільність застосування комп'ютерних інформаційних технологій у графічній підготовці визначається можливостями використання їх як засобу візуалізації навчальної інформації, формалізації знань про зовнішній світ, методи дослідження, інструменти вимірювання та ін.

Науковці обґрунтовують педагогічну доцільність застосування програмного забезпечення у більшості випадків необхідністю автоматизації процесів та демонстрації досліджуваних об'єктів або явищ з елементами моделювання, графіків, таблиць та презентацій [11].

Важливість застосування інформаційних технологій у графічній підготовці в умовах змін в системі освіти, які відбуваються відповідно до вимог цифровізованого простору наголошує на тому, що інформаційні технології загалом мають великий діапазон можливостей для вдосконалення навчального процесу в цілому [11].

Інформаційні технології здійснюють активний позитивний вплив на процес графічної підготовки, оскільки вони мають потенціал до змін традиційного алгоритму передачі знань і методів навчання [31].

Серед достатньо ефективних технологій на основі комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, що постійно застосовуються в освітній діяльності педагогічної галузі є контекстне, імітаційне, проблемне та модульне навчання, навчання на основі повного засвоєння знань та багато інших, що мають суттєвий вплив на якість графічної підготовки/

Ключовими компетентностями здобувачів освіти у найближчому майбутньому стануть уміння розуміти глобальні зміни з точки зору стратегії та готовності керувати процесами в освітній екосистемі. Тому підготовка вчителів майбутнього, готових до роботи у високотехнологічному інформаційно-орієнтованому суспільстві, є ключовим завданням для сучасного закладу освіти [19].



Інноваційні методи навчання графічної грамоти із застосуванням нових комп'ютерних технологій у професійній підготовці здобувачів освіти дозволяють сформувати фахівця високого рівня, що зможе задовольнити вимоги у розвитку сучасного суспільства.

## **1.2. Особливості використання інформаційно-цифрових технологій в організації змішаного навчання з технологічної освіти**

Як зазначає О. Коберник [21], в останні десятиріччя в центрі уваги психолого-педагогічної науки знаходиться вивчення особливостей і можливостей людини, цілеспрямована дія на розвиток творчих талантів учня, створення повноцінного навчального й розвивального середовища. Реалізація такого підходу можлива саме при вивченні «Технологій». Цей предмет покликаний забезпечити оволодіння політехнічними та загально-трудовами компетентностями, залучає до практичних занять, де учні будуть використовувати екологічні, економічні і підприємницькі навички, допомагає сформувати в учнів важливі знання та вміння, які допоможуть в подальшому житті. І найголовніше – виховуються морально-трудова якість, загально-ціннісні мотиви виробу професії і працелюбність.

Найефективніше такі завдання можна виконати, використовуючи проєктно-технологічну систему, яка забезпечує цілісний розвиток особистості з одночасним навчанням і вихованням учнів шляхом залучення їх до креативної діяльності. І як результат цього – розкриття творчого потенціалу особистості.

У Державних стандартах технологічної освітньої галузі зазначається, що в старшій школі, спираючись на знання з основ наук на базі предметно-практичної діяльності, учні залучаються до проєктної, конструкторсько-технологічної, художньо-конструкторської та дослідницької діяльності; в учнів розвивається здатність реально оцінювати свої можливості для вибору посильних творчих завдань [10].

Однією з комбінацій вищевказаного поєднання є змішування особистого й дистанційного навчання. Раціональне поєднання традиційного очного навчання з елементами дистанційних електронних версій відповідних курсів та програм, на нашу думку [32], дозволить суттєво активізувати навчальну діяльність не тільки учня, а й вчителя. Тому методика реалізації змішаного навчання на базі доступних програмних продуктів із урахуванням сучасних підходів та вимог є на сьогоднішній день досить актуальним завданням.

Крім того, стрімкий розвиток цифровізації у світі вимагає впровадження і в освітній процес відповідних змін, пов'язаних з переходом суспільства у цифровий формат.

Використання змішаного навчання в освітньому процесі висвітлювали такі автори, як Є. Желнова, О. Кривонос, В. Кухаренко, М. Нікітіна, А. Стрюк, Ю. Триус, Л. Шапран, Г. Чередніченко та ін. Ґрунтовно, крім інших в Україні, займався питаннями дистанційної освіти (в т.ч. змішаним (гібридним) навчанням) професор НТУ «Харківський політехнічний інститут» В. Кухаренко, який має більше 16 посібників та понад 100 статей з даної тематики. Узагальнюючи зарубіжний та власний досвід В. Кухаренко [5] переконливо вказує на те, що викладачі віддають перевагу змішаному навчанню в першу чергу через підвищення ефективності взаємодії учасників процесу, збільшення можливостей для активної спільної взаємодії, застосування нових типів освітньої діяльності (поєднання традиційних (класних, аудиторних) методів з комп'ютерною опосередкованою діяльністю). До питань змішаного навчання зверталися також закордонні науковці: С. Вейбелзах, С. Грехем, С. Моебс, Д. Пейнтер, Р. Сченк.

Аналіз праць цих дослідників дає підставу стверджувати, що застосування змішаного навчання має позитивний вплив на розвиток інформаційно-пошукової діяльності учнів при вивченні «Технологій». Це пояснюється тим, що під час пошуку інформації до проєкту, який учні виготовляють під час певного модуля, вони проходять ті ж самі етапи, які потрібні для дослідницької діяльності: виділення проблеми, формування

мети і завдання, систематизація й узагальнення потрібної інформації, аналіз та порівняння результатів дослідження [13].

Не дивлячись на широкий спектр досліджень з розглядуваного напрямку, належної уваги до методики застосування змішаного навчання на уроках технологій приділено не було.

Інформаційно-цифрові технології за останні десятирок років змінили освіту в розвинених країнах світу. Сьогодні неможливо уявити освітній процес без інтернет-технологій та відповідних засобів. З'явилися дистанційні курси, нові педагогічні ідеї, завдяки яким стало набагато легше навчатись, пізнавати нову інформацію, що допомагає з проектною діяльністю, активно досліджуються проблеми формування інформаційно-цифрової компетентності [52; 41] тощо. Комбіновані (змішані) технології навчання (blended learning) застосовувались вже у минулому столітті в 60-х роках, але актуальності набули в 2012–2018 рр. у зв'язку з переходом людства до нового етапу розвитку – епохи цифровізації.

Змішане навчання – це поєднання офлайн та онлайн навчання. Вчителі відзначають, що дане навчання дозволяє розвивати в учнів здатність до самоосвіти. Інтернет-програми, що зараз використовуються, розроблені саме для того, щоб полегшити працю вчителя та зробити процес навчання більш гнучким. Даний вид навчання можна записати за такою формулою: навчання в школі + онлайн навчання = змішане.

Таким чином, визначення О. Кривоноса [13] – «змішане навчання – це освітня концепція, в рамках якої учень отримує знання і самостійно (онлайн), і очно (з викладачем)», – розглядаємо як оптимальне. Завдяки цьому підходу в навчанні, змішане навчання дає можливість контролювати час, місце, темп і спосіб (траєкторію) вивчення матеріалу.

Змішане навчання дає можливість ознайомитись з необхідним для уроку навчальним матеріалом за допомогою Інтернет-ресурсів і гаджетів перед заняттям. І при цьому не потрібно використовувати підручник, а взяти свій телефон, зайти потрібну інформацію, подивитись відео і дізнатись про

матеріал, який буде використовуватись під час наступного уроку, та під час практичного заняття використати набуті знання.

На уроках технологій доволі часто використовують ментальні карти, як один із засобів змішаного навчання. Ментальна карта – це діаграма, яка відображає слова, завдання, ознаки або інше, розташовані навколо основного об'єкта. Їх використовують для відображення, класифікації й систематизації ідей та в якості допоміжного засобу процесу навчання.

Подання інформації в нелінійній формі подібно до підходу, який лежить в основі методу активізації творчої діяльності «мозковий штурм», та може використаний для довільного завдання. Структура інтелект-карти повинна мати певну ієрархію, де елементи мають розташовуватись за важливістю, об'єднуватись в групи, гілки. Застосування ментальної карти сприяє полегшенню засвоєння навчального матеріалу або вивчення нового розділу.

Ментальні карти можна створювати за допомогою різних інтернет-ресурсів. Наведемо приклади найбільш популярних безкоштовних: Freemind, Coggle, XMind, MindMeister, Bubble, MindMup 2.

Проаналізуємо сервіс MindMeister ([www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)). Доступність та зрозумілість, вдалий набір функцій, зручний інтерфейс саме цього програмного продукту дозволяють зрозуміти логіку і зручність технології інтелект-карт. Нами в вищезазначеній програмі було створено варіант ментальної карти, розробленої для модуля «Основи підприємницької діяльності», приклад якої показано на рис. 1.1.

Зручність використання карти полягає ще у тому, що суб'єкт навчання сам вирішує, скільки потрібно часу для ознайомлення з потрібною інформацією. Такий підхід дозволяє учневі займатись у вільний для нього час і в зручному місці. А на уроках у школі – приділяти час для найголовнішого завдання – виконання проєкту. Тому під час уроку з'являється можливість зекономити час на теоретичний матеріал. Отже, вчитель виступає при цьому не носієм знань, а виконує роль «диригента» в освітньому процесі.

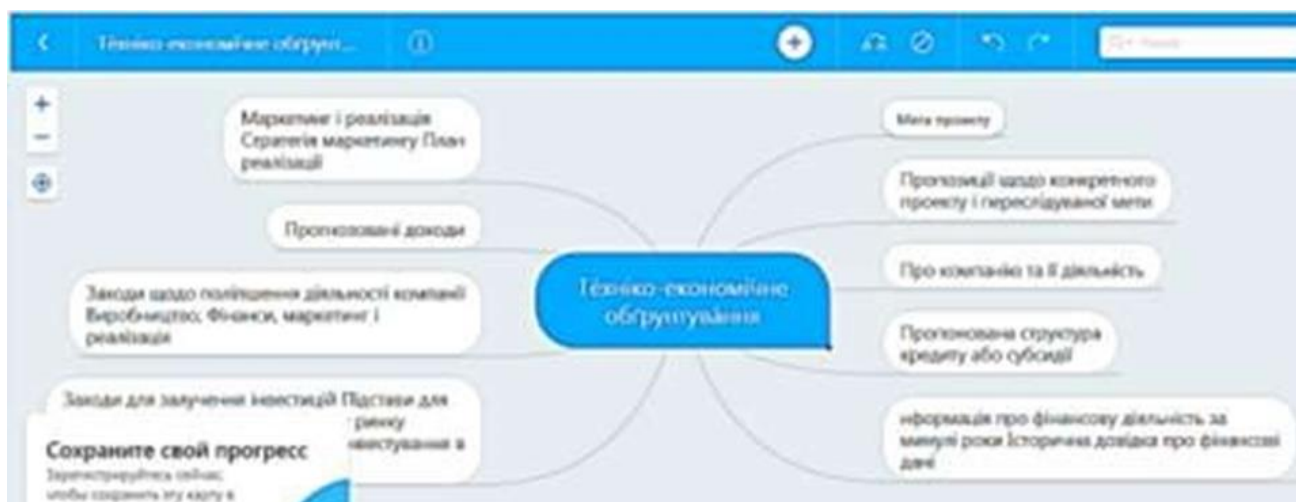


Рис. 1.1. Скріншот розробленої ментальної карти в MindMeister

Іншим прикладом застосування змішаного навчання (досить успішним), як свідчить власний педагогічний досвід, є використання популярної та відкритої програми для креслення «Компас». Її можливості апробувались для модуля «Креслення» з навчальної програми «Технології». Даний модуль призначений для того, щоб навчити учнів 10–11 класів основним прийомам і правилам виконання та оформлення креслень деталей, будівель та інших технічних об'єктів (рис. 1. 2).

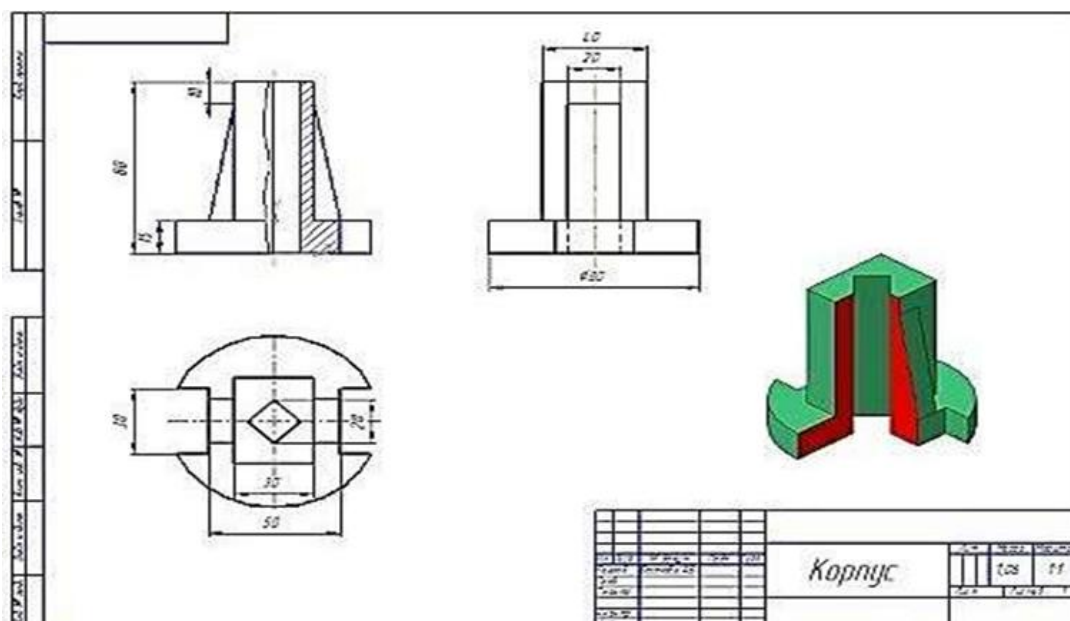


Рис. 1.2. Кресленик учня 11 класу в програмі «Компас»

Ця програма широко використовується в освітньому процесі закладів освіти, тому що вона легка у використанні й дозволяє проводити навчання якісно на сучасному рівні. Учні самостійно можуть виконати завдання з креслення вдома за комп'ютером і скинути на електронну адресу вчителю для перевірки.

Досліджуючи програми ми впевнились в тому, як вони допомагають, вчителю під час організації змішаного навчання. Проте, пошук, опанування, випробування нових програмних продуктів (а їх зараз величезна кількість) потребує значного часу та зусиль навіть при доборі. Крім того, розробка інтерактивних вправ, тестів, спеціальних завдань тощо повинні відповідати дидактичним принципам. Але результати впровадження в процес навчання нових інтернет-технологій, в тому числі на сучасних гаджетах, сприятиме підвищенню інтересу, мотивації, а значить і продуктивності освітнього процесу. Тому, ще одним прикладом використання змішаного навчання на практиці ми обрали можливості програми Learning Apps (<https://learningapps.org/>). Це сервіс з навчальними інтерактивними модулями та можливостями створювати власні тести та онлайн завдання різної складності (рис. 1.3), наприклад кросворди, вікторини, пазли тощо.



Рис. 1.3. Скріншот вікна додатку Learning Apps зі створенням завдань

Особливістю цього програмного додатку є й те, що учень має можливість працювати самостійно, створюючи власні завдання, і виконувати завдання, запропоновані вчителем. При цьому, достатньо зареєструватись (команда «Вхід»), обрати меню «Нова вправа», відкрити «Список типових завдань» та можна починати користуватись програмою. Вчитель же, пройшовши аналогічні кроки, може таким чином перейти до навчального наповнення, створювати тести і відправляти посилання. Результати виконання вчитель має змогу переглядати в своєму акаунті.

Отже, використання змішаного навчання в технологічній освіті має такі переваги:

- більша свобода дій (де, коли і за якої тривалості працювати з інтернет-сервісом);
- привчає до самостійності;
- розвиває відчуття впевненості (адже учень вже підготувався);
- заощаджується час на інші види (групові завдання, виконання проєкту);
- сприяє кращому засвоєнню матеріалу при взаємодії учнів у групі;
- підвищується особиста мотивація.

Змішане навчання є одним з найбільш актуальних навчальних технологій сьогодення, оскільки є гнучким і зручним у порівнянні з традиційними методами освітнього процесу. Серед сучасних підходів для навчання воно займає перші місця, тому що є цілеспрямованим процесом формування предметних та ключових компетентностей на основі доповнення та поєднання традиційного, дистанційного та мобільного навчання, за умови самонавчання та самоконтролю учня.

Змішане навчання має свої недоліки та переваги, але постійно розвивається і спрямовує на самостійне навчання, що безперечно, дозволяє розглядати змішане навчання як важливу технологію змін освітнього процесу. Подальші дослідження, вочевидь, будуть пов'язані з упровадженням в освітній процес закладів освіти досягнень епохи цифровізації.

### **1.3. Ментальні карти в педагогічній діяльності як засіб активізації пізнавальної діяльності**

Інноваційна спрямованість навчального процесу спричиняє докорінні зміни у педагогічній практиці, спрямування методів на усвідомлене і творче навчання учнів, розвиток їхніх особистісних якостей – самостійності у прийнятті рішень, критичності мислення, ініціативності, наполегливості, творчого підходу в навчанні тощо.

Не існує таких сфер життєдіяльності особистості, де був би неможливим творчий процес. Простір для творчості у педагога є великий: створення нових програм, утілення елементів новизни на уроці, творче застосування інтерактивних методів, пошук нешаблонних варіантів вирішення навчальних завдань тощо. Оскільки сприйняття й засвоєння учнями навчального матеріалу відбувається через налагодження стосунків педагога з навчальною групою, їх спілкування та взаємодію, можемо також і педагогічну діяльність розглядати як процес творення взаємин, який сприяє взаєморозумінню та досягненню навчальних цілей. Адже саме через спілкування педагог виявляє і розкриває найкращі сторони особистості учня.

Творчий підхід та імпровізація – це компетенції, які напрацьовуються педагогом з досвідом. Природно, що на початку викладацької діяльності постає більше психологічних бар'єрів, які заважають вияву творчості та імпровізації, наприклад:

- боязнь нових ситуацій, невідомого, небажання ризикувати. Люди часто надають перевагу безпеці і зручності ніж ризику і новизні;
- боязнь бути вразливим. Люди намагаються уникати ситуацій, які можуть заподіяти їм психологічний біль або налякати;
- невпевненість у собі. Відсутність прагнення до інновацій часто спричинена страхом припуститися помилки, зневірою у своїй спроможності робити щось нове;
- надмірна напруженість;
- недостатній рівень потрібних вмінь і навичок, відсутність підтримки.



Подолання цих бар'єрів актуалізує вияв творчості та відкриває нові можливості для педагога.

Одним із перспективних шляхів впровадження творчого підходу в навчальну діяльність є використання ментальних або інтелект-карт.

Майндмеппінг (mindmapping) – це технологія, що дозволяє ефективно відновлювати в пам'яті інформацію, генерувати і фіксувати нові ідеї, робити висновки та встановлювати зв'язки між ними. Вона спрямована на розвиток правої сторони головного мозку людини, яка, здебільшого, є менш розвиненою.

Ідея створення ментальних карт належить англійському психологу і консультанту з питань інтелекту й освіти Тоні Бьюзену. За його визначенням, ментальна карта (mind map) – це «прояв радіантного мислення, яке, у свою чергу, є функцією людського мозку» [37]. Вчений дослідив фізіолого-психологічні особливості роботи лівої та правої півкуль мозку й дійшов висновку про те, що одночасна діяльність лівої (логічної) та правої (образної) півкуль можлива, коли людина робить записи у формі асоціативних діаграм. Зазначений процес автор назвав процесом «радіанного мислення», що походить від терміну «радіан» – точка небесної сфери, від якої відходять шляхи тіл з однаково спрямованими швидкостями. За подібністю зазначеної моделі створюються й ментальні карти.

У центрі кожної з них представлено головний об'єкт, навколо якого додаються асоціативні зв'язки, що вивільнюють творчість й надають особистісний сенс отриманій інформації, а значить – сприяють її запам'ятовуванню. Як стверджують науковці, на відміну від сприйняття інформації через текст, коли задіяна лише одна півкуля мозку, ментальні карти зображують інформацію, поєднуючи її два типи: текстовий (числовий) та візуальний, що дозволяє активізувати обидві півкулі мозку і підвищити рівень якісного сприйняття інформації.

Суть побудови ментальної карти полягає у тому, щоб за допомогою зрозумілих символів, образів, об'єктів, асоціацій, якими мислить людина,

наочно зобразити цілісну картину знань про предмет розгляду. Це зручний інструмент для відображення процесу мислення і структуризації інформації у візуальній формі. Ментальні карти є універсальними, їх можна застосовувати у різних сферах розумової діяльності, зокрема для підготовки планів, творчих проєктів, різноманітних тренінгів.

Ментальні карти можуть створюватись як способом малювання, так і за допомогою комп'ютерних програм (Freemind, Xmind, MindMeister, iMindMap та ін.). У малюванні ментальної карти «від руки» відбувається активізація зон творчості особистості й усвідомлення нею сенсу окремих елементів основного

поняття. Процес створення ментальної карти «ручним способом» охоплює такі кроки:

1. У режимі вільних асоціацій або «мозковим штурмом» почніть осмислювати свою ідею або проєкт. Записуйте абсолютно всі думки, ідеї на аркуш паперу. Не критикуйте і не обмежуйте себе.

2. Намалюйте в центрі аркуша паперу головну тему вашої ментальної карти, використовуючи яскраві кольори. Від головної теми проведіть кілька гілок. На кожній з них напишіть одну ідею чи думку з тих, що ви згенерували під час мозкового штурму і яка пов'язана з головною темою. До основних ідей також підведіть кілька гілок, які пов'язані з ними.

3. Відкладіть вашу карту на період від 2 годин до двох днів для осмислення.

4. «Пожвавлення» карти. Використовуйте якомога більше асоціативних зображень різних кольорів: наприклад, щось важливе виділіть червоним кольором; радісну подію – жовтим. Яскраві образи карти дають можливість її добре запам'ятати і спонукають до творчих думок. Дуже часто в період «пожвавлення» карт на думку спадають нові нестандартні рішення.

5. По можливості рекомендується ще відкласти карту на кілька днів для глибокого осмислення, коригування, доповнення.

Використання карт знань в навчальному процесі уможливорює:

- викладати лекцію без жорсткої прив'язки до тексту, водночас цілісний план інформації завжди перед очима;
- систематизувати знання учнів;
- продемонструвати концепції і діаграми;
- ефективно структурувати і опрацьовувати дані
- генерувати ідеї;
- аналізувати результати або події;
- структурувати роботу (реферат, доповідь);
- підбивати підсумки зробленого;
- спонукати до пошуку творчих рішень;
- створювати презентації до виступів тощо.

Ментальні карти доцільно використовувати на різних етапах навчального процесу. Їх застосування оптимізує процес пояснення нового матеріалу, його закріплення та перевірки знань.

1. Підготовка до лекції. Викладач, готуючись до лекції, може записувати інформацію у вигляді ментальної карти. Адже лекційний матеріал на основі інтелект-карт є гнучким, його легко пристосовувати до умов, що змінюються. У час стрімких змін інформації й розвитку знання викладач може легко і без значних затрат часу вносити корективи до своїх лекцій.

2. Пояснення нової теми. Застосування ментальних карт допомагає педагогу пояснити складні поняття просто й достатньо швидко. Їх доцільно використовувати для генерування, відображення, структурування, класифікації ідей; упорядкування навчальної інформації при проведенні лекцій, практичних занять та навчальних практик. Ментальні карти покращують сприйняття інформації та її запам'ятовування.

3. Ментальні карти можна розглядати як альтернативний спосіб запису лекції упродовж її викладу педагогом в аудиторії. Ефективність діяльності учня у процесі його активного слухання визначається тим, як він зможе виокремити важливе в інформаційному потоці, поданому викладачем. Учень

може під час заняття не записувати дослівний виклад, а представляти лише окремі ключові слова й зв'язки між ними.

5. Закріплення пройденого матеріалу. Ефективність закріплення підвищується завдяки візуалізації ключових понять та узагальнення важливих взаємозв'язків.

6. Перевірка знань. Досягнення учнів можуть бути перевірені за допомогою ментальних карт, а також виявлені прогалини в їх знаннях. Контроль якості знань учнів може здійснюватися у комп'ютерній програмі, наприклад, Freemind. Їм можна запропонувати схему представлення одного із понять, що вивчалось на уроці, з помилкою у зв'язках— із завданням її знайти.

7. Під час виконання самостійної роботи. Використання технології майндмепінгу відкриває спектр можливостей для урізноманітнення форм організації самостійної роботи учнів та підготовки творчого професіонала у будь-якій галузі знань.

Ментальні карти є інноваційним способом творчої організації інформації у навчальному процесі закладів професійної освіти, що дозволяє актуалізувати роботу правої (образної) і лівої (логічної) півкуль мозку одночасно через радіанне представлення змісту навчання. Застосування інтелект-карт у навчанні є доцільним у процесі проведення заняття, організації процесу оцінювання знань і самостійної роботи учнів, здійснення планування діяльності; може дати позитивні результати, оскільки учні вчаться вибирати, структурувати і запам'ятовувати ключову інформацію, а також відтворювати її в подальшому.

Розумові карти допомагають розвивати креативне і критичне мислення, пам'ять і увагу, а також зробити процес навчання цікавим і результативним.

#### **1.4. Використання ментальних карт на уроках креслення у старшій школі**

Інформаційні технології, що стрімко розвиваються, поширюються і проникають в усі сфери нашого життя, потребують урізноманітнення способів представлення інформації та необхідність змін в організації навчання учнів. Потребують модернізації традиційні зміст, форми й методи навчання учнів та професійна підготовка педагогів до їх впровадження з використанням сучасних цифрових технологій.

Формування компетентної особистості, здатної до дії, до прийняття самостійних рішень, самореалізації та навчання впродовж життя – потреба сучасного етапу суспільного розвитку.

Особливо актуальною є проблема використання Інтернет ресурсів для організації освітнього процесу в умовах становлення Нової української школи та у зв'язку з упровадженням дистанційного та змішаного форматів навчання. У Державному стандарті базової середньої освіти (2020) також акцентується увага на значній ролі інформаційно-комунікаційної компетентності серед ключових компетентностей у контексті повної середньої освіти.

Освітня політика держави диктує нові вимоги до змісту навчальних матеріалів і якості його засвоєння. З'являється потреба в застосуванні методу «згортання» великих блоків інформації до найголовніших понять. Такі зміни в суспільстві спонукають педагогів шукати інновації та впроваджувати їх в освітній процес з метою розвитку пізнавальних інтересів учнів та мотивації до навчання впродовж життя. Інтелект-карти можуть стати механізмом більш інтенсивного навчання, заміною текстових конспектів їх графічним зображенням.

Традиційні уроки в середніх закладах освіти досить часто перевантажені теоретичними відомостями, а переважна більшість підручників написані важкодоступною для школярів академічною мовою, що послаблює їхню мотивацію та допитливість. Водночас вчителю на уроці бракує часу для

формування здатності учнів застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички креслення при виконанні завдань, що передбачають прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях.

Таким чином, важливим завданням педагогів є пошук нових підходів щодо формування пізнавальної активності учнів, їхньої готовності до сприйняття і глибокого осмислення змісту навчального матеріалу, оволодіння ключовими і предметними компетентностями, застосовуючи інноваційні канали комунікації та співпраці.

Ментальні карти допомагають учням старшої школи усвідомити й узагальнити отриману на уроках креслення інформацію завдяки її структуруванню: по-перше, завдяки концентрації наважливих (вузлових) моментах, оскільки кожен новий вузол інтелект-карти, особливо, якщо він виділений кольором і піктограмами, є новим центром асоціації, що допомагає кращому запам'ятовуванню інформації; по-друге, візуально чіткі асоціації дають можливість співвідносити «в просторі» різні поняття і терміни, у результаті чого формується пов'язана система понять за дедуктивними та індуктивними методами, що набуває особливого значення під час вивчення учнями нового навчального матеріалу.

Однак проблема активізації навчальної діяльності учнів старшої школи з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних засобів, зокрема ментальних карт, досліджена недостатньо.

У зв'язку з інтенсивними змінами, що відбуваються в системі освіти, державою і суспільством зроблено запит на активізацію пізнавальної діяльності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань [2].

Вимоги, що пред'являються сучасній школі, диктують орієнтування на розвиток продуктивного, творчого мислення, яке дає можливість самостійно здобувати нові знання, застосовувати їх в різноманітних умовах повсякденної діяльності. Зважаючи на необхідність пошуку та використання в освітньому процесі нових форм навчання, науковці та практики дедалі частіше звертаються до використання ментальних карт (англ. Mind-Maps). Методику

було розроблено ще в 70-х рр. ХХ ст. англійськими науковцями Т. Б'юзеном та Б. Б'юзеном [5].

Інтелектуальні карти (інтелект-карти) – це ефективний метод структурування, аналізу інформації та ідей, їх візуального оформлення шляхом записів, малюнків або іншого графічного зображення з метою отримання максимально чіткої картини об'єкту, про який йде мова. Вони дозволяють прискорювати процес оволодіння матеріалом, сприяють запам'ятовуванню інформації, вдосконалюють управління навчальним процесом [3, с. 49].

Результати досліджень науковців підтверджують необхідність навчання, спрямованого на активацію не тільки вербального, а й образного компонента мислення, так як у молодого покоління переважає якраз образний стиль мислення [36, с. 85].

На думку науковців, застосування інтелект-карт уможливорює підключення до обробки інформації лівої півкулі, що відповідає за логіку, аналіз, мову, і правої півкулі, яка домінує у сфері уяви, кольору, тривимірного сприйняття. Залучення обох півкуль мозку рівною мірою робить інтелектуальну роботу більш плідною, тоді як традиційно в навчальному процесі використовують переважно лівопівкульні ментальні здібності [5; 36].

Інтелектуальна карта завжди вибудовується навколо центрального об'єкта. У ній кожне слово і графічне зображення стають центром чергової асоціації. Варто зазначити, що побудова інтелект-карти вимагає врахування основних принципів, а саме: концентрації уваги на центральному образі; інтенсивному використанні графічних образів; роботі як мінімум з трьома і більше кольорами; об'ємним зображенням; варіюванні розмірів букв (шрифтів), товщини ліній і масштабу графіки; використанні стрілок для підкреслення зв'язків між елементами карти; кодуванні інформації та винаході аббревіатур; принципу «одне ключове слово на кожен рядок»;

використанні ключових слів над асоціативними лініями; використанні номерної послідовності у викладі думок [5].

Отже, на основі аналізу наукової літератури, ми прийшли до висновку, що для створення інтелект-карти необхідно в її центрі розмістити ключове поняття (ідею, проблему та ін.). Наприклад, якщо карту створюють у вигляді дерева, то його центральною частиною є стовбур, від якого відгалужуються так звані гілки (визначення, рішення). На дереві може розташовуватися від двох до десяти гілок, які відповідають основним, базовим ідеям, що асоціативно пов'язані з центральним образом. Від них відходять другорядні ідеї-асоціації у вигляді менших гілок і т.п. Чим більшу кількість асоціацій викликає центральний образ, тим розгалуженішим виходить дерево (рис. 1.4) [40].

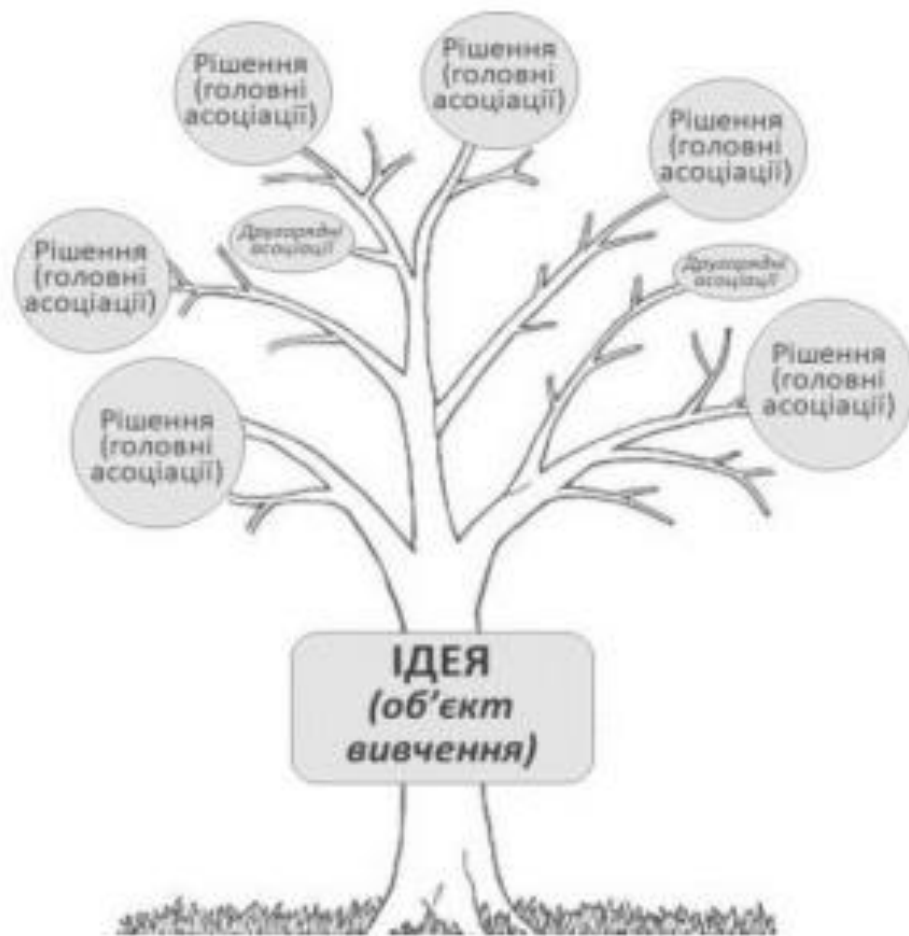


Рис. 1.4. Схема створення інтелектуальної карти за принципом використання графічного зображення «дерево»



Якщо для створення інтелектуальних карт використовують схему, вона має ключове поняття усередині центральної геометричної фігури, наприклад овалу, квадрату або прямокутника. Від цього центрального елемента відходять лінії до першого рівня розділів карти. Зазвичай це головні аспекти поставленої задачі. Від цих розділів креслять нові лінії до підрозділів карти, де втілюють асоціації, що виникають з приводу цих аспектів [40].

Таким чином, в основі створення інтелект-карти лежить принцип радіального мислення (мозок людини здатен одночасно працювати над багатьма думками та в різних напрямках – від картинки у центрі до певних значень навколо неї) і тому є природним продуктом діяльності людського мозку.

Цейграфічний метод є універсальним ключем до вивільнення потенціалу, прихованого в мозку. Подібний спосіб запису дозволяє карті пам'яті необмежено рости та доповнюватися [12].

Зауважимо, що всі елементи карти можна і варто позначати додатковими ключовими словами, різними символами й короткими описами. Розташування розділів і підрозділів інтелект-карти навколо центральної ідеї сприяє встановленню логічних зв'язків між усіма елементами карти, їх можна зв'язувати в потрібному порядку відповідно до логіки подальшого міркування. Варто наголосити, що інтелект-карти створюються у довільній формі та, зазвичай, кожен, хто користується методом «майндмеппінгу» в навчанні, має власний підхід до зображення своїх асоціацій на папері, але гілки формують пов'язану вузлову систему [25].

Важливим аспектом є форми організації навчальної діяльності учнів з використанням інтелектуальних карт. Робота може проводитись як індивідуально, так і колективно, за допомогою комп'ютерних засобів та вручну, використовуючи кольорові маркери, фарби, олівці, папір, наклейки тощо. Індивідуальна робота сприятиме повноцінному врахуванню думок кожного учня, створенню бази для подальшого порівняння результатів роботи та обміну ідеями. Робота в групі дозволить підвищити командну

комунікацію, визначити основну спільну мету та розробити творчий проєкт, приймати групові рішення, спільно генерувати та аналізувати ідеї [25].

Серед різноманітності популярних сервісів для моделювання інтелектуальних карт за допомогою комп'ютерних технологій використовують такі платформи:

- [www.coggle.it](http://www.coggle.it) (підтримує спільну роботу над проєктами, має безліч функцій);
- [www.xmind.net](http://www.xmind.net) (активна робоча програма для складання ментальних карт);
- [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us) (веб-додаток для складання інтелект-карт в режимі онлайн, дозволяє скласти прості mindmap і експортувати їх у форматі зображень);
- [www.wisemapping.com](http://www.wisemapping.com) (онлайн-додаток для створення інтелект-карт);
- [www.mind42.com](http://www.mind42.com) (безкоштовна програма, однак має також платний доступ, дозволяє імпортування та використання карт з інших сервісів);
- [www.mindomo.com](http://www.mindomo.com) (сервіс для створення і зберігання концептуальних карт, має безкоштовне обмеження на 3 карти, один проєкт, невелика кількість форматів для імпорту й експорту та платну версію програми);
- [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com) та ін. [40].

Вони відрізняються між собою дизайном, функціональним наповненням панелі управління, можливостями експорту та простотою використання. Одні програми орієнтовані на індивідуальне використання, інші допоможуть ефективно спланувати колективне навчання.

Також слід звернути увагу на умови використання платформ, майже всі вони потребують попередньої реєстрації за допомогою електронної адреси чи вхід зі сторінок соціальних мереж.

Без доступу до мережі Інтернет створення інтелектуальних карт на персональному комп'ютері також можливе у стандартній програмі операційної системи «Windows» – «Microsoft PowerPoint». Блок «Вставка» містить функцію «SmartArt». У ній можна вибрати основу малюнку та

подальшу ієрархію зображення думок у вигляді процесів, циклів, зв'язків чи матриці. Усі компоненти можуть поєднуватися між собою в ручному режимі. За необхідності користувач може додавати на поле (слайд) малюнки, відео, використовувати різні кольори тощо. На нашу думку, даний спосіб є дещо складнішим у порівнянні з автоматизованими системами онлайн додатків, але дозволяє створювати та зберігати інтелектуальні карти без підключення до Інтернету.

Технологія інтелект-карти є значно ширшим та універсальним інструментом, що забезпечує розвиток асоціативного (групування), логічного (опорно-логічні схеми), критичного, і творчого мислення. Особливо цінними такі переваги є при вивченні креслення у старшій школі.

Зміст програм «Креслення» (рівня стандарту і профільного рівня) підпорядковано розкриттю ключової ідеї шкільної технологічної освіти, покликаний сформувати у випускників школи ключові компетентності, які забезпечують знання та розуміння фундаментальних принципів освітньої діяльності, сформовані уміння і навички, усвідомлене ставлення до вибору шляху подальшого навчання відповідно до своїх інтересів і здібностей[2].

Значення використання інтелект-карт на уроках креслення полягає у розкритті змісту принципу єдності організмів та середовища існування, реалізації аналізу питань щодо принципів здорового способу життя, впливу навколишнього середовища, особливостей функціонування імунної системи людини в рамках освітньої діяльності, розвитку творчої активності в учнів, сприянні запам'ятовуванню фактологічного матеріалу (складових, структури, термінів), візуалізації технологічних процесів, формуванні технологічної компетентності молодого покоління, розвитку соціальних компетентностей – здатності продуктивно співпрацювати з різними партнерами в команді та проявляти ініціативу.

Як свідчить досвід педагогічної практики, зазначений метод дозволяє економити час на опрацюванні додаткових джерел, конспектуванні, анотуванні, написанні кількох чернеток у ході традиційної роботи над

параграфом. Зрештою, не варто забувати про переваги піктографічного запам'ятовування. Візуалізована інформація у разі краще сприймається ніж текстова.

Таку карту можна використовувати на різних етапах уроку: актуалізації опорних знань, мотивації пізнавальної діяльності учнів, вивчення нового матеріалу, узагальнення й систематизації, підведення підсумків тощо. Завдяки майндмеппінгу вся інформація з навчальної теми трансформується в асоціативні зв'язки навчальних понять.

Отже, як змістовно-структурна основа уроку інтелект-карта дозволяє вчителю забезпечувати належний баланс між імпровізованою мовою, з одного боку, і добре структурованою презентацією – з іншого. Це сприяє точному дотриманню часових рамок уроку, а також, якщо це викликано певною необхідністю, дозволяє змінити темп подачі навчального матеріалу шляхом внесення необхідних коректив. Можливість оперативного редагування особливо корисна у тому випадку, якщо перед початком уроку отримана нова інформація пов'язана з темою поточного уроку (новини з преси; інформація, надана іншим учителем тощо). Крім того, інтелект-карта дозволяє схематично представити учням структуру уроку та дати уявлення про хід думки вчителя впродовж заняття [2, с. 3].

Основні напрями застосування інтелект-карт у професійній діяльності вчителів креслення охоплюють: створення планів занять будь-якого типу, планування заходів, опис фізичних(хімічних, біологічних) явищ або процесів, алгоритми розв'язку задач, уведення нових теоретичних і практичних понять, вивчення нового навчального матеріалу, закріплення й перевірка вивченого матеріалу тощо [2; 30].

Серед шляхів подолання проблем, які існують у середніх закладах освіти, ключове місце належить активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення креслення на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій. Подібні алгоритми дій дають змогу підвищити ефективність занять, спростити завдання

систематизації інформації та допомогти учням краще сприймати й запам'ятовувати інформацію. Для ефективного формування предметної компетентності учнів потрібно враховувати принципи графіки, орфографії та пунктуації, рівень інтелектуального розвитку старшокласників, рівень розвитку їхньої уваги, пам'яті, мислення.

Пріоритетним завданням є розроблення інноваційних технологій інтеграції знань на основі інформаційно-комунікаційних технологій із метою ефективного їх використання у навчальному процесі

## **РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ “КРЕСЛЕННЯ”**

### **2.1. Планування як елемент організації проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів**

Сучасний стан ринку праці вимагає від людини наявності творчих здібностей, що дозволяють їй бути конкурентно спроможною на ринку праці. Тому особлива увага під час навчання в школі приділяється розвитку творчих здібностей учнів, які формуються на уроках трудового навчання і особливо у процесі навчальної діяльності у формі роботи над творчими проєктами. Організація особистісно-орієнтованої проєктно-технологічної діяльності (ПТД) пов'язана з підвищенням якості трудового навчання, переорієнтацією навчального процесу на особистість школяра.

В технологічній освітній галузі, основними завданнями якої є формування технічно, технологічно і комп'ютерно освіченої особистості та забезпечення підготовки її до трудової діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства, метод проєктів – це комплексний процес, який формує в школярів загальнонавчальні вміння, основи технологічної грамоти, культуру праці і спрямований на оволодіння ними способами перетворення матеріалів, енергії та інформації технологіями їх обробки.

Протягом останніх років питання організації ПТД на технологій привертає увагу багатьох дослідників. Проведений аналіз літератури, а саме праць Н. Матяш, В. Симоненко та інших педагогів, дає змогу стверджувати, що науковці розглядають процес проєктування, під час якого виготовляється виріб. Під проєктуванням розуміють також науково-обґрунтоване конструювання системи параметрів об'єкта або якісно нового стану проєкту-прототипу.

За змістом проєктування виступає як перетворення вже існуючих об'єктів у нову форму. Проєктно-технологічна діяльність формує алгоритм

дій, перетворює декларуюче розвиваюче навчання в реальне. Загальні основи проєктування розглядалися в працях Т. Антонюка, В. Безрукової та інших. Окремі питання використання методу проєктів на уроках технології відображено в дослідженнях О. Коберника, В. Сидоренка, В. Симоненка та інших вчених. Узагальнюючи праці вище згаданих авторів, можна дійти висновку, що ґрунтовних досліджень впровадження проєктно-технологічної діяльності на уроках обслуговуючої праці було не досить широко розгорнуто.

Проєктування як соціальна категорія, хоч і стоїть в одному ряду з такими поняттями, як прогнозування, планування, конструювання, створення програм (програмування), моделювання, має свої суттєві відмінності та є найбільш загальним, комплексним, інтегративним феноменом.

Для досягнення мети проєктування необхідне комплексне забезпечення умов для здійснення таких взаємопов'язаних цілей проєктування: соціально-економічна ефективність; соціальна інтегрованість; соціально-організаційна керованість; суспільна активність.

Далі визначається коло актуальних проблем, від розв'язання яких залежить досягнення кожної цілі, і на цій основі визначаються конкретні задачі розробки проєкту. Основна сутність проєктування полягає в конструюванні сукупності засобів, що дозволяють розв'язати поставлені завдання. Ці засоби фіксуються у двох формах: як система параметрів проєктованого об'єкта та їх кількісних показників; як сукупність конкретних заходів, які забезпечують реалізацію проєктованих показників та якісних характеристик майбутнього об'єкта. За змістом виділяються різноманітні види проєктування: проєктування як процес розробки не окремих предметів (об'єктів), а цілих систем; проєктування як творчість, потенційно властива кожному; проєктування як навчальна дисципліна, синтезуюча мистецтво та науку; проєктування без об'єкта як процес або образ життєвих функцій.

Проєктування включає в себе три основних стадії: аналіз, синтез та оцінку. Ці стадії можна визначити як розділення цілого на частини, об'єднання частин по-новому і вивчення наслідків практичного застосування

спроєктованого. Вони повторюються багаторазово, а кожний наступний цикл відрізняється від попереднього більшою деталізацією та меншою спільністю.

Таким чином, в основних розглянутих нами визначеннях проєктування відзначаються зовсім різні сторони цієї діяльності від творчого характеру проєктування до прийняття рішень. Дослідники визначають проєктування як найважливіший компонент освітнього процесу, що призначений для створення нових понять і концепцій проєктно-технологічної діяльності. Виконуючи творчі проєкти, учні вчаться самостійно приймати рішення, визначати свої проблеми в знаннях і знаходити виправлення цього стану.

У процесі проєктно-технологічної діяльності в школярів розвиваються загальні і спеціальні здібності. Проєктно-технологічна діяльність складається з таких основних елементів, які розкривають послідовність розроблення та виконання проєкту: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний і заключний етапи. Кожен етап проєктно-технологічної діяльності має свої під етапи або стадії його виконання.

Проблема ефективної організації проєктно-технологічної діяльності досить складна і вимагає вирішення низки організаційних проблем як учнем, так і організаційно-методичних питань вчителем трудового навчання. Здійснений аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури дозволив дійти до висновку, що успішним процес проєктно-технологічної діяльності буде, якщо враховуватимуться наступні організаційно-методичні умови: забезпечуватиметься відповідна теоретична, практична і методична підготовка вчителя технології до організації проєктно-технологічної діяльності; здійснюватиметься перспективне і поточне планування проєктно-технологічної діяльності; учні оволодіють основними етапами проєктно-технологічної діяльності; створюватиметься банк ідей та інформації про об'єкти проєктування; кожному учневі буде забезпечений вільний вибір об'єктів проєктування та режим технологічної діяльності; вчитель постійно стимулюватиме проєктно-технологічну діяльність учнів; буде постійно здійснюватися нормування на виготовлення об'єктів проєктування; вчитель



реалізовуватиме особистісно-орієнтований підхід на уроках технології під час виконання творчих проєктів; забезпечуватиметься розвиток творчого потенціалу учнів під час виконання проєктів; органічно поєднуюватиметься урочна та позаурочна навчально-трудова діяльність учнів з проєктування і виготовлення виробів; органічно поєднуюватиметься індивідуальна, парна та групова форми виконання творчих проєктів; здійснюватиметься формування в учнів навичок самостійної діяльності.

Проєктно-технологічна діяльність базується на гнучкій організації процесу навчання учнів. У результаті проєктно-технологічної діяльності повніше забезпечуються сучасні вимоги до розвитку особистості учня, враховуються їх індивідуальні інтереси і здібності, виконуються та засвоюються ними не тільки конкретні трудові дії, але й системно вирішуються різноманітні конструкторсько-технологічні, художньо-конструкторські, дослідницькі та технічні задачі.

Отже, розглянувши поняття проєктно-технологічна діяльність та особливості організації її на уроках технологій можна зробити висновок про важливість впровадження проєктно-технологічної діяльності для розвитку творчих здібностей учнів. Оскільки трудове навчання тісно пов'язане з життям, з вивченням основ наук у школі і виробництвом, з потребами вдосконалення різних виробів та техніки у різних галузях, що полегшує працю людини, підвищує її продуктивність, то саме використання методу творчих проєктів створює найкращі умови для розвитку творчої активності школярів. Учні особисто повинні вибрати для себе об'єкт проєктування, тему проєкту, тобто виріб, який вони хотіли б дійсно вдосконалити, внести в предметний світ, яким хотіли б задовольнити потреби людей. ПТД дозволяє розкрити і розвивати здібності учнів, та підвищувати інтерес до навчання.

З метою розробки навчально-методичного забезпечення ми спочатку розробимо матрицю (додаток Б), на основі якої нами було розроблено календарно-тематичний план (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Фрагмент календарно-тематичного плану для учнів 10-11 класів  
10 клас

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	К-ть год	Дата
1	Призначення графічних документів у практичній діяльності людей.	1	
2	Поняття про державні стандарти. Формати креслень. Основний напис на кресленні.	1	
3	Лінії креслення. Основні відомості про креслярські шрифти.	1	
4	Геометричні побудови на кресленнях. Аналіз графічного складу зображень на кресленнях.	1	
5	Осьові і центрові лінії на контурах зображень. Інструментально-графічні прийоми побудови (кутів, перпендикулярних та паралельних прямих, поділ кола та відрізків на рівні частини).	1	
6	Креслення плоских предметів послідовність їх побудови.	1	
7	Масштаби креслень: призначення, види й позначення.	1	
8	Основні відомості про нанесення розмірів на кресленні.	1	
9	Розміщення розмірних ліній.	1	
10	Ескіз деталі, його призначення та відмінність від креслення, послідовність виконання та оформлення ескізу.	1	
11	Виконання ескізів деталей.	1	
12	Поняття про методи проєкціювання. Прямокутні проєкції як засіб зображення об'ємного предмета на	1	

	площинні.		
13	Побудова проєкцій предметів на одній, двох і трьох взаємно перпендикулярних площинах проєкцій.	1	
14	Поняття про вигляд як різновид зображень на кресленні.	1	
15	Взаємне розташування виглядів на кресленні та їхні назви: вигляд спереду, вигляд зверху, вигляд зліва.	1	
16	Вимоги до головного вигляду на кресленні.	1	
17	Нанесення розмірів на кресленнях з урахуванням форми предметів.	1	
18	Умовності при нанесенні розмірів на кресленнях.	1	
19	Поняття про спряження.	1	
20	Основні види спряжень.	1	
21	Елементи й послідовність побудови спряжень.	1	
22	Спряження двох прямих, що перетинаються, двох паралельних прямих, спряження дуги кола і прямої.	1	
23	Виконання креслень предметів із перетворенням їх форми, взаємного розміщення частин і просторового положення предметів.	1	
24	Елементи конструювання за зображеннями предметів.	1	
25	Читання креслень. Аналіз геометричної форми предмета за його кресленням.	1	
26	Проєкції точок, що лежать на поверхні предмета.	1	
27	Призначення та основні види аксонометричних проєкцій.	1	
28	Косокутна фронтальна диметрична проєкція.	1	
29	Прямокутна ізометрична проєкція.	1	
30	Напрямки осей показники спотворення, нанесення	1	

	розмірів на зображеннях.		
31	АксонOMETричні проєкції кіл та плоских фігур.	1	
32	АксонOMETричні проєкції об'ємних предметів.	1	
33	Побудова технічних рисунків предметів, зображених у системі прямокутних проєкцій.	1	
34	Вибір виду аксонOMETричної проєкції та раціонального способу їх побудови.	1	
35	Узагальнення знань	1	

## 11 клас

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	К-ть год	Дата
1	Місце та роль курсу креслення в системі шкільних предметів.	1	
2	Повторення матеріалу про види аксонOMETричних проєкцій.	1	
3	Креслення геометричних фігур в аксонOMETричній проєкції.	1	
4	Поняття про переріз. Утворення перерізу.	1	
5	Види перерізів: винесені та накладені.	1	
6	Виконання та позначення перерізів.	1	
7	Графічне позначення матеріалів на перерізах.	1	
8	Поняття про розріз, як різновид зображень креслення.	1	
9	Утворення розрізу. Відмінність між розрізом і перерізом.	1	
10	Види розрізів: прості й складні, повні й місцеві.	1	
11	Виконання й позначення розрізів.	1	
12	Поєднання виглядів з частиною розрізів.	1	

13	Умовності та спрощення при виконанні розрізів.	1	
14	Узагальнене поняття про зображення. Вибір головного зображення.	1	
15	Додаткові та місцеві вигляди.	1	
16	Умовності та спрощення на кресленнях.	1	
17	Призначення та зміст складальних креслень.	1	
18	Основні елементи складального креслення (зображення, розміри, специфікація).	1	
19	Особливості виконання складальних креслень: розрізи на складальних кресленнях, нанесення розмірів, штрихування перерізів суміжних деталей.	1	
20	Загальні поняття про з'єднання деталей.	1	
21	Рознімні і нерознімне з'єднання.	1	
22	Болтове і шпилькове з'єднання.	1	
23	Спрощене зображення різьбових з'єднань.	1	
24	Шпонкове з'єднання.	1	
25	Заклепкове і зварне з'єднання.	1	
26	Умовності та спрощення на складальних кресленнях.	1	
27	Деталювання складальних креслень.	1	
28	Послідовність деталювання.	1	
29	Узгодження розмірів деталей в процесі деталювання.	1	
30	Призначення будівельних креслень. Основні види будівельних креслень.	1	
31	Зміст будівельного креслення та особливості його оформлення.	1	
32	Умовні позначення на будівельних кресленнях. Розміри на будівельних кресленнях.	1	

33	Призначення і види технічних схем: кінематичні, гідравлічні, пневматичні, електро- і радіотехнічні.	1	
34	Позначення на схемах. Читання нескладних технічних схем.	1	
35	Узагальнення знань	1	

## **2.2. Особливості активізації пізнавальної діяльності при вивченні обов'язково-вибіркового модуля «Креслення»**

В умовах реформування сучасної освіти України інтерактивність стає новим освітнім трендом. Інтерактивному уроку в школі притаманна динаміка, дослідницька колаборація, яка є співзвучною тим завданням, які закладені в сучасних документах про освіту, а саме Закону «Про освіту» (2017), Державному стандарту початкової освіти (2018), реформі «Нова Українська школа» (НУШ). Адже «інтегрований характер сучасної освіти, складність її як суспільного феномену, зумовленість розвитку освітньої галузі не тільки зовнішніми чинниками, а й власним саморухом, спрямованим на забезпечення відповідності вимогам конкретної історичної доби, вимагають якісно іншого дослідницького підходу до проблем системного функціонування й розвитку сфери освіти» [27, с. 16].

У кінці 2019 року були оприлюднені результати Програми міжнародного оцінювання учнів PISA, до якої Україна долучилася в 2016 році, а перше дослідження було проведено в 2018 році. Це оцінювання включає три складника: читацьку, математичну та природничо-наукову грамотності. Тести побудовані так, що оцінюють готовність використати отримані знання в школі в реальному житті з його можливими викликами та труднощами. Результати оцінювання показали, що в Україні досягли базового рівня з математики 64% респондентів, а рівня 3 і вище лише 37,9% [22, с. 90]. Хоча дослідження проводилося серед учнів 15-тирічного віку, але воно засвідчує, що необхідно підвищувати якість знань учнів з креслення.

Значна кількість інформації може бути опрацьована за допомогою карт знань (англійською Mind map, карта розуму, пам'яті, думок). Це поняття, а на основі нього створена ціла технологія інтелект-карт, було введено в 70-х роках минулого століття Тоні Бюзеном (Anthony «Tony» Peter Buzan).

Автор вважав, що використання інтелект-карт найбільше підходить для вищої освіти та дослідницьких інститутів, але їхнє застосування настільки зручне і дає можливість більш ефективно опрацювати інформацію, що їх зручно застосувати і на уроках математики в початковій школі у різних варіантах: 1) для створення вчителем плану конспекту інтерактивного уроку (ментальної карти, за допомогою якої можна проводити урок, використовуючи ІКТ); 2) створення учнями власних інтелект-карт для опрацювання теми уроку.

Феномен поняття «ментальні карти» ґрунтується на використанні в різних науках, зокрема, психології, педагогіці, менеджменті та економіці, оскільки вони є зручним інструментом, який допомагає запам'ятовувати великі обсяги інформації, швидко навчатися та генерувати нові ідеї. Кожна з цих наук розглядає поняття під своїм кутом зору: так зарубіжні вчені-психологи досліджують карти як потужний інструмент для розвитку пам'яті, образного мислення та інтуїції, полівимірність мислення мозку людини [50, 320 р.]; вітчизняні фахівці педагогічних наук досліджують як за допомогою графічних зображень візуалізувати структуровані дані, для подальшого розуміння та запам'ятовування (у професійній та навчальній діяльності – Н. Головіна [8, с.79], Н. Оксентюк [26, с. 194-208]; візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт – Т. Позднякова [28, 50 с.]; спеціалісти з менеджменту використовують карти знань для аналізу різних економічних питань, вони допомагають досить швидко знайти вирішення проблеми завдяки синтезу понять, складань асоціативних схем та швидкому аналізу цих утворень [53, с. 281– 289].

Аналізуючи вітчизняну та зарубіжну наукову літературу зустрічаємось з науковою полісемією, яка містить сутність поняття спільну, але має різні

терміни, у нашому випадку це «ментальна карта», «карта знань», «інтелект-карта». Всі ці дефініції є синонімами і означають спосіб опрацювання інформації графічним та візуальним способами; вид запису ідей, думок [8, с. 79].

Ментальна карта містить основну інформацію з досліджуваної тематики, яка розміщується так, щоб мозку було легко з нею працювати: в центрі знаходиться ключове поняття, від якого відходять радіально гілки, на кінцях яких містяться поняття нижчі за рангом від основного або другорядні завдання. Від них можуть відгалужуватись інші гілки, на яких будуть записані ідеї, слова тощо. Таким чином карта складена та структурована за певними законами може візуалізувати досить великий бізнес-план, якусь наукову концепцію та ін.

Зупинимось на деяких етапах створення ментальної карти інтерактивного уроку креслення. Застосування ментальних карт при інтерактивному навчанні є зручним інструментом та має свої позитивні сторони, дозволяє аналізувати результати, організовувати діяльність при груповій роботі, презентувати результат роботи груп. Витримуючи загальну структуру, яку пропонують вчені О. Пометун та Л. Пироженко, урок креслення з використанням інтерактивних технологій можна будувати послідовно, дотримуючись такої логіки: 1) мотивація; 2) оголошення теми уроку та очікуваних навчальних результатів; 3) вступ; 4) пояснення нового матеріалу та формування практичних навичок; 5) рефлексія [29, с. 82]. Ця послідовність частин уроку не є сталою, може варіюватися в залежності від теми і змісту уроку, кількість інтерактивних вправ теж може змінюватись, але зазвичай інтерактивний урок в ствершій школі складається саме з таких логічно-обґрунтованих частин, що представлена на карті знань (рис. 2.1).



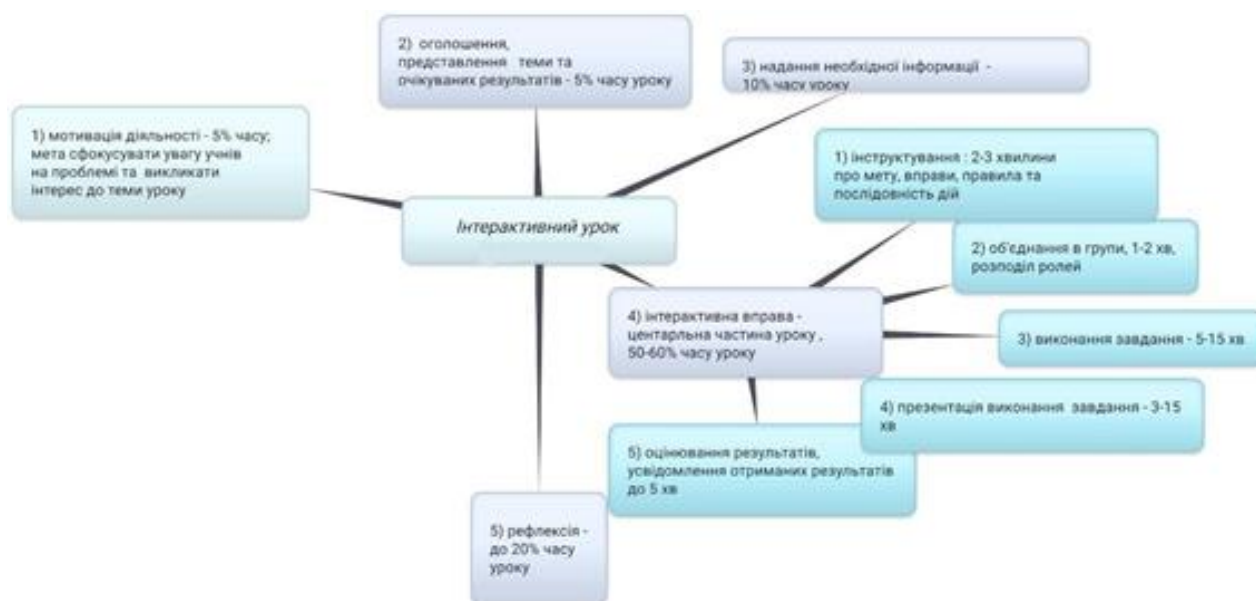


Рис. 2.1. Карта знань інтерактивного уроку

За допомогою такої ментальної карти інтерактивного уроку зручно створювати конспект уроку креслення, особливо це важливо для майбутніх учителів початкової школи, які ще не мають великого досвіду. Як стверджує вчена Н. Головіна, «людина краще запам'ятовує інформацію, якщо вона представлена у структурованому вигляді, та ще й містить графічні зображення» [8, с. 79].

Для створення ментальної карти потрібно вибрати ресурс, відповідне програмне забезпечення. На даний час існує близько сотні засобів, які мають свої переваги та недоліки. У центрі майбутньої карти зазначаємо тему уроку, а від неї відводимо певну кількість гілок з ключами (тригерами). У них розміщуємо етапи уроку: це можуть бути слова, картинки, відео (якщо дане програмне забезпечення дозволяє його вставити). Тригери розташовуються радіально від центру. Від кожного тригера можна відводити за необхідності наступні гілки з ключами, які демонструють підпорядкованість центральним. У них можна розміщувати завдання, номери вправ з підручника, фрагменти відео (це залежить від можливостей програмного засобу) і т. д.

Сучасний стан використання ментальних карт при викладанні креслення у старшій школі ми з'ясували за допомогою Google опитування учнів

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpwNMnHKysDLxENjyqFIBTsk90PuDHn xLH2m30f1C\\_ic0UgQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpwNMnHKysDLxENjyqFIBTsk90PuDHn xLH2m30f1C_ic0UgQ/viewform).

На запитання «Чи зустрічалось Вам поняття «ментальні карти» під час вивчення дисципліни?» учні відповіли: «так» – 100%, «ні» – 0%.

На питання «Чи зацікавили Вас ментальні карти і чи будете Ви використовувати їх в майбутній роботі?»: «так» – 85,7%; «ні» – 14,3%.

Ті учні, які вказали, що не будуть використовувати карти, назвали причину – всі умовно-безкоштовні версії використано, а за продовження користування потрібно вносити плату (14,3%), але це не означає, що не існує безкоштовних версій карт розуму.

На запитання «Якщо Ваша відповідь позитивна, то які ресурси Ви використовуєте?» відповіді розділись наступним чином (рис. 2.2):

11. Якщо Ваша відповідь позитивна, то які ресурси Ви використовуєте:

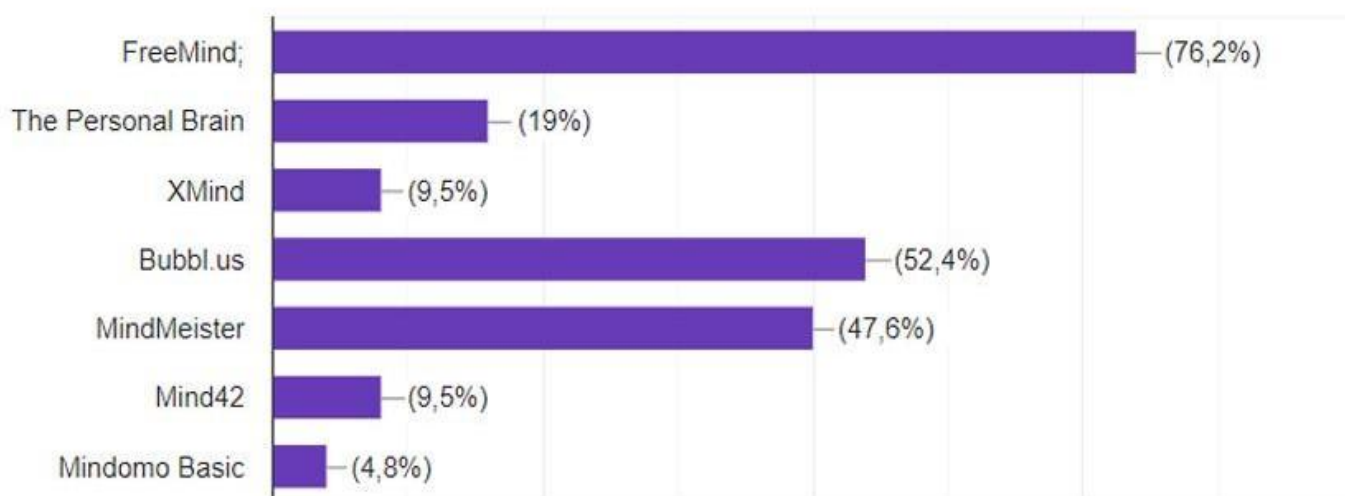


Рис. 2.2. Ресурси для створення карт знань

Розглянемо переваги та недоліки трьох ресурсів, якими зручно користуватися майбутнім вчителям початкової школи, що подані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Переваги та недоліки деяких ресурсів

№	Назва ресурсу	Опис переваг	Опис недоліків
1	<b><u>FreeMind</u></b> одна з найпоширеніших, безкоштовних програм побудови ментальних карт	зрозуміле управління; наявні основні функціональні можливості для побудови Mind Maps; підтримує імпорт і експорт у формати: JPEG, HTML, OpenDocument TextXHTML, PNG и XML; багатомовний інтерфейс; наявна функція шифрування як цілого документу так і його частини	необхідно перед інсталяцією програми встановити Java; неможливо прикріплювати документи і файли до гілок; графічні елементи досить низької якості, проте можна прикріплювати власні
2	<b><u>Bubbl.us</u></b> безкоштовна on-line програма із зручною навігацією, ідеально підходить для проведення мозкового штурму	є можливість створену карту роздруковувати, помістити у блог або на сайт; є можливість одночасної роботи з картою кількох людей в реальному часі; редагування карти за посиланням; карту можна зберегти як малюнок, а також надіслати електронною поштою	неможливо долучити зображення; не можна прикріплювати зображення, а лише змінювати колір підрозділу або розташування у просторі

3	<b>MindMeister</b>	<p>можливо імпортувати та експортувати карти з FreeMind;</p> <p>можливо зберігати карти на сервері і мати до них доступ з будь-якого комп'ютера;</p> <p>можливо прикріплювати файли до гілочок;</p> <p>є безкоштовна версія Basic Free version (з функціональними обмеженнями);</p> <p>інтегрується з Google-інструментами, Dropbox, іт.д.</p>	<p>графічні символи маленькі за розміром; за повну версію потрібно платити</p>
---	--------------------	--	--

Науковець Н. Оксентюк стверджує, що «педагогам варто використовувати ментальні карти, які вводять у дію всю психіку, весь мозок: зовнішні відчуття, пошукові емоції, образне і логічне мислення, усі види пам'яті, таємні резерви свідомості і підсвідомості» [26, с. 204]. Використання на уроках креслення в старшій школі ментальних карт сприяє підвищенню якості знань учнів, оскільки полегшує сприймання інформації завдяки візуалізації (унаочненню матеріалу), дозволяє швидко опрацювати великий об'єм матеріалу, покращується розуміння ідей, понять, процесів завдяки розвитку асоціативного мислення.

На рис. 2.3 представлено план уроку на тему «Спрощене зображення різьбових з'єднань» створеного за допомогою **MindMeister**



Рис. 2.3 План-конспект уроку креслення

Як стверджують науковці М. Лавренова та У. Луцанич «ментальні карти ідеально підходять для використання у школах, можуть бути застосовані у будь-яких видах завдань, залучають учнів різного віку до активного творчого мислення, організації й вирішення проблем» [20, с. 233].

Тому, на нашу думку, цікавим навчальним моментом під час проходження майбутніми вчителями трудового навчання та технологій педагогічної практики було створення карт знань з кресленням під керівництвом майбутнього вчителя для опанування певної теми, навчального питання, задачі тощо. Побудову таких карт можна вводити в частину уроку, в якій розглядається наше поняття. Для того, щоб навчити здобувачів освіти логічно створювати ментальні карти необов'язково користуватися відразу програмним ресурсами, спочатку можна намалювати ментальну карту на альбомних листках різнокольоровими олівцями або маркерами. На цьому етапі необхідно познайомити учнів з послідовністю дій (алгоритмом) для створення ментальної карти (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

## Алгоритм створення ментальної карти

№	Елементи теми	Елемент на карті
1	Формулювання теми (проблеми)	Центральна фігура на карті (овал, квадрат, прямокутник) з написом
2	Ключові розділи теми (ключові слова) <i>n</i> штук	Гілки (головні) (форма гілок за вибором автора) <i>n</i> штук, завершуються фігурою в 2-3 рази меншою і іншої форми за центральну фігуру, в якій вказані ключові розділи теми; розташування гілок мають радіальну структуру; кількість гілок дорівнює кількості ключових розділів; кольори гілок різні, але однакові з тою фігурою, до якої вони прямують
3	Ключові слова	Додаткові гілки, що відходять від основних (менші і тонші від основних), завершуються фігурою в 2 рази меншою за фігуру ключових розділів теми; форма фігури за вибором автора; в важливі поняття розташовують ближче до центру, а менш важливі далі від центру

Окрім визначення етапів створення ментальної карти необхідно дати поради учням стосовно стилів малювання карти; можна порекомендувати пронумерувати гілки, розмальовані різними кольорами. На відміну від кольорів, які учні можуть вибирати за бажанням та за настроєм, нумерація відповідає чіткій послідовності розділів теми. Також доречно акцентувати на тому, що не потрібно деталізувати кожне поняття, а застосувати тільки ключове поняття (дефініцію) або взагалі замінити його на символ (картинку).

На уроках креслення візуалізований матеріал полегшує сприйняття нової інформації. Наприклад, створення учнями ментальної карти сюжетної задачі сприяє засвоєнню структури задачі (умова, запитання), полегшує

розуміння учнями понять «числові дані» і «шукане задачі». У процесі навчання математики (і не тільки) карти можна створювати як випереджальне домашнє завдання, як елемент самостійної роботи тощо. Після такої підготовчої роботи по створенню ментальних карт на альбомних листках, можна запропонувати учням створення карт за допомогою програмних засобів, зокрема тих, про які ми писали вище.

Проведення такої роботи систематично на уроках креслення, сприяє оволодінню навчальної діяльності та засвоєнню основ наукових знань учнями старшої школи, поступово долучаючись до системи наукових понять, оволодіваючи прийомами розумової діяльності, набувають здатності діяти подумки та аналізувати процес особистих міркувань. Застосування ментальних карт порівняно з лінійним записом інформації, в якому зміст важко запам'ятати і ще важче відновити в пам'яті через візуальну монотонність тексту (однакові літери, слова, абзаци) допомагає систематизувати та узагальнити отримані знання, закріпити уміння та навички.

Отже, досвід створення планів-конспектів із застосуванням ментальних карт на уроках креслення в старшій школі продемонстрував можливості ефективно вирішувати освітні завдання із формування графічної та ІКТ компетентностей учнів, використовуючи програмні ресурси (зокрема FreeMind, Bubbl.us, MindMeister та інші), оскільки застосування ментальних карт на уроках креслення в старшій школі дозволяє оптимізувати навчальний процес, залучити більше учнів до роботи на уроці, розвиває їхнє мислення, полегшує перехід від наочно-образного до словесно-логічного, понятійного мислення; сприяє підвищенню якості знань здобувачів освіти, інтересу до вивчення креслення, розумінню основних понять курсу креслення старшої школи.

Використання ментальних карт відкриває великий діапазон для урізноманітнення завдань для організації виробничої (навчально-методичної) практики майбутніх педагогічних фахівців, тому перспективним напрямком

дослідження є створення завдань для самостійної та індивідуальної роботи учнів із застосуванням технології інтелект-карт.

### **2.3. Експериментальна перевірка активізації пізнавальної діяльності старшокласників**

В умовах науково-технічного прогресу важливо здійснювати підготовку майбутніх старшокласників з врахуванням сучасних тенденцій застосування технологічного обладнання у виготовленні деталей (виробів). Так, в умовах сьогодення дедалі широкого використання набувають верстати з цифровим програмним керуванням (ЦПК). Для виготовлення деталей (виробів) на таких верстатах є наявність їхніх креслеників у цифровому форматі.

Такі кресленики виконуються у різноманітних графічних програмах, зокрема векторних і систем автоматизованого проєктування. Водночас важливо, щоб здобувачі вищої освіти не лише механічно відтворювати кресленики деталей у графічних програмах, але й могли самостійно вносити корективи відповідно до своїх уподобань. Це дозволить зацікавити майбутніх фахівців даним видом діяльності та забезпечити умови для самореалізації. Відповідно існує потреба у врахуванні індивідуальних особливостей учнів та реалізації індивідуального підходу до них.

Актуальність питання обумовлено також запитам учнів. Так, у процесі пошукового дослідження встановлено, що 35 (89,7 %) з опитаних респондентів зацікавленні, у тому щоб за власним баченням вносити зміни у конструкцію запропонованого графічного зображення. А 17 (43,6 %) – виявили бажання не лише внести зміни у конструкцію, але й мати можливість запропонувати власну.

Водночас, особливості використання ментальних карт у процесі виконання учнями креслеників деталей (виробів) за допомогою комп'ютерно-орієнтованими засобів з подальшим їх виготовленням на верстатах з ЦПК розглянуто не у повній мірі.



Як зазначалося вище, нами проводилося пошукове дослідження з метою виявлення труднощів та подальшої зацікавленості старшокласників при виконанні ІНДЗ.

Опитування проходило у формі анкетування після виконання учнями завдання. Загалом, в опитуванні приймало участь 39 респондентів.

У першу чергу, на нашу думку, важливо було дізнатись чи виникали труднощі в учнів при виконанні ІНДЗ. З цією метою, нами запропоновано питання: «Чи виникали у вас труднощі при виконанні завдання?». Результати опитування показали, що лише у 20,5 % з опитаних респондентів частково виникали труднощі. Інші учні зазначили про відсутність труднощів при виконанні завдання за інструкцією.

Наявність часткових труднощів у декількох учнів, на нашу думку, може бути обумовлений тим фактом, що завдання виконувалось у позааудиторний час. Відповідно учні не зобов'язані були його виконувати саме у межах факультету. А тому, і програма могла відрізнятись від рекомендованого – більш старша або ж новіша версія тієї чи іншої програми.

Як зазначалося вище, учні виконували побудову графічного зображення за інструкцією. Тому, для нас важливо дізнатись чи виконання завдання такого типу за інструкцією сприяє формуванню компетентностей/знань й умінь з оволодіння комп'ютерно-орієнтованими засобами. З цією метою нами запропоновано питання: «Чи сформувалися у вас нові знання й уміння при виконанні креслеників у програмі КОМПАС-3D (CorelDraw) за інструкцією?».

Результати опитування показали, що для більшості учнів (74,4 %) виконувати завдання саме за інструкцією сприяло формуванню нових знань й умінь в оволодінні програмою КОМПАС-3D (CorelDraw). Такі результати, на нашу думку, обумовлені тим, що учні виконували побудову графічного зображення без попереднього досвіду. У тому числі і не мали досвіду використання саме тих команд у тій чи іншій графічній програмі, які

передбачені у завданні. У такому випадку, інструкція є єдиним джерелом знань й опорою при виконанні завдання.

Водночас, для 25,6 % респондентів лише частково сприяло формуванню нових знань й умінь виконувати кресленики за інструкцією у тій чи іншій програмі. Це може бути свідченням того, що окремі учні мали певний досвід виконувати кресленики у програмі КОМПАС-3D (CorelDraw).

На нашу думку, також важливо дізнатись розуміння учнями особливостей побудови креслеників деталей у програмі КОМПАС-3D (CorelDraw). Окрім того, нас також цікавить питання аспект самостійності щодо виконання учнями аналогічних побудов без інструкції. Так, на запропоноване питання, «Чи зможете ви і надалі, без допомоги інструкції, виконати побудову аналогічного або подібного графічного зображення?, ми отримали такі результати: так, зможу – 9 (23,1 %); ні, не зможу – 2 (5,1 %); частково, з опорою на попередню інструкцію – 28 (71,8 %). Як зазначалося вище, перед виконанням ІНДЗ учні не виконували таких графічних побудов. Тому результати відповіді на дане питання є додатковим підтвердженням того факту, що інструкція або ж подібний приклад повинні бути в обов'язковому порядку. Ілюстративно самооцінку учнів щодо подальшого виконання аналогічних графічних побудов без інструкції подано на рис. 2.4.



Рис. 2.4. Самооцінка самостійності учнів при виконанні аналогічних графічних побудов без інструкції

Наявність чіткої інструкції у завданні ІНДЗ з однієї сторони допомагає і вчить виконувати побудову креслеників у графічній програмі, а з іншої – може обмежувати учнів у їхніх побажаннях або зацікавленості щодо внесення будь-яких змін у деталях. Зазначимо, що серед завдань ІНДЗ було передбачено внесення змін у конструкцію підставки. Але, які саме зміни і як саме вони будуть оцінюватись – не подано. Насправді ж, виконання учнями ІНДЗ зводилося лише до виконання креслеників за інструкцією. Саме тому, на нашу думку, варто дізнатись щодо зацікавленості учнів в «експериментах» над креслениками деталей виробу. З цією метою, нами запропоновано питання: «Які зміни доцільно внести або дозволити у завданні ІНДЗ?». Зазначимо, що учні могли обрати декілька варіантів відповідей. Так, у процесі виконання ІНДЗ учні зацікавлені, у тому щоб: внести зміни у конструкцію підставки (виконати заокруглення іншого радіусу, зменшити/збільшити висоту деталей, розширити/звужити ширину деталей підставки тощо) – 35 з опитаних респондентів; можливість виконати підставку іншої конструкції (інша форма деталей підставки, інший спосіб з'єднання деталей між собою тощо) – 17; внести додаткові графічні елементи у кресленики деталей підставки (вставити/накреслити логотип девайсу, візерунок тощо) – 32. Варто зазначити, що жоден з учнів не обрав варіант – «не вносити жодних змін у кресленики деталей». На нашу думку, це обумовлено тим, що учні прагнуть спробувати самостійно «проекспериментувати» з креслениками деталей та оволодіти додатковими командами програми, які не описані в ІНДЗ. Загалом, результати відповідей на дане питання свідчать не лише про бажання учнів випробувати себе, але й про певну їх різноманітність. Так, їхні побажання або ж зацікавленості щодо змін можна умовно об'єднати у 2-і групи. Перша група – завдання на конструктивні зміни у креслениках деталей і виробу відповідно. Друга група – завдання на оздоблення деталей виробу.

З цією метою, нами було запропоновано питання:

«Чи зацікавленні ви і надалі виконувати побудову креслеників з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів (КОМПАС-3D, CorelDraw та ін.)?». Результати опитування свідчать, що значна більшість учнів 34 (87,2 %) зацікавленні і надалі виконувати кресленики деталей у комп'ютерно-орієнтованих засобах. І лише 5 (12,8 %) з опитаних респондентів зазначили, що лише в окремих випадках. Відповідно, у подальшій освітній діяльності, на нашу думку, доцільно було б забезпечити можливості для виконання графічних зображень у комп'ютерноорієнтованих засобах. Це може бути передбачено у процесі вибору: способу виконання кресленника деталі (виробу) – за допомогою креслярських інструментів чи з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів; способу виготовлення виробу – за допомогою електрофікованих інструментів і універсальних верстатів або ж з використанням верстатів з ЦПК.

Відповідно до результатів опитування, можна констатувати, що учні не лише зацікавленні у виконанні завдань такого типу, але й прагнуть вносити зміни (корективи) у кресленики за власним бажанням. Водночас, у учнів немає одностайної думки, щодо напрямку удосконалення завдання ІНДЗ – художньому (внесення додаткових графічних елементів у деталі підставки) або ж конструкторському (внесення змін у конструкцію деталей підставки). Тому у подальшому при удосконаленні ІНДЗ доцільно передбачити завдання обидвох напрямів.

З врахуванням вище зазначеного, існує потреба передбачити різномірних завдань при виконанні ІНДЗ. Таким чином буде забезпечуватися врахування індивідуальних особливостей учнів та реалізація індивідуального підходу до них.

Аналіз наукових праць науковців з питання використання ментальних карт та графічної підготовки учнів дозволяють виокремити такі особливості:

– при графічній підготовці до уваги беруться не всі індивідуальні особливості учнів, а лише окремі з них.

– при графічній підготовці учні групуються у декілька умовних груп. Наприклад, вони можуть бути згрупованими у 3-и, 4-и або ж більшу кількість умовних груп. Це полегшує реалізацію індивідуального підходу;

– підготовка здійснюється через диференційовані завдання. Наприклад, для учнів (учнів) 1-ї групи пропонуються завдання першого рівня складності, а для 4-ї – 4-го рівня.

Узагальнюючи розглянуті вище особливості графічної підготовки старшокласників з допомогою ментальних карт можна зазначити, що це забезпечувалося або на повноцінному шкільному предметі або університетській дисципліні. А врахування індивідуальних особливостей реалізовувалося через комплекс диференційованих завдань як для роботи на уроці (заняттях) так і у позанавчальний (позааудиторний) час. Водночас, виконання учнями ІНДЗ має певні відмінності від розглянутих вище прикладів, зокрема:

– ІНДЗ є лише 1/5 частиною навчальної дисципліни, а не повноцінним курсом загалом;

– учні виконують ІНДЗ лише у позааудиторний час.

– основною метою даного ІНДЗ, як зазначалося вище, є вдосконалення та формування нових умінь з виконання креслеників деталей (виробів) у тій чи іншій графічній програмі, а не комплексне врахування окремо виокремлених їхніх індивідуальних особливостей.

Додатковим позитивним результатом, при виконанні даного ІНДЗ, може стати зацікавленість учнів до комп'ютерноорієнтованих засобів загалом. Саме тому, на нашу думку, диференційовані завдання повинні стосуватись лише рівня оволодіння учнями програмою КОМПАС-3D (CorelDraw). Наприклад, диференційовані завдання з виконання креслеників деталей можуть напряду або опосередковано стосуватись конструкторської діяльності або ж художнього оформлення деталей.

Результати такої діяльності учні повинні будуть втілювати через виконання креслеників у програмі КОМПАС-3D (CorelDraw). У такому

випаду, до уваги потрібно брати, а відповідно і оцінювати, рівень оволодіння тією чи іншою програмою, а не конструкторські уміння (художнє оформлення деталей).

Відповідно, реалізація індивідуального підходу до учнів при виконанні ІНДЗ, на нашу, може і повинна відрізнитися від розглянутого вище підходу. Так, диференційовані завдання мають враховувати можливості програми, якою оволодівають учні. А при оцінюванні учнів брати до уваги сформовані вміння з виконання креслеників у тій чи іншій програмі.

З цією метою нами запропоновано виконати поділ ІНДЗ на два блоки – основний та додатковий. Основний блок передбачає виконання побудови кресленика за інструкцією. Оцінюватиметься він у 10 балів з 20. Додатковий – виконання додаткових 2-завдань. Відповідно і оцінюватимуться вони до 5-ти балів кожен. Додаткові завдання, з однієї сторони ускладнюють ІНДЗ для учнів загалом, а з іншої – забезпечують можливості для самореалізації та оволодіння іншими командами з тої чи іншої графічної програми.

Так, нами запропоновано такі завдання як: «Внести зміни у конструкцію підставки» та «Виконати узор, емблему або логотип на деталі (деталях) виробу». Кожне додаткове завдання в ІНДЗ є деталізованим, що передбачає орієнтовний перелік змін або доповнень до графічного зображення деталей та виробу загалом. Це полегшує розуміння учнями сутності завдання.

Розглянемо їх детальніше. Завдання «Внести зміни у конструкцію підставки» спрямоване як для пошуку учнями нових конструктивних рішень підставки так і можливість самостійного їх реалізації. Так, учні можуть: удосконалити функціональність конструкції виробу; додати додаткову їй функцію; забезпечити більшу надійність або ж жорсткість конструкції; забезпечити універсальність конструкції; забезпечити естетичність конструкції відповідно до власного уподобання, внести зміни у конструкцію виробу відповідно до особистого девайсу або зручності користування підставкою тощо.

Особливість даного завдання полягатиме у тому, що учні зможуть скористатися командами якими вони оволоділи при виконанні завдання ІНДЗ за інструкцією з основного блоку. Окрім того, вони можуть використати інші команди програми КОМПАС-3D (CorelDraw). Проте, у такому разі, такими командами вони змушені будуть оволодівати самостійно. Таким чином, учні самостійно будуть ускладнювати собі завдання з врахуванням особистого бачення або побажань щодо удосконалення/зміни конструкції підставки. Проте, складність завдання буде полягати саме в реалізації власного задуму у програмі КОМПАС-3D (CorelDraw).

Як зазначалося вище, учні виконують ІНДЗ у позааудиторний час. Відповідно, для них не складатиме особливих труднощів запозичити ідеї через мережу інтернет щодо будь-якого удосконалення конструкції виробу. У даному випадку, на нашу думку, це питання не є основним. Оскільки основною метою даного завдання – оволодіння графічною програмою КОМПАС-3 D (CorelDraw) та вміння доповнити зображення додатковими (іншими) конструктивними елементами, а не формування конструкторських знань й умінь з їх допомогою. Тому важливо, щоб навіть запозичені ідеї учні змогли самостійно реалізувати у графічній програмі.

Також, варто зазначити, що окремі конструктивні зміни до деталей та виробу загалом, внесеними учнями, можуть бути як не доречними так і недоцільними. Головне, на нашу думку, що такі зміни вони будуть виконувати безпосередньо у графічній програмі. Таким чином, учні зможуть не лише закріпити, але й сформувати нові знання й уміння роботи з програмою КОМПАС-3D (CorelDraw). Додатковими перевагами, такої конструкторської діяльності буде розвиток просторового мислення, формування особистого досвіду у даній діяльності тощо. Так, розвиток просторового мислення буде забезпечуватися прагненням учнів уявити майбутній їхній виріб після внесення змін у конструкцію деталей. Це обумовлено тим, що кресленики деталей учні виконують у площині. І доповнення будь-якими змінами конструкцій 1-ї або 2-х деталей спонукатиме

їх уявляти кінцевий варіант підставки (безпосередньо або опосередковано). Наприклад, зміна висоти розміщення пазів в одній або ж обидвох деталях для з'єднання їх у виріб змінюватиме кут нахилу девайсу на підставці (рис. 1–2). Аналогічно зміну кута нахилу можна забезпечити, змінюючи довжину (висоту) нижньої опорної деталі (рис. 2.5).

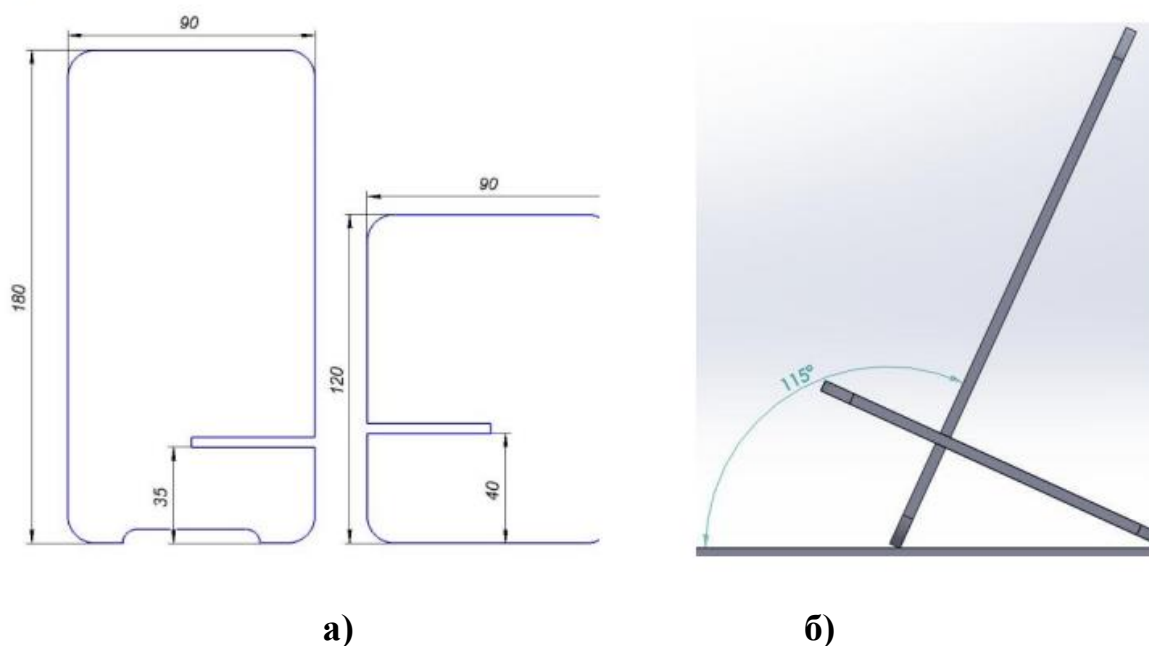


Рис. 2.5 Конструкція підставки з ІВДЗ:

а) кресленики деталей підставки; б) підставка у складеному варіанті

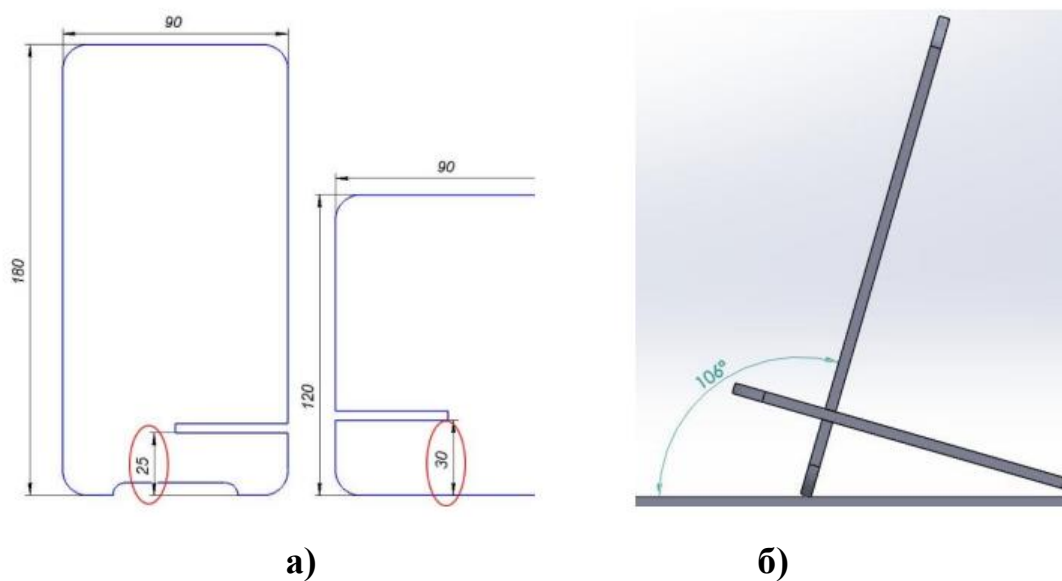


Рис. 2.6 Конструкція підставки із зміненою висотою пазів:

а) кресленики деталей підставки; б) підставка у складеному варіанті



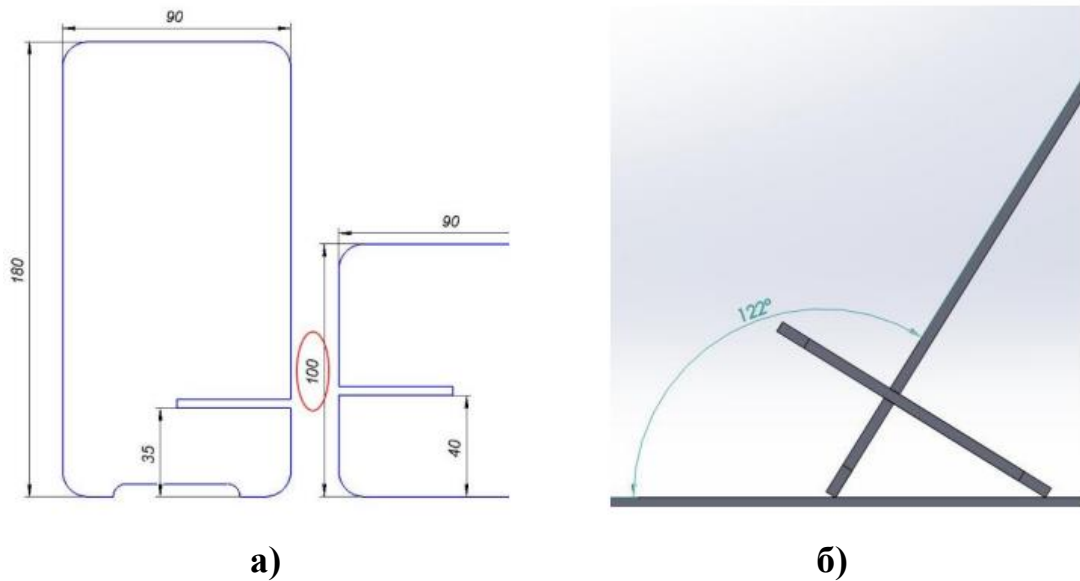


Рис. 2.73 Конструкція підставки із меншою висотою 2-ї деталі:  
а) кресленики деталей підставки; б) підставка у складеному варіанті

Зазначимо, що програма КОМПАС-3D, забезпечує можливість виконання об'ємних деталей та складання їх у виріб. Це дозволяє наочно побачити результати будь-яких конструкційних змін у деталі (деталях) на складеному (зібраному) вигляді виробу. Проте, це не передбачено вимогами ІНДЗ та потребуватиме від учнів додаткового часу й зусиль в оволодінні можливостями програми. Проте, відсутність такої інформації може бути додатковим стимулом для учнів до самостійного оволодіння даними можливостями програми КОМПАС-3D.

Завдання «Виконати узор, емблему або логотип на деталі (деталях) виробу» передбачає внесення графічних елементів до деталей, які б додатково прикрашали виріб або ж виокремлювали оригінальність підставки. Дане завдання спрямоване на самостійне оволодіння окремими командами або ж функціями програми КОМПАС-3D (CorelDraw). Це обумовлено тим, що в ІНДЗ не розписується послідовність виконання різноманітних криволінійних ліній та їх поєднання. Окрім того, в ІНДЗ не передбачено роботу з різноманітними файлами інших форматів.

На нашу думку, не так важливо наскільки якісно і професійно учні виконають узор, емблему, логотип тощо. Головне щоб вони спробували та навчилися самостійно використовувати інші команди програми КОМПАС-3D (CorelDraw), а не за інструкцією. У порівнянні програм КОМПАС-3D та CorelDraw то значно ширші можливості для виконання даного завдання саме в останній програмі. Тоді як програма КОМПАС-3D для таких дій не розрахована загалом. Проте, найпростіше оздоблення або ж логотип, або ж надпис у ньому можна виконати.

Окрім того, виникнення труднощів у учнів може стимулювати їх до пошуку шляхів виходу з даної ситуації. Наприклад, вони можуть звернутись до викладача за консультацією тощо.

Застосування диференційованих завдань забезпечує реалізацію індивідуального підходу до учнів у процесі виконання креслеників деталей у комп'ютерно-орієнтованих засобах, формування зацікавленості до виконання такого виду робіт та можливості для їхнього самовираження. Диференційовані завдання у ІНДЗ повинні враховувати можливості програми КОМПАС-3D (CorelDraw), а при оцінюванні брати до уваги сформовані вміння з виконання креслеників у тій чи іншій програмі.

Для реалізації диференційованих завдань з використанням ментальних карт при виконанні ІНДЗ нами запропоновано поділ його на два блоки – основний та додатковий. Основним блоком ІНДЗ передбачено виконання побудови кресленика за інструкцією. Додатковим – виконання додаткових 2-завдань: «Внести зміни у конструкцію підставки» та «Виконати узор, емблему або логотип на деталі (деталях) виробу». Щоб зорієнтувати учнів в особливостях виконання додаткових завдань, в ІНДЗ надається орієнтовний перелік змін або доповнень до запропонованої конструкції виробу.

Подальшого дослідження потребують питання варіативності диференційованих завдань залежно від ступеня наданої допомоги учням при виконанні креслеників деталей (виробу) у комп'ютерно-орієнтованих засобах, реалізації міждисциплінарних зв'язків при формуванні графічної

компетентності здобувачів вищої освіти засобами комп'ютерно-орієнтованих технологій з наступним виготовленням деталей за розробленими креслениками на верстатах з ЦПК.

## 2.4. Розробка конспектів уроків

**Тема уроку:** Загальні відомості про складальне креслення.

**Мета уроку:**

1) *знаннєвий компонент:* ознайомлення учнів з видами з'єднань при складанні виробів, способами здійснення та конструктивними особливостями виконання з'єднань деталей, навчити визначати типи з'єднань, читати креслення типових з'єднань деталей конструкційних матеріалів.

2) *діяльнісний компонент:* формувати вміння в учнів узагальнювати знання про застосування та розпізнання різних видів з'єднань деталей;

3) *ціннісний компонент:* сприяти вихованню дисциплінованості, самостійності, наполегливості, акуратності і точності при виконанні креслень.

КЛАС: 11

ДИДАКТИЧНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: Відео-презентації.

ОБЛАДНАННЯ: складальні креслення, плакати, схеми, матеріали індивідуального користування, зошит, олівець, підручник В.К. Сидоренко „ Креслення 11 клас” К. ” Школяр ” 2005 215 с.

ТРУДОВІ ДІЇ ТА ПРИЙОМИ: створення картки відповідності з'єднання деталей.

МЕТОДИ: рефлексія, евристична бесіда.

ТИП УРОКУ: комбінований

ЧАС: 45 хв.

### *План уроку*

1. Організаційна частина .....1хв.

2.	Актуалізація опорних знань та життєвого досвіду учнів.....	3хв.
3.	Повідомлення теми, мети та завдань уроку.....	2хв.
4.	Мотивація навчально-трудової діяльності учнів .....	4хв.
5.	Вивчення нового матеріалу.....	15хв.
6.	Закріплення вивченого матеріалу.....	3хв.
7.	Практична робота .....	15хв.
8.	Заключна частина.....	2хв.

### ХІД УРОКУ

1. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА 2 хв., метод *бесіда, фронтальне опитування*.

- вітання з класом;
- перевірка наявності учнів (за журналом);
- перевірка організації робочих місць.

2. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ДОСВІДУ УЧНІВ 3 хв., *метод бесіда, фронтальне опитування*.

#### 1. Що називають складальним кресленням?

Складальне креслення – документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, потрібні для її складання ( виготовлення ) і контролю.

#### 2. Що повинно містити складальне креслення?

Складальне креслення повинно містити:

1) зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення її взаємозв'язок складових частин, забезпечує можливість здійснення складання та контролю складальної одиниці; при потребі на складальних має бути додаткова схема з'єднання і розміщення складових частин виробу;

2) розміри з їхніми граничними відхиленнями та інші параметри і вимоги, які мають бути виконані чи проконтрольовані за даним складальним кресленням;

3) вказівки про характер спряження і методи його виконання, якщо точність спряження забезпечується в процесі складання виробу не заданими граничними відхиленнями, а підбиранням та підгонкою деталей тощо;

4) вказівки про спосіб з'єднання не рознімних частин виробу ( зварних, паяних та інших );

5) номери позицій складових частин виробу;

6) основні характеристики виробу ( при потребі).

### **3. Чому на складальних кресленнях не наносять розміри деталей?**

Розміри окремих деталей або їх елементів на складальному кресленні не проставляють, бо на складання йдуть готові деталі.

### **4. Що називається специфікацією? Для чого вона призначена?**

Специфікація – документ, який визначає склад складальної одиниці. Вона потрібна для виготовлення, комплектування конструкторських документів і планування запуску у виробництво складових частин складальної одиниці.

### **5. Як штрихують суміжні деталі на складальних кресленнях?**

На зображеннях суміжних деталей штриховку урізноманітнюють, змінюючи напрям її нахил у та відстань між лініями штриховки або зсуваючи лінії однієї деталі відносно іншої.

### **3. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ ТА МЕТИ УРОКУ 2 хв.**

Отже, темою уроку є «Загальні відомості про складальне креслення». Відкривайте зошити і запишіть, будь ласка, тему уроку (Тема уроку записана на дошці).

Мета уроку узагальнити знання про застосування та розпізнання різних видів з'єднань деталей;

### **4. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 4 хв.**

На сьогоднішньому уроці ми розглянемо які існують види з'єднань деталей, дізнаємося про різницю між рухомими та нерухомими з'єднаннями, а також ознайомимось з зображенням та позначенням різьбових з'єднань

### **5. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 15 хв., евристична бесіда**

## 1. Загальні відомості про з'єднання деталей.

Під час складання будь-якого виробу (автомобіля, металорізального верстата, радіоприймача, фотоапарата, велосипеда тощо) головним видом робіт є виконання різних з'єднань деталей. Складання двох чи декількох деталей можна виконати у вигляді *нерухомого* чи *рухомого з'єднання*. Нерухомо з'єднані деталі зберігають незмінне взаємне положення, а рухомо з'єднані спряжені деталі мають змогу певного взаємного переміщення.

Крім того, з'єднання деталей у виробі можуть бути *нерознімними* (нерозбірними) чи *рознімними* (розбірними). Нерознімні з'єднання застосовують у тих випадках, коли при експлуатації виробів розбирання з'єднаних деталей не передбачено. Якщо за умовами експлуатації необхідно здійснювати розбирання з'єднань, їх виконують рознімними.

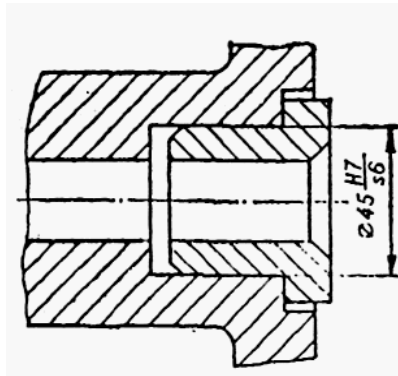
Рухомі з'єднання є розбірними (нерознімні рухомі з'єднання трапляються дуже рідко) і виконують їх за допомогою ходових різьб, а також спряженням сферичних і конічних поверхонь. Нерухомі рознімні з'єднання досить різноманітні: до них належать різьбові, шліцьові (зубчасті) і шпонкові з'єднання, а також з'єднання за допомогою штифтів та шплінтів. Нерухомі нерознімні з'єднання здійснюються різними способами: зварюванням, паянням, склеюванням, за допомогою заклепок, запресовуванням (чи запресовуванням), розвальцьовуванням і завальцьовуванням

Способи здійснення та конструктивні особливості виконання з'єднань деталей можуть бути досить різноманітними. Але, незважаючи на існування цієї різноманітності, види спряження поверхонь з'єднаних деталей надто обмежені.

Спряження деталей при їх взаємодії у будь-якому виробі здійснюється по циліндричних, конічних, сферичних, плоских і гвинтових поверхнях.

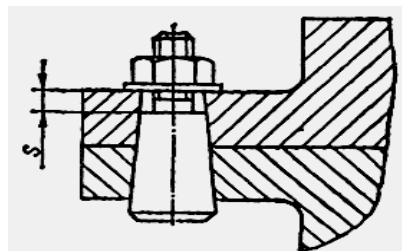
**Циліндричні** спряження найпоширеніші. Вони застосовуються у механізмах обертового і перетворювального руху — опорах валів, при установці втулок у корпусах, з'єднанні шківів чи зубчастих коліс з валами.

З'єднання деталей по циліндричній поверхні можуть бути рухомими і нерухомими. На складальних кресленнях для таких з'єднань вказують: діаметр спряжених поверхонь і умовні позначення полів допусків отвору та вала, які утворюють посадку.



**Конічні спряження** використовують для трьох типів з'єднань: щільних (герметичних), рухомих і нерухомих.

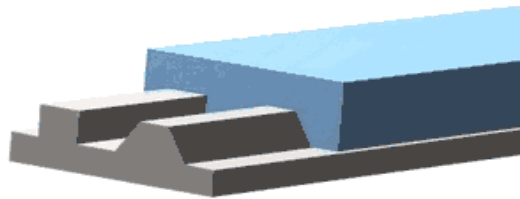
*Щільні, чи герметичні, з'єднання* застосовують в арматурі трубопроводів (пробкові крани), у клапанних пристроях різних регуляторів, насосів тощо.



**Спряження по сферичній поверхні** утворює тільки рухомі з'єднання, які застосовуються у конструкціях клапанів, шарнірах, самоустановлюваних опорах, кульових з'єднаннях трубопроводів тощо.

**Плоскі, чи пазові, спряження** складаються звичайно з двох паралельних чи похилих площин, де дві взаємозв'язані площини однієї деталі охоплюють дві площини іншої. При цьому спряження деталей здійснюється по плоскій поверхні. Площини охоплювальної деталі утворюють паз найчастіше прямокутного профілю. Профіль перерізу охоплюваної деталі відповідає профілю паза. При цьому спряжувальним розміром з'єднання є ширина паза. Прикладами такого спряження може бути спряження

поршневих кілець по ширині у пазах поршня, спряження типу «ластівчин хвіст», а також шпонкові та шліцьові з'єднання.



**Спряження по гвинтовій поверхні** утворює різьбове з'єднання. Таке з'єднання одержують внаслідок загвинчування двох деталей зі зовнішньою і внутрішньою різьбою. Залежно від типу різьби, яка є на спряжувальних поверхнях, різьбове з'єднання може бути *кріпильним* (нерухомим) чи *рухомим*.

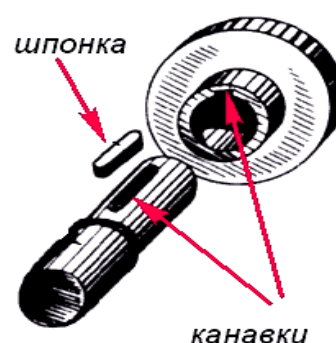
Одна з деталей різьбової пари, яка має зовнішню різьбу, називається гвинтом, інша (з внутрішньою різьбою) — гайкою. Використання ходових різьб забезпечує вільне переміщення однієї деталі по іншій. При цьому одна із деталей переміщається в осьовому напрямку, інша закріплена чи тільки обертається. Ходові гвинти використовуються в багатьох шкільних верстатах: свердлильному, токарно-гвинторізному, фрезерному.

За допомогою ходової різьби здійснюється переміщення рухомої частини добре відомого всім пристрою — лещат.

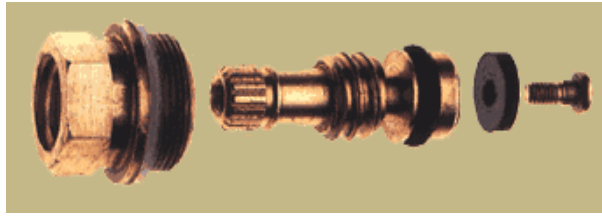
## 2. Рознімні з'єднання.

Характерною особливістю рознімних з'єднань є те, що вони допускають розбирання і повторне складання з'єднаних деталей без їх руйнування і пошкодження. До головних різновидностей рознімних з'єднань деталей належать:

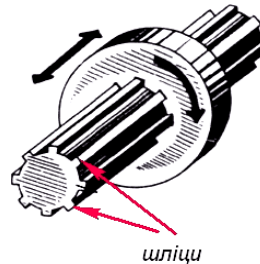
— *різьбові з'єднання*, які одержують нагвинчуванням однієї деталі на іншу чи за допомогою стандартних деталей з різьбою;



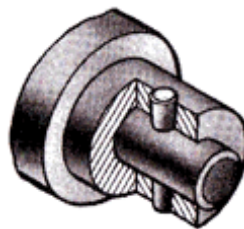




- *шпонкові з'єднання*, утворюються за допомогою деталей певної форми, які входять одночасно у паз вала та у паз охоплюючої його деталі;
- *зубчасті (шліцьові) з'єднання* — спряження втулок з валами, які утворюються за допомогою виступів на валу і западин такого ж профілю у втулці;



- *з'єднання за допомогою штифтів* – деталі циліндричної конічної форми, які забезпечують точну фіксацію взаємного розміщення спряжувальних деталей чи попередження можливості перевантаження з'єднання.

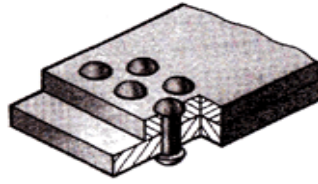


### 3. Нерознімні з'єднання.

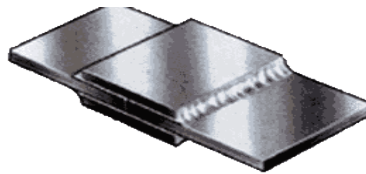
Характерною особливістю нерознімних з'єднань є відсутність можливості роз'єднати їх без руйнування чи значного пошкодження з'єднаних чи з'єднувальних деталей.

До головних різновидностей нерознімних з'єднань належать:

— *з'єднання заклепками* — металеві стержні з головками, які вставляються в отвори з'єднуваних деталей і розклепуються у цьому положенні;



— *зварні з'єднання*, де жорсткий зв'язок між деталями виникає внаслідок плавлення металу (розплавляються частини деталей та дріт або металевий стрижень електрода);



— *з'єднання паянням*, коли деталі у нагрітому стані скріплюються одна з одною за допомогою додаткового легкоплавкого сплаву — припою (розплавляється лише припій);

— *клеєві з'єднання*, які здійснюються за допомогою тонкого шару швидко твердіючого складу (клею).

До нерознімних з'єднань також відносять з'єднання запресовуванням, розвальцьовуванням, з'єднання зшиванням, посадки з натягом та інші.

## 6.ЗАКРІПЛЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 2 хв., фронтальне опитування.

### 1. Яка різниця між рухомими та нерухомими з'єднаннями?

Нерухомо з'єднані деталі зберігають незмінне взаємне положення, а рухомо з'єднані спряжені деталі мають змогу певного взаємного переміщення.

### 2. Які ви знаєте рознімні з'єднання?

До рознімних з'єднань відносяться різьбові з'єднання, шпонкові з'єднання, зубчасті (шліцьові) з'єднання, з'єднання за допомогою штифтів.

### 3. Якими способами виконуються нерознімні з'єднання?

Нерознімні з'єднання виконуються клепанням, зварюванням, паянням, склеюванням, зшиванням.

## 7. ПРАКТИЧНА РОБОТА 15хв.

Сьогодні на практичній роботі нам необхідно узагальнити набуті знання з теми складального креслення.

### 7.1. ВСТУПНИЙ ІНСТРУКТАЖ

Перед кожним з вас лежать картки, у яких ви повинні записати:

- як називається з'єднання деталей;
- яким способом воно виконано;

Завдання вважається виконаним, якщо у кожного з вас будуть повністю та правильно заповнені таблиці.

### 7.2. САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ

Перший обхід: перевірка правильності організації робочого місця і початку роботи при заповненні картки;

Другий обхід: перевірка правильності написання назв з'єднань деталей;

Третій обхід: перевірка дотримання послідовності виконання кожного завдання при написанні виконаних способів з'єднань, проведення самоконтролю кожним учнем.

Постійна перевірка дотримання прийомів роботи та організацію робочого місця.

### 7.3. ЗАКЛЮЧНИЙ ІНСТРУКТАЖ

Обговорення недоліків, які виникли під час роботи та як їх уникнути.

## 8. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА 3 хв., *метод бесіда*

Рефлексія

- Що нового для себе вдалось дізнатись?
- Що вдалось? Що ні?
- Чому?

### 8.1. ПРИБИРАННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

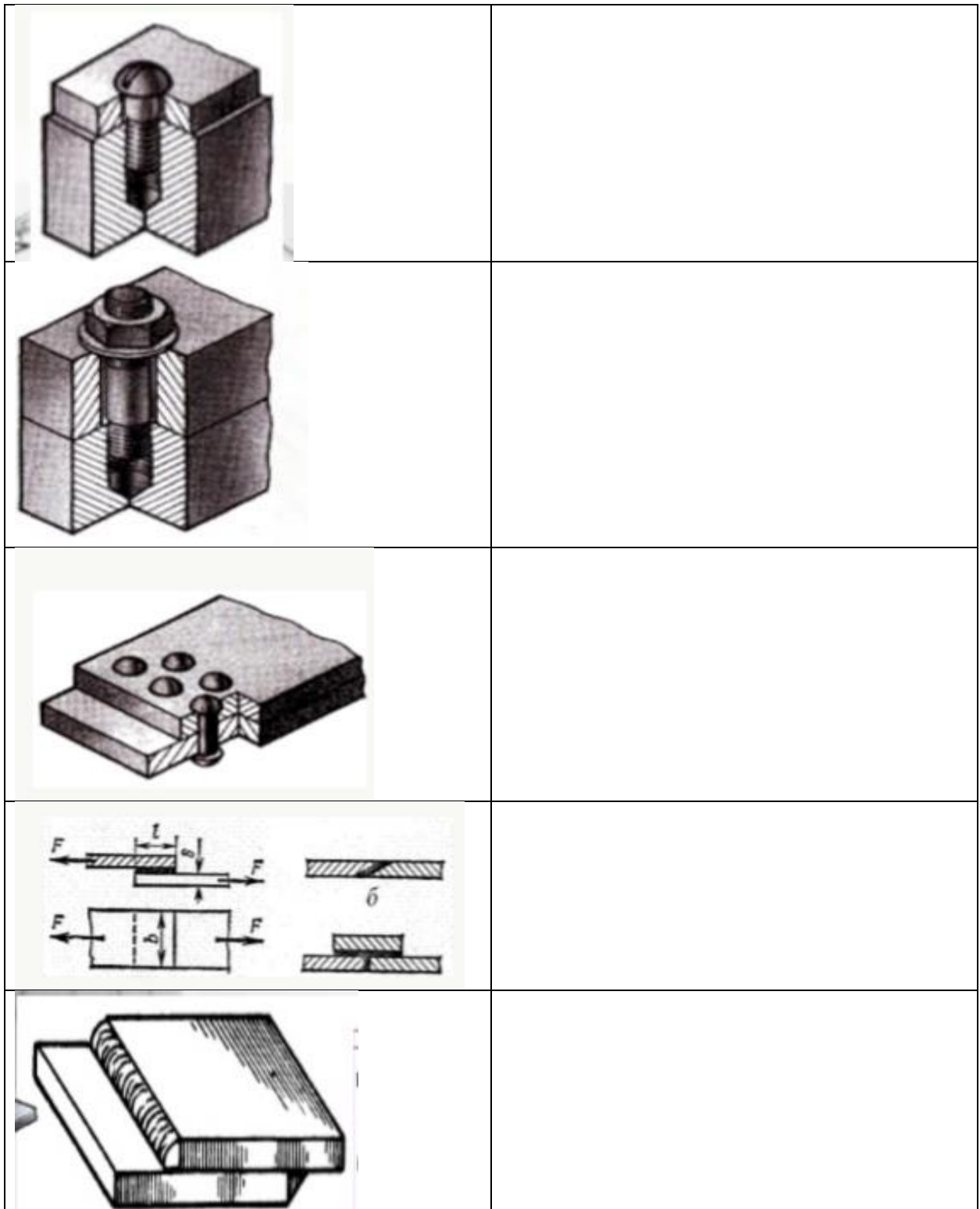
Зверніть увагу на робочі місця, залишайте після себе стіл охайним і чистим.

## 8.2.ДОМАШНЕ ЗАВДАННЯ

Підручник розділ 12.1 с. 165. Конспект

## Додаток А



**Тема уроку:** Деталювання складальних креслень.

**Мета уроку:**

- 1) *знансвий компонент:* ознайомлення учнів з правилами деталювання складальних креслень, дати початкові відомості про креслення різних видів з'єднань конструкційних матеріалів;

2) *діяльнісний компонент*: формувати вміння в учнів правильності виконувати деталювання складальних креслень та застосовування набутих знань на практиці.

3) *ціннісний компонент*: сприяти вихованню дисциплінованості, потяг до творчості, раціоналізації, самостійності.

КЛАС: 11

ДИДАКТИЧНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: Відео-презентації.

ОБЛАДНАННЯ: складальні креслення, плакати, схеми, підручник В.К. Сидоренко „ Креслення 11 клас” К. ” Школяр ” 2005, матеріали індивідуального користування, зошит, олівець. 215 с.

МЕТОДИ: рефлексія, евристична бесіда.

ТИП УРОКУ: засвоєння нових знань

ЧАС: 45 хв.

### *План уроку*

1. Організаційна частина .....1хв.
2. Актуалізація опорних знань та життєвого досвіду учнів.....3хв.
3. Повідомлення теми, мети та завдань уроку.....2хв.
4. Мотивація навчально-трудової діяльності учнів .....3хв.
5. Вивчення нового матеріалу.....30хв.
6. Закріплення вивченого матеріалу..... 3хв.
7. Заключна частина.....2хв.

### ХІД УРОКУ

6. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА 1 хв., метод *бесіда, фронтальне опитування*.

- вітання з класом;
- перевірка наявності учнів (за журналом);
- перевірка організації робочих місць.

7. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ДОСВІДУ УЧНІВ 3 хв., метод *бесіда, фронтальне опитування*.

### 1. Що називають складальним кресленням?

Складальне креслення – документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, потрібні для її складання ( виготовлення ) і контролю.

### 2. Про що можна дізнатися зі складального креслення виробу?

3. Що таке номери позицій і для чого їх вказують на складальних кресленнях?

4. Що називають специфікацією і для чого вона призначена?

## 8. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ ТА МЕТИ УРОКУ 2 хв.

Темою уроку є « Деталювання складальних креслень».

Відкривайте зошити і запишіть, будь ласка, тему уроку.

(Тема уроку записана на дошці).

*Мета уроку сформувати вміння правильності читання складальних креслень та застосовування набутих знань на практиці.*

## 4. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 3 хв.

Більшість технічних креслень представляють собою складальні креслення. Тому вміння читати складальне креслення є широкою правильного виготовлення окремих елементів виробу, а також правильного збирання виробу в одне ціле.

## 5. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 30 хв., евристична бесіда

Процес виконання деталей за складальним кресленням виробу називають деталюванням.

Перед початком деталювання слід прочитати складальне креслення. Це дає змогу визначити будову виробу, взаємодію його складових частин і їх призначення. Сам процес деталювання передбачає умовне розчленування виробу на окремі деталі і виконання креслення кожної з них. За цими кресленнями виготовляють деталі і потім із них складають вироби. Звернемося до прикладу. На рисунку 237 (див. с. 196) наведено порядок роботи, наочне зображення і складальне креслення затискача. Він складається з основи 1, до якої за допомогою штифта 5 приєднано прижим 3, і гвинта 2 а нерухомою рукояткою 4. Пристрій призначений для затискання

округлих деталей під час їх обробки на верстаті. Для цього деталь вкладають у прямокутний паз на основі / і закріплюють прижимом 3 за допомогою гвинта 2. На рисунку 238 (див. с. 198) наведено наочні зображення деталей, з яких складається затискач, та їх креслення. Кожне креслення містить зображення, вибрані залежно і залежно від форми деталі, та її розрізи. Ви вже знаєте, що кожний виріб складається з оригінальних деталей, призначених тільки для даного виробу, і стандартних.

Під час деталювання виконують креслення тільки оригінальних деталей. На стандартні деталі виконувати креслення не треба, бо вони виготовляються на спеціалізованих підприємствах.

Щоб полегшити деталювання, його потрібно виконувати у певній послідовності. Рекомендується такий порядок деталювання складального креслення:

#### *Послідовність деталювання*

1. **Читання складального креслення виробу** в розглянуті раніше послідовності. Вивчення його будови. Головну увагу звертають на форму деталей, їх призначення і взаємодію.
2. **Уявне розчленування виробу** на окремі деталі, з яких він складається.
3. **Визначення деталей, креслення яких треба виконати** (згадайте, які деталі не підлягають деталюванню). Починають деталювання з простих за формою деталей. Уявне видалення цих деталей полегшує визначення форми складніших.
4. **Визначення необхідних зображень**, потрібних для креслення кожної деталі. Кількість зображень повинна бути мінімальною, але достатньою для повного вивчення форми і розмірів деталі. Кількість і склад зображень на кресленні деталі можуть не відповідати зображенням складального креслення.
5. **Вибір масштабу зображень**. Під час деталювання не обов'язково дотримуватись однакового масштабу для всіх деталей. Невеликі деталі, особливо складної форми, зображують у більшому масштабі.



6. **Компоновка і послідовна побудова зображення.** На кресленнях деталей зображують і ті елементи, які на складальному кресленні не показують або показують спрощено (наприклад фаски).
7. **Нанесення розмірів.** Їх вимірюють на зображеннях складального креслення з урахуванням масштабу. Ті розміри конструктивних елементів, які відсутні на складальному кресленні, визначають з довідників. Для спряжуваних поверхонь (тобто поверхонь, які взаємодіють між собою) погоджують розміри.

Кожну деталь креслять на окремому аркуші. На кресленнях виконують основний напис. Дані для основного напису (назву деталі, матеріал тощо) беруть із специфікації складального креслення.

#### 6. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 3 хв., *фронтальне опитування.*

1. Для чого виконують деталювання?
2. У чому полягає процес деталювання?
3. Які деталі не підлягають деталюванню?

#### 7. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА 3 хв., *метод бесіда*

Рефлексія

- Що нового для себе вдалось дізнатись?
- Що вдалось? Що ні?
- Чому?

#### 7.1.ПРИБИРАННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Зверніть увагу на робочі місця, залишайте після себе стіл охайним і чистим.

#### 7.2.ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Підручник розділ 14.3 с. 199. Конспект

**Тема уроку:** Заклепкове і зварне з'єднання.

**Мета уроку:**

- 1) *знаннєвий компонент:* ознайомлення учнів з заклепковими і

зварювальними з'єднаннями, способами позначення та конструктивними особливостями виконання нерознімних з'єднань, навчити визначати типи з'єднань, деталей конструкційних матеріалів.

2) *діяльнісний компонент*: формувати вміння в учнів узагальнювати знання про застосування, розпізнання та виконання нерознімних з'єднань деталей;

3) *ціннісний компонент*: сприяти вихованню дисциплінованості, самостійності, наполегливості, акуратності і точності при виконанні креслень.

КЛАС: 11

ДИДАКТИЧНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: Відео-презентації.

ОБЛАДНАННЯ: Заклепкові і зварні з'єднання, плакати, підручник В.К. Сидоренко „ Креслення 11 клас” К. ” Школяр ” 2005, матеріали індивідуального користування, зошит, олівець.

ТРУДОВІ ДІЇ ТА ПРИЙОМИ: виконання креслень заклепкового з'єднання.

МЕТОДИ: рефлексія, евристична бесіда.

ТИП УРОКУ: комбінований

ЧАС: 45 хв.

### *План уроку*

- |     |  |       |
|-----|--|-------|
| 8.  | Організаційна частина .....                                | 2хв.  |
| 9.  | Актуалізація опорних знань та життєвого досвіду учнів..... | 3хв.  |
| 10. | Повідомлення теми, мети та завдань уроку.....              | 2хв.  |
| 11. | Мотивація навчально-трудої діяльності учнів .....          | 1хв.  |
| 12. | Вивчення нового матеріалу.....                             | 20хв. |
| 13. | Закріплення вивченого матеріалу.....                       | 3хв.  |
| 14. | Практична робота .....                                     | 13хв. |
| 15. | Заключна частина.....                                      | 2хв.  |

## ХІД УРОКУ

1. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА 2 хв., метод *бесіда, фронтальне опитування*.

- вітання з класом;
- перевірка наявності учнів (за журналом);
- перевірка організації робочих місць.

2. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ДОСВІДУ УЧНІВ 3 хв., *метод бесіда, фронтальне опитування*.

1. Яка різниця між рухомими та нерухомими з'єднаннями?

Нерухомо з'єднані деталі зберігають незмінне взаємне положення, а рухомо з'єднані спряжені деталі мають змогу певного взаємного переміщення.

2. Якими способами виконуються нерознімні з'єднання?

Нерознімні з'єднання виконуються клепанням, зварюванням, паянням, склеюванням, зшиванням.

3. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ ТА МЕТИ УРОКУ 2 хв.

Отже, темою уроку є «Заклепкове і зварне з'єднання.».

Відкривайте зошити і запишіть, будь ласка, тему уроку (Тема уроку записана на дошці).

Мета уроку узагальнити знання про застосування та розпізнання нерознімних з'єднань.

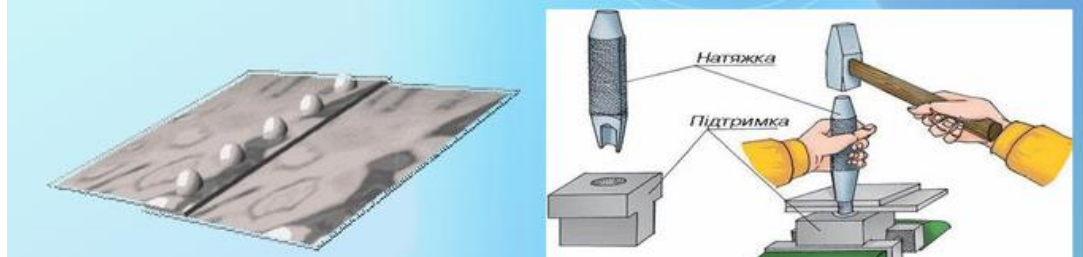
4. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 1 хв.

На сьогоднішньому уроці ми узагальнимо знання про нерухомі з'єднання, а також ознайомимось з їх зображенням та позначенням на кресленні.

5. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 20 хв., *евристична бесіда*  
**З'єднання заклепками** – металеві стержні з головками, які вставляються в отвори з'єднувальних деталей і розклепуються у цьому положенні.

## ЗАКЛЕПКОВІ З'ЄДНАННЯ

З'єднання заклепками — металеві стержні з головками, які вставляються в отвори з'єднуваних деталей і розклепуються у цьому положенні;



Заклепкове з'єднання (Рис. 228,а) креслять із використанням двох зображень: фронтального розрізу на місці головного вигляду та вигляду зверху чи зліва. На кресленні зображують всі елементи з'єднувальних деталей і заклепок і вказують розміри з'єднання. Дозволяється показувати не всі заклепки у шві, а тільки на початку і в кінці шва. Решту заклепок показують центровими лініями.

Типи заклепок і їх розміри стандартизовано. Умовне позначення заклепки дають у специфікації чи на поличці лінії-висновки (Рис. 228,б). До умовного позначення заклепки входить назва цієї деталі, її діаметр і довжина, наприклад «Заклепка 8×20».

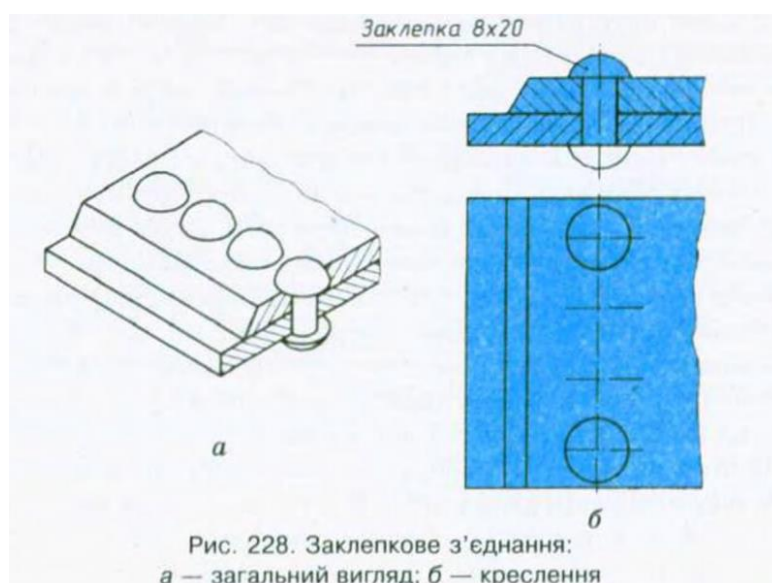


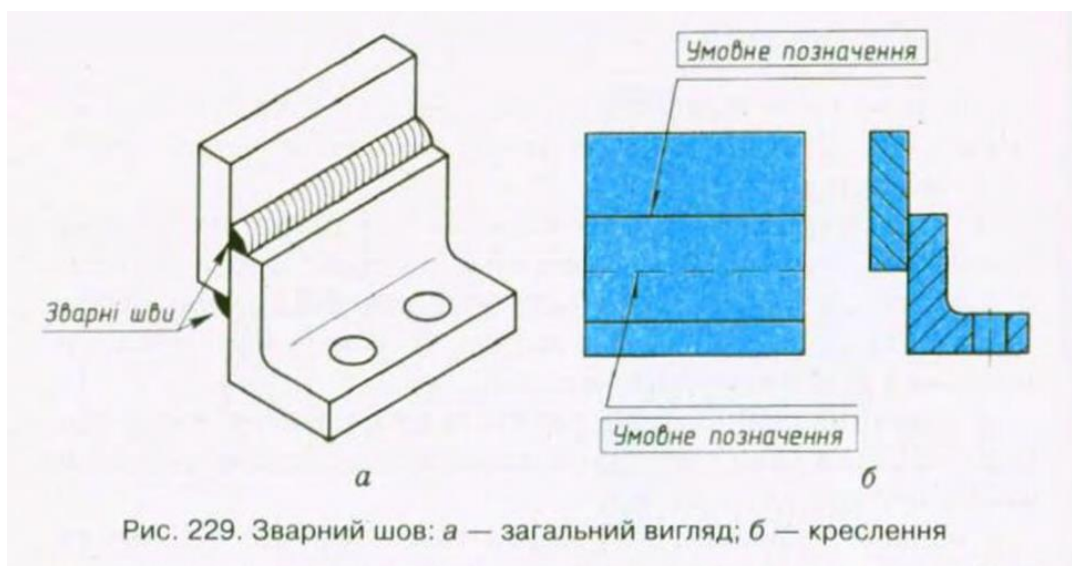
Рис. 228. Заклепкове з'єднання:  
а — загальний вигляд; б — креслення

Сукупність розміщених певним чином у з'єднанні заклепок утворює **заклепковий шов**.

**Зварні з'єднання** – це жорсткий зв'язок між деталями виникає внаслідок плавлення металу (розплавляються частини деталей та дріт або металевий стрижень електрода).



Частина **зварного з'єднання**, утворення плавленням металу в місці з'єднання, являє собою зварний шов (рис. 229, а). Зварні шви мають свою класифікацію, яка враховує характер зварного з'єднання й особливості виконання швів.



Залежно від розташування на виробі зварний шов на кресленні може бути видимим чи невидимим. Видимі зварні шви зображують суцільними товстими основними лініями, невидимі – штриховими (рис. 229,б). Умовне зображення шва супроводжують позначення, до якого входять дані,

необхідні зварювальнику для виконання зварювальних робіт. Умовне позначення розміщують над паличкою лінії- висновки (коли шов видимий) чи під нею (коли шов невидимий). Лінія-висновка позначається біля зображення шва однобічною стрілкою.

### 6.ЗАКРІПЛЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ 3 хв., фронтальне опитування

— Яка класифікацію мають зварні з'єднання?

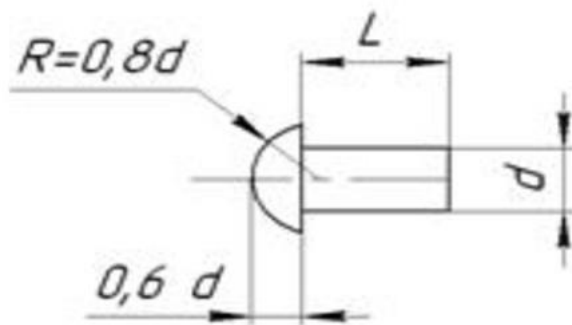
— Умовне позначення заклепки дають у?

### 7.ПРАКТИЧНА РОБОТА 13хв.

Сьогодні на практичній роботі нам необхідно узагальнити набуті знання з теми заклепкових і зварювальних з'єднань.

#### 7.1. ВСТУПНИЙ ІНСТРУКТАЖ

Перед кожним з вас є зразок заклепкового з'єднання.



Вашим завдання є виконати креслення заклепкового з'єднання.

Завдання вважається виконаним, якщо у кожного з вас буде правильно та охайно виконано креслення.

#### 7.2. САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ

Перший обхід: перевірка правильності організації робочого місця і початку роботи на кресленні;

Другий обхід: перевірка правильності виконання креслень;

Третій обхід: перевірка дотримання послідовності виконання кожного завдання при написанні розмірів, проведення самоконтролю кожним учнем.

Постійна перевірка дотримання прийомів роботи та організацію робочого місця.

#### 7.3.ЗАКЛЮЧНИЙ ІНСТРУКТАЖ

Обговорення недоліків, які виникли під час роботи та як їх уникнути.

### 8.ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА 2 хв., метод бесіда

Рефлексія

- Що нового для себе вдалось дізнатись?
- Що вдалось? Що ні?
- Чому?

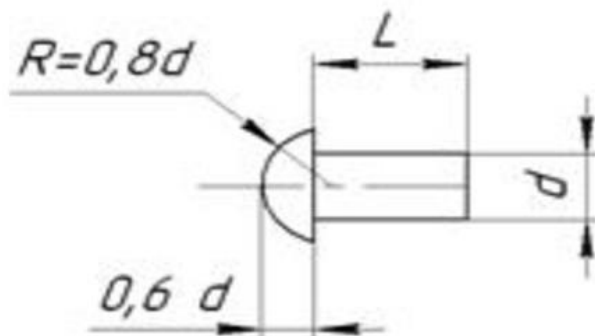
### 8.1.ПРИБИРАННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Зверніть увагу на робочі місця, залишайте після себе стіл охайним і чистим.

### 8.2.ДОМАШНЕ ЗАВДАННЯ

Підручник розділ 12.5 с. 184. Конспект

Додаток А



Заклепкове з'єднання.

## ВИСНОВКИ

Вивчення літературних джерел з теми дослідження дало змогу отримати обґрунтовану теоретичну базу та розширити розуміння ключових аспектів вивчення обов'язково-вибіркового модуля "Креслення" з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Проведене дослідження виявило ключові особливості процесу вивчення обов'язково-вибіркового модуля "Креслення", що становлять основу для подальшого аналізу та розробки методики використання ментальних карти як засіб активізації пізнавальної діяльності.

Зокрема охарактеризовано різні хмарні сервіси для побудови інтелектуальних карт, наведено їх переваги. На прикладах розглянуто можливості використання хмарних сервісів для побудови інтелектуальних карт під час вивчення обов'язково-вибіркового модуля "Креслення".

Вивчення можливостей використання ментальних карти в якості засобу активізації пізнавальної діяльності виявило їх потенціал у поліпшенні розуміння матеріалу та сприянні творчому мисленню студентів.

Розроблена методика вивчення обов'язково-вибіркового модуля "Креслення" піддана перевірці, що дозволило оцінити її ефективність та внести корективи для покращення результатів.

Розроблені плани-конспекти уроків становлять практичний інструмент для реалізації розробленої методики вивчення модуля "Креслення" на практиці.

Загальною метою виконаних завдань було створення цілісного та ефективного педагогічного інструментарію для вивчення обов'язково-вибіркового модуля "Креслення", який сприятиме підвищенню якості та результативності навчання студентів.

Застосування методу ментальних карти сприяє інтелектуальному розвитку викладача, а також студента. Ментальні карти забезпечують системність і цілісність знань, унаочнюють навчальний матеріал.



Також інтелект-карти сприяють систематизації різних ідей у спільних проєктах та у науково-дослідній роботі викладача.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук І. В., Андрощук І.П. Технологія розроблення електронного посібника з дисципліни Методика трудового навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, 61, вип. 5: С. 24-35.
2. Бирка М. Теоретико-методичні основи використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін. *Нова педагогічна думка*, 2013, № 3, С.3-6.
3. Бойчук В. М. Теоретичні і методичні основи художньо-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій: автореф. дис. ... доктора педагогічних наук: 13.00.04 / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України. Київ, 2017. 48 с.
4. Бугайчук К.Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54, вип. 4. С. 1-18.
5. Вітюк В. В., Лякішева А. В. Інтелектуальні карти як засіб формування правописної компетентності майбутніх учителів початкової школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 74, №6. С. 111-126.
6. Гаврищак Г. Р. Дидактичні умови реалізації індивідуального підходу до учнів у процесі вивчення креслення в загальноосвітній школі: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2004. 20 с.
7. Гаврищак Г., Уруський А. Формування графічної компетентності здобувачів вищої освіти засобами комп'ютерно-орієнтованих технологій *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Сер. Педагогіка. Тернопіль, 2021. № 1. С. 6–13. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.21.1.1>
8. Головіна Н. Ментальні карти. *Фізико-математичні записки : зб. наук. пр.* / [редкол. Ю. О. Ковальчук (відпов. ред.) та ін.]. Ніжин: Видавництво НДУ ім. Миколи Гоголя. 2015. С. 79–84.

9. Гуревич Р. С., Гаркушевський В. С., Цвілик С. Д. Графічна підготовка майбутніх учителів технологій і креслення в умовах інформатизації освітнього процесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2016. Вип. 54. С. 50–56.
10. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – URL :<https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1392-2011-%D0%BF>.
11. Карплюк С.О. Особливості цифровізації освітнього процесу у вищій школі. Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку: методологічний семінар НАПН України (м. Київ, 4 квітня 2019 р.), 2019. С. 188–197.
12. Кобися А. П. Використання технологій майндмепінгу у педагогічній діяльності. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2015. № 41. С. 346-351.
13. Кривонос О.М. Використання інформаційно- комунікаційних технологій в навчанні: навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 182 с.
14. Курач М. С., Нищак І. Д. Особливості навчання майбутніх учителів технологій художньому проектуванню засобами комп'ютерної графіки. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка*. 2017. Вип. 8. С. 33–41.
15. Курок В. П., Бурчак С. О. Дефініювання феномену творчості в педагогічній теорії й практиці. *Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки. Збірник наукових праць / Гол. ред. О. І. Москаленко*. Кропивницький: ЛА НАУ, 2023. Вип. 13. С.65-73.
16. Курок В. П., Хоруженко Т. А. Історичні аспекти становлення технологічної освіти в Глухівському учительському інституті наприкінці ХІХ століття. *Збірник наукових праць Вісник Глухівського національного*

- педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів, 2018. Випуск 37. С. 249-256.
17. Курок В.П., Воїтелева Г.О. Наукові дослідження в підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій: навч. посіб. Глухів. 2018, 270 с.
  18. Курок В.П., Хабенко М. Є., Зінченко А. В. Формування толерантності майбутніх педагогів професійного навчання в процесі професійної підготовки. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки*. 2023. Вип. 2 (52).С.12-17.
  19. Кучерак І.В. Цифровізація та її вплив на освітній простір у контексті формування ключових компетентностей. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип. 22. Т. 2. С. 91–94.
  20. Луцанич У., Лавренова М. Використання ментальних карт на уроках у початковій школі. *Освіта і формування конкурентоспроможності фахівців в умовах євроінтеграції: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 жовтня 2017р.*, Мукачєво / Ред.кол.: Т.Д. Щербан (гол.ред.) та ін. Мукачєво: Вид-во МДУ, 2017. С. 232–234
  21. Методика навчання учнів 5-9 класів проєктуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу: навч.-метод. посібн. / О. М. Коберник та ін. Умань: УДПУ, 2005. 114 с.
  22. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA- 2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.
  23. Обух О. С. Педагогічні умови реалізації індивідуального підходу до учнів 5–6 класів у процесі проєктування та виготовлення виробів із текстильних матеріалів засобами інформаційних технологій: автореф.

- дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 20 с.
24. Озерян О. Поради Тоні Б'юзена з техніки створення ментальних карт  
URL: [http://sonyah.blogspot.com/2011/11/blogpost\\_6964.html](http://sonyah.blogspot.com/2011/11/blogpost_6964.html)
  25. Оксентюк Н. В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. *Технології навчання*. Рівне : НУВГП, Випуск 15, 2015. С. 194-208.
  26. Оксентюк Н. Можливості застосування ментальних карт в навчальному процесі. *Технології навчання : наук.-метод. зб. Нац. унів. Водного господарства та природокористування*. Рівне. 2015. С. 194–208.
  27. Освітологія: хрестоматія: навч. посібник для учнів вищих навчальних закладів / Укладачі Огнев'юк В. О., Сисоєва С. О. К.: ВП «Едельвейс», 2013. 744 с.
  28. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: [науково-методичний посібник]. Рівне: РОІППО, 2018. 50 с.
  29. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. Київ: Вид-во А.С.К., 2006. 192 с.
  30. Проскура С. Л. Застосування інтелект-карт для підвищення якості та ефективності навчання учнів курсу програмування вищих навчальних закладів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Київ.2017. №9. С. 129-137.
  31. Радкевич В.О., Полетаєв Є.Б., Аніщенко Д.В. Дистанційна професійна підготовка. *Проф.-техн. освіта*. 2012. № 1. С. 29–30.
  32. Рябець С.І. Особливості створення дистанційного курсу «Основи виробництва» як складової змішаного навчання в технологічній підготовці учнів. *Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Ч. 3. С. 165–169.

33. Сидоренко В. К., Щетина Н. П. Інтеграційний підхід до графічної підготовки вчителя трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2001. № 4. С. 36–39
34. Сидоренко В. К., Щетина Н. П. Графічна підготовка школярів: реальний стан та перспективи. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 1999. №5. С.29-33.
35. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Дидактичні умови графічного розвитку школярів. *Наукові записки ТДПУ. Серія: Педагогіка*. 2001. №3. С.76-82.
36. Строїлова Д. В. Визначення функціональної міжпівкульної асиметрії у учнів різних курсів навчання. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Валеологія: сучасність і майбутнє»*.2017. №22, С. 82-85.
37. Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: моногр. / за заг. ред. О. Литвин. Київ. унт ім. Б. Грінченка, 2021. 332 с.
38. Теорія та практика змішаного навчання: монографія. Харків: Міськдрук, НТУ ХП, 2016. 284 с.
39. Технологічна освіта в базовій школі з методикою викладання: навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / В. П. Курок, Т. А. Хоруженко, О. М. Литвин, С. В. Білевич та ін.; за редакцією В. П. Курок, Т. А. Хоруженко. Глухів, 2022. 495 с.
40. Топ 10 програм для построения mind-map. URL : <https://web-academy.com.ua/stati/281-top-10-programm-dlyapostroeniya-mind-map>
41. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. *Наукові записки. Педагогічні науки*. 2018. Вип. 173. Ч. II. С. 221–225.
42. Улич А. І. Структура та зміст графічної компетентності вчителя трудового навчання. *Наукові записки Центральноукраїнського*

державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. 2022. № 23. С. 124-132.

43. Уруський А. В. Методика реалізації індивідуального підходу до навчання старшокласників за технологічним профілем: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2016. 20 с.
44. Хоруженко Т.А., Бурик М.С. Складники самоосвітньої компетентності майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Viae Educationis: Studies of Education and Didactics*. Quarterly 2022. Vol. 1. No. 2. С. 136-145.
45. Хоруженко Т.А., Лісовенко В.О. Теоретичні основи використання освітнього вебквесту на уроках технологій. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів, 2023. Вип. 1 (51) Ч.1. С. 293-301.
46. Хоруженко Т. А. Шляхи активізації процесу фахової підготовки майбутніх учителів технологій під час проведення навчальних занять. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон, 2018. LXXXI. Том 1. С. 142–146.
47. Цідило І. М. Дидактичні умови індивідуалізації трудового навчання учнів 8–9 класів засобами інформаційних технологій: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2006. 20 с.
48. Черемісіна Т. О. Методика індивідуалізованого навчання майбутніх вчителів технологій конструюванню швейних виробів: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Укр. інж.–пед. акад. Харків, 2013. 20 с.
49. Юсупова М. Ф. Застосування нових інформаційних технологій в графічній підготовці учнів вищих навчальних закладів: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2002. 24 с.

50. Яшанов С.М., Яшанов М.С. Теоретичні та методичні проблеми застосування вільно розповсюджуваного програмного забезпечення в інформатичній підготовці майбутнього вчителя. *Освітній дискурс: Збірник наукових праць*. Київ: Гілея, 2017. Вип. 2. Ч. 1: педагогічні науки. С. 18–29.
51. Buzan T., Buzan B. *The Mind Map Book*. /T. Buzan, B. Buzan – London : BBC Books, 1993. – 320 p.
52. Sadovyi Mykola. Digitization of the experiment in natural sciences as a means of information and digital competence formation of specialists in professional education. *Modern Technologies in the Education System: monograph*. – Katowice: Katowice School of Technology, 2019. – P. 203–210.
53. Zixing Shen, Songxin Tan, Keng Siau Use of mental models and cognitive maps to understand students' learning challenges. *Journal of Education for Business*. Volume 94, 2019- issue 5, p. 281–289 [doi.org/10.1080/08832323.2018.1527748](https://doi.org/10.1080/08832323.2018.1527748)



## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Навчальний модуль «Креслення»

Очікувальні результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Алгоритм проєктної діяльності учнів	Орієнтовні проєкти
<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p>Знає основні правила зображення геометричних об'єктів на площині за допомогою центрального, паралельного та прямокутного проєціювання.</p> <p>Має уявлення про послідовність знаходження точок перетину прямих з геометричними тілами та послідовність знаходження ліній взаємного перетину геометричних тіл.</p> <p>Характеризує кресленик, як графічний документ.</p> <p>Розуміє необхідність дотримання вимог Державних стандартів до виконання та оформлення креслеників (правила оформлення креслеників, написи на креслениках, правила нанесення розмірів, масштаби графічних зображень).</p> <p>Пояснює послідовність побудови та читання видів на креслениках (головний вид, вид зверху, вид зліва, додатковий вид, місцевий вид).</p> <p>Розуміє призначення та алгоритм виконання технічного рисунку.</p> <p>Має уявлення про призначення та послідовність виконання ескізу.</p> <p>Пояснює правила виконання та доцільність використання розрізів та перерізів на креслениках деталей виробу.</p> <p>Має уявлення про процес виконання, читання та деталювання складальних креслеників.</p> <p>Знає правила зображення з'єднань</p>	<p>Визначення теми та завдання проєкту.</p> <p>Пошук інформації актуальної для проєкту.</p> <p>Добір технологій для реалізації проєкту.</p> <p>Визначення критеріїв оцінки кінцевого результату і процесу роботи.</p> <p>Розподіл завдань і обов'язків між учнями (якщо це груповий або колективний проєкт).</p> <p>Розробка конструкторсько-технологічної документації.</p> <p>Визначення способів представлення результатів проєкту.</p>	<p>Конструкторсько-технологічна документація на виготовлення: макету майбутнього власного будинку; сувеніра (присвячений на день Незалежності України; до Нового року тощо); підставки для олівців, ручок та паперу; вішалки для одягу (настінна, пересувна, автомобільна); вази-трансформера; полички; горіхокола</p>

деталей (рознімних і нерознімних) та використання довідкової інформації для нанесення розмірів і граничних відхилень, позначення шорсткості поверхонь, відомостей про матеріал деталі.

Має уявлення про види й призначення будівельних креслеників; особливості зображень на будівельних креслениках.

Знає визначення, призначення та основні види технічних схем.

### **Діяльнісний компонент**

Аналізує геометричну форму предмета (уявно розділяє предмет на геометричні тіла чи їх складові частини).

Виконує побудову точок перетину прямих з геометричними тілами та ліній взаємного перетину геометричних тіл.

Обґрунтовує доцільність вибору зображень на кресленику.

Виконує побудову видів деталей, дотримуючись вимог Державних стандартів до виконання графічних зображень.

Використовує технічний рисунок та ескіз на різних етапах проєктної діяльності.

Застосовує розрізи та перерізи при виконанні креслеників деталей, які мають складну форму.

Застосовує правила зображення з'єднань деталей, виконання, читання та деталювання складальних креслеників в процесі проєктної діяльності.

Використовує довідкову інформацію про нанесення розмірів і граничних відхилень, позначення шорсткості поверхонь, відомостей про матеріал деталі для реалізації технічних,

<p>технологічних, конструкційних вимог до проекту.  Виконує та читає нескладні будівельні кресленики.  Використовує довідкову інформацію для читання та виконання основних видів технічних схем.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  Усвідомлює значення креслення, як знакової системи, у роботі над власним проектом.  Розглядає креслення, як засіб візуалізації ідей на етапі їх генерування в процесі проектної діяльності.  Обґрунтовує доцільність вибору виду графічного документу для різних етапів проектної діяльності.  Усвідомлює важливість інформації, яка закладена в креслениках, для виробничого та технологічного процесу.  Обґрунтовує взаємозв'язок між дотриманням вимог до графічного зображення та якістю виробу</p>		
---	--	--

**Додаток Б**  
**Матриця можливих об'єктів проєктування для учнів 10-11 класів**

Кількість проєктів	Об'єкти проєктно-технологічної діяльності учнів	Основна технологія	Додаткова Технологія	Кількість годин	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів
					6
1	2	3	4	5	6
<b>Навчальний модуль « Креслення »</b>					
Проєкт 1	Конструкторсько-технологічна документація на виготовлення вази-трансформера	Технологія креслення		35	<p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p>Знає основні правила зображення геометричних об'єктів на площині за допомогою центрального, паралельного та прямокутного проєціювання.</p> <p>Має уявлення про послідовність знаходження точок перетину прямих з геометричними тілами та послідовність знаходження ліній взаємного перетину геометричних тіл.</p> <p>Характеризує кресленик, як графічний документ.</p> <p>Розуміє необхідність дотримання вимог Державних стандартів до виконання та оформлення креслеників (правила оформлення креслеників, написи на креслениках, правила нанесення розмірів, масштаби графічних зображень).</p> <p>Пояснює послідовність побудови та читання видів на креслениках (головний вид, вид зверху, вид зліва, додатковий вид, місцевий вид).</p> <p>Розуміє призначення та алгоритм виконання технічного рисунку.</p> <p>Має уявлення про призначення та послідовність виконання ескізу.</p> <p>Пояснює правила виконання та доцільність використання розрізів та перерізів на креслениках деталей виробу.</p> <p>Має уявлення про процес виконання, читання та деталювання складальних креслеників.</p> <p>Знає правила зображення з'єднань деталей (рознімних і нерознімних) та використання довідкової інформації для нанесення розмірів і граничних відхилень, позначення шорсткості поверхонь, відомостей про матеріал деталі.</p>

				<p>Має уявлення про види й призначення будівельних креслеників; особливості зображень на будівельних креслениках. Знає визначення, призначення та основні види технічних схем.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b> Аналізує геометричну форму предмета (уявно розділяє предмет на геометричні тіла чи їх складові частини). Виконує побудову точок перетину прямих з геометричними тілами та ліній взаємного перетину геометричних тіл. Обґрунтовує доцільність вибору зображень на кресленнику. Виконує побудову видів деталей, дотримуючись вимог Державних стандартів до виконання графічних зображень. Використовує технічний рисунок та ескіз на різних етапах проєктної діяльності. Застосовує розрізи та перерізи при виконанні креслеників деталей, які мають складну форму. Застосовує правила зображення з'єднань деталей, виконання, читання та деталювання складальних креслеників в процесі проєктної діяльності. Використовує довідкову інформацію про нанесення розмірів і граничних відхилень, позначення шорсткості поверхонь, відомостей про матеріал деталі для реалізації технічних, технологічних, конструкційних вимог до проєкту. Виконує та читає нескладні будівельні кресленики. Використовує довідкову інформацію для читання та виконання основних видів технічних схем.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> Усвідомлює значення креслення, як знакової системи, у роботі над власним проєктом. Розглядає креслення, як засіб візуалізації ідей на етапі їх генерування в процесі проєктної діяльності. Обґрунтовує доцільність вибору виду графічного документу для різних етапів проєктної діяльності. Усвідомлює важливість інформації, яка закладена в креслениках, для виробничого та технологічного процесу. Обґрунтовує взаємозв'язок між дотриманням вимог до графічного зображення та якістю виробу</p>
--	--	--	--	--

## **Додаток В**

### **Методичні поради до створення ментальної карти**

**Мета** – формування ключових умінь: креативності та уяви; критичного мислення та здатності до розв’язування проблем, цифрової грамотності, використання візуальних схем для кращого засвоєння матеріалу.

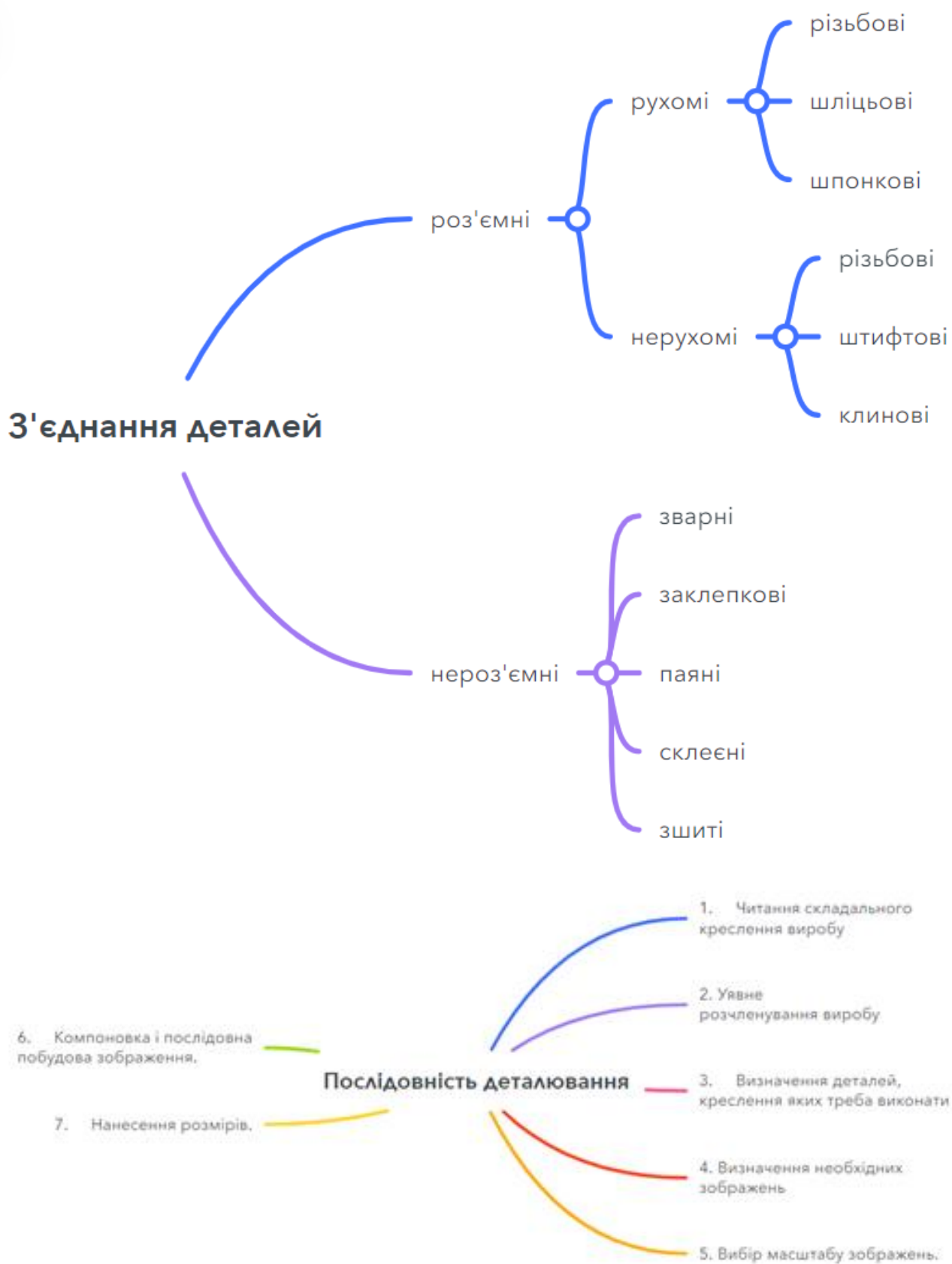
1. Для виконання ментальної карти використовуйте аркуш А4, або розгортку зошита із двох листків.
2. Виконувати завдання потрібно в електронному форматі, у випадку відсутності засобів - письмово у зошиті.
3. Розташовуйте у горизонтальному форматі аркуш, так карту зручніше читати.
4. Назви чи терміни також краще розташовувати горизонтально, щоб можна було побачити картину загалом, не переводячи погляду.
5. Розташовуйте основне поняття у центрі аркуша, використовуйте різні кольори.
6. Від центрального поняття робіть відгалуження у різні боки у вигляді прямокутників/хмаринок й розміщуйте на них ключові слова/характеристики, пов’язані з основною думкою.
7. Від уже готових відгалужень ведіть нові, пишіть на них слова/речення, що доповнюють інформацію про попередні.
8. Змінюйте розмір букв і товщину ліній залежно від міри важливості ключового слова.
9. Обов’язково використовуйте однакові кольори для основних рівнів гілок. Це допомагає цілісному і структурованому сприйняттю.
10. Карта повинна бути заповненою, але не занадто перевантаженою. Намагайтеся розподіляти гілки рівномірно, щоб не було порожніх місць і перевантажених ділянок.

### **Критерії оцінювання ментальних карт**

- Відповідність виконаного завдання темі.
- Структурованість, повнота і логічність змісту.
- Дотримання вимог до складання ментальних карт.
- Наявність чіткої розгалуженої структури, яка побудована на основі ключових слів та повністю розкриває зміст теми/поняття.
  - Гармонійність дизайну (урівноважене просторове розміщення, кольорова гама допомагає виділити головні та похідні рівні).
  - Оригінальність та самостійність виконання завдання.

## Додаток Г

### Приклади ментальних карт



# РОЗРІЗИ

