

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

Шатова Олена Дмитрівна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник:

_____ М. В. Каленик,
кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри математики,
фізики та методик їх навчання

« ____ » _____ 2023 року

Виконавець:

_____ О.Д. Шатова
« ____ » _____ 2023 року

Суми 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ.....	7
1.1. Поняття та принципи техніки MIND MAPPING.	7
1.2. Психолого-педагогічні аспекти використання MIND MAPPING у навчанні	16
1.3. Переваги та недоліки використання техніки Mind Mapping у навчанні.....	19
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ.....	24
РОЗДІЛ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ.....	26
2.1. Планування та організація уроку з фізики з використанням MIND MAPPING.	26
2.2. Способи візуалізації фізичних процесів за допомогою MIND MAPPING.	30
2.2.1 Досвід використання MIND MAPPING в навчальних закладах та педагогічні рекомендації.....	36
2.2.2. Вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики.....	38
2.2.3. Розв'язування задач.....	40
2.2.4. Лабораторний експеримент	41
2.2.5. Систематизація та узагальнення вивченого.....	43
2.2.6. Фронтальне/групове опитування	45
2.3. Перспективи подальшого дослідження та розвитку методики використання MIND MAPPING у навчанні фізики.....	45
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ.....	46
РОЗДІЛ 3. Практична реалізація техніки MIND MAPPING у навчанні фізики.....	48
3.1. Підготовка навчального матеріалу для MIND MAPPING та порядок використання на уроках фізики.	48
3.2. Загальна характеристика результатів дослідження.....	50
3.3. Аналіз впливу використання MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями.	64
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ.....	65
ВИСНОВОК.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
ДОДАТКИ.....	75

ВСТУП

Сучасна освіта є динамічною та постійно змінюється під впливом технологічного прогресу та розвитку наукових підходів до навчання. Впровадження інноваційних методів та технік у навчальний процес стає дедалі актуальнішим завданням для вчителів та педагогів, оскільки дозволяє підвищити ефективність навчання та розвиток критичного мислення учнів. Однією з таких інноваційних технік є MIND MAPPING, яка може бути корисною для навчання фізики в школі.

Актуальність теми "Використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики в школі" полягає в тому, що фізика є складною та абстрактною наукою, яка вимагає від учнів глибокого розуміння та здатності до аналізу. Багато учнів стикаються з труднощами у вивченні цієї дисципліни через велику кількість абстрактних понять та складні математичні розрахунки. Використання MIND MAPPING може сприяти зрозумінню та систематизації фізичного матеріалу, а також стимулювати творче мислення учнів.

При цьому, на сучасному етапі розвитку освіти, важливо враховувати індивідуальні потреби та особливості учнів. Методи навчання повинні бути адаптовані до різних стилів вивчення та психологічних особливостей учнів. У цьому контексті, MIND MAPPING може стати інструментом, який допоможе вчителям та учням підвищити ефективність навчання та розвиток критичного мислення.

У останніх дослідженнях і публікаціях, присвячених використанню техніки Mind Mapping у навчанні, показано, що цей метод має ряд переваг, зокрема:

- Покращує розуміння та запам'ятовування інформації.
- Сприяє розвитку творчого мислення та генерації нових ідей.
- Збільшує мотивацію до навчання.

Проблему застосування ментальних карт як інноваційного способу організації інформації в навчальному процесі вищої школи порушують у наукових працях В. Гриньова, С. Кобилянська, Т. Колтунович, Н. Лобач, Н. Оксентюк, В. Осадчий, О. Поліщук, О. Резван, О. Романовський, О. Сілкова та ін. На використання mind map редакторів майбутніми соціальними працівниками в підготовці презентації до публічного виступу звертає увагу Л. Пономаренко.

Метою даної роботи є дослідження можливостей використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики в школі та оцінка її впливу на рівень засвоєння навчального матеріалу учнями. З метою досягнення поставленої мети, передбачаються наступні завдання:

1. Провести аналіз літературних джерел щодо використання MIND MAPPING у навчанні фізики та інших предметів.
2. Розробити методику використання MIND MAPPING на уроках фізики в школі.
3. Здійснити дослідження, яке включатиме аналіз впливу використання MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями.
4. Зробити висновки щодо ефективності використання MIND MAPPING у навчанні фізики та надати рекомендації щодо його впровадження в шкільну практику.

Об'єктом дослідження є навчальний процес з фізики в загальноосвітніх школах

Предметом дослідження є використання техніки MIND MAPPING як методи навчання та оцінка його впливу на навчальний процес.

Для досягнення поставлених завдань, в ході дослідження будуть використані наступні методи та матеріали:

- Аналіз літературних джерел з питань навчання фізики та методів викладання.
- Розробка методики використання MIND MAPPING на уроках фізики.
- Аналіз результатів експерименту та порівняння їх із результатами традиційного навчання.
- Оцінка ефективності використання MIND MAPPING та розробка рекомендацій для практики.

Науковою новизною даного дослідження є вперше спробоване використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики в шкільних умовах та оцінка її впливу на рівень засвоєння навчального матеріалу. Результати дослідження допоможуть визначити, чи є MIND MAPPING ефективним інструментом для поліпшення навчального процесу з фізики та розвитку критичного мислення учнів.

Практичне значення дослідження полягає у визначенні можливостей використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики в школі та розробці рекомендацій для вчителів та педагогів щодо впровадження цього методу в навчальний процес. Результати дослідження можуть бути корисні для вчителів фізики та інших наукових предметів, а також для методистів та педагогів, які працюють з учнями з різними стилями вивчення.

Результати дослідження апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю. А саме, в публікаціях - Каленик М.В., Шатова О.Д. «Використання MIND MAPPING для вивчення ключових понять термодинаміки», Каленик М.В., Шатова О.Д. «MIND-MAP технологія як одна з форм розвиваючого навчання», Каленик М.В., Шатова О.Д. «Використання ментальних карт на уроках фізики».

Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. У вступі обґрунтована актуальність теми, визначені об'єкт, предмет, мета, завдання, методологія дослідження. У першому розділі

вивчаються теоретичні основи техніки Mind Mapping, у другому розділі описується застосування цієї техніки у навчанні фізики та у третьому розділі зазначається практична частина. У висновках наведено основні результати дослідження та обговорюються перспективи подальших розробок. Дипломна робота налічує додатки, 20 рисунків, загальний обсяг 72 сторінки та 29 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ

1.1. Поняття та принципи техніки MIND MAPPING.

Поняття mind mapping і використання інтелектуальних карт у навчанні мають за собою захопливу історію, яка об'єднує психологію, освіту та технології. Вони стали потужним інструментом для креативного мислення, навчання, творчості та планування.

Mind mapping сягає своїх коренів в роботу англійського психолога і психотерапевта Тоні Бьюзена. Працюючи з пацієнтами і вивчаючи процеси їхнього мислення, він розробив методику створення графічних схем для подання інформації. Перший важливий крок у розвитку цієї ідеї був зроблений Бьюзеном у 1960 році, коли він намалював "психо-графіку" для представлення думок та планування. Пізніше ця методика стала відомою як "mind mapping."

Запропонувавши графічний спосіб організації інформації, Бьюзен досліджував, як мозок сприймає та асоціює ідеї. Його інноваційний підхід полягав у використанні центрального ключового слова або концепції в середині графічної схеми, з якого виходили різні розгалуження для подання споріднених ідей. Це сприяло поліпшенню пам'яті, асоціації і творчого мислення.

Mind mapping став популярним не тільки серед психологів, але і серед студентів, викладачів та всіх, хто бажав зробити своє навчання та роботу ефективнішими. Бьюзен офіційно опублікував свою методику у 1974 році у книзі "Використання розумових карт," де він вперше описав процес створення mind maps.

За допомогою інтелектуальних карт студенти стали вивчати матеріал швидше, планувати роботу над проектами та краще організовувати свої думки.

Освітняни вперше побачили потенціал цього методу та його можливість вдосконалювати процес навчання.

З розвитком технологій mind mapping розвивався також. Починаючи з паперових графічних схем, сьогодні існують численні цифрові інструменти та програми для створення.

Сучасний освітній процес постійно вдосконалюється і адаптується під впливом технологічного розвитку та наукових досліджень. Однією з інноваційних технік, яка завойовує все більше популярності в навчальних закладах, є техніка MIND MAPPING, або "ментальна карта". Ця техніка має глибокі теоретичні основи і може бути ефективним інструментом у навчанні різних предметів.

Ментальна карта (mind map, інтелект-карта, карта пам'яті, карта розуму, карта свідомості) – це

- 1) сукупність діаграм і схем, котрі в наочному вигляді (у вигляді «дерев», діаграм зв'язків, списків і схем) демонструють думки, тези, пов'язані між собою та об'єднані загальною ідеєю;
- 2) спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем;
- 3) зручний інструмент для структуризації інформації у візуальній формі (рис. 1.1.) [2, с. 182].



Рисунок 1.1 Структуризація інформації

В основі концепції ментальних карт лежать уявлення про принципи роботи людського мозку. Особливість ментальних карт – активізація пам’яті,

візуалізація мислення, реалізація його асоціативності й ієрархічності (від загального до часткового) [4, с. 75], допомога в цілісному сприйнятті поняття, проблеми, що досліджується. Вони дають змогу «окинути оком поняття чи проблему загалом, побачити все «дерево» [5, с. 65], встановити взаємозв'язки (сміслові, асоціативні, причинно-наслідкові) між складниками об'єкта дослідження, візуалізувати його структуру, логіку, реалізувати індивідуалізацію та диференціацію навчання шляхом вибору студентами індивідуальної траєкторії.

У процесі побудови інтелект-карт відбувається постійний зв'язок роботи обох півкуль головного мозку – лівої (аналіз інформації) та правої (добір доповнюючої асоціативної інформації, що активізує розумові процеси правої півкулі) [1, с. 189–190]. Залежно від обсягу або застосування Т. Бюзен (T. Buzan) розрізняє такі типи ментальних карт: – стандартні (standard maps) – це безліч класичних інтелект-карт, що слугують для засвоєння, запису ідей і розкриття власної індивідуальності; – швидкісні, або карти-блискавки (speed maps) – стимулюють розумові процеси (що я знаю з цієї теми). Картою може стати, наприклад, короткий одноколірний конспект, зроблений перед заняттям; – майстер-карти (master maps) – дуже об'ємні карти цілої галузі знань, наприклад, за матеріалами одного семестру. Вони часто складаються безперервно й призначені для загального огляду усієї теми; – мега-карти (mega maps) – коли центральна карта (з порівняно малою кількістю рівнів) пов'язана з наступними, в котрих представлені деталі або додаткові аспекти [6]. Будувати ментальні карти можна за допомогою онлайн-сервісів або «від руки» на папері. В умовах другого варіанту активізується креативне мислення, зберігається комфорт мисленнєвої діяльності студента [1, с. 189].

Ефективними в контексті формування як власне знань про структуру соціальної компетентності майбутнього соціального працівника, теорії з її формування, на нашу думку, є використання онлайн-програм, сервісів для створення ментальних карт, наприклад Coggle (www.coggle.it), XMind (www.xmind.net), MindMeister (www.mindmeister.com), BubblUs

(www.bubbl.us), MindMup 2 (www.mindmup.com), LOOPY (www.ncase.me/loopy/), Mind42 (www.mind42.com) тощо. Ці програми відрізняються дизайном, можливостями експорту й управлінням. Одні програми будуть більш корисними для особистого використання, інші допоможуть ефективно спланувати роботу або навчання. Під час побудови інтелект-карти необхідно дотримуватися певного алгоритму [1, с. 193; 7, с. 18]:

- 1) визначити центральне поняття (об'єкт вивчення, основну ідею);
- 2) дібрати базові структурні одиниці, котрі пов'язані з основним об'єктом (основні гілки від основного поняття);
- 3) розташувати їх щодо основного поняття (гілки зі словами навколо основного вузла);
- 4) доповнити інтелект-карту додатковими відомостями (гілками, котрі відходять від структурних одиниць);
- 5) за потреби редагувати ментальну карту (з огляду на неповність або перебільшено відтворені структурні вузли). Наголосимо, що під час опанування теми на лекційному занятті перший та другий етапи створення ментальної карти – сфера відповідальності викладача, третій, четвертий – студентів, п'ятий – колективна справа (лектора та студентів).

Самостійна побудова студентами інтелект-карти за представленим алгоритмом може передбачати авторський підхід на усіх етапах (рис. 1.2.) (залежно від завдання, що потребує розв'язання). У роботі над розробкою ментальних карт рекомендується задля оптимізації сприйняття інформації, виділення і структуризації думок використовувати кілька кольорів (не менше трьох): центральний образ й гілки, що виходять із нього, зображати одним кольором, кольори гілок підпунктів – іншим кольором, а написи над ними – третім кольором; для особливо важливих питань бажано виділяти гілки теплими кольорами, а написи над ними робити ахроматичними (чорним й сірим) [7, с. 18].



Рисунок 1.2. Основні ознаки

У структурі карти варто використовувати 7 ± 2 гілки (це оптимальне розташування на аркуші, на таку кількість вказує психологічний закон, нею може одночасно оперувати мозок людини) [5, с. 65]; гілки мають бути живими, гнучкими, органічними; на кожній лінії варто писати лише одне ключове слово; довжина лінії має дорівнювати довжині слова; напис треба здійснювати друкованими літерами зрозуміло й чітко; варіювати розмір літер і товщину ліній залежно від ступеня важливості ключового слова, використовувати малюнки і символи; для невеликої ментальної карти варто використовувати аркуш паперу формату А4, для великої теми – А3; гілки, що розрослися, треба укладати в контури, щоб вони не змішувалися із сусідніми гілками, а для кращої читабельності розташовувати лист горизонтально [8, с. 69]. Аналіз праць науковців [9; 10; 1; 12] та власний досвід дають змогу зробити висновки, що застосування ментальних карт у навчально-виховному процесі закладу вищої освіти в контексті формування соціальної компетентності майбутніх соціальних працівників сприяє:

– підвищенню ефективності навчання (наприклад, через категоризацію знань, розробку тезаурусів, візуалізацію процесу осмислення та засвоєння

змісту навчання) шляхом активізації пізнавального інтересу студентів, стимулювання їх логічного мислення;

- зіставленню теоретичного матеріалу з конкретно практичним;
- розвитку соціальних, професійних, предметних компетенцій (наприклад, озброєння студентів соціальними знаннями, знаннями предметної сфери, знаннями «як діяти» та «як бути», знаннями щодо змісту соціальної компетентності тощо);
- підвищенню мотивації студентів, якості навчання і внаслідок цього їх конкурентоспроможності на ринку праці;
- активізації діяльності студентів, організації взаємодії між ними в груповій роботі, розвитку комунікативності, емоційного інтелекту;
- самоаналізу (наприклад, під час прийняття певного рішення, визначення власних соціальних чи професійних цілей, життєвих цінностей);
- рефлексії (наприклад, дає змогу визначити проблеми усвідомлення змісту інформації та вчасно скоригувати логіку процесу її сприйняття, уможливорює визначення проблем власного соціального та професійного розвитку з подальшою їх корекцією або в консультації з викладачем, або самостійно);
- створенню атмосфери невимушеного спілкування, продуктивного діалогу. Є безліч способів застосування методики – шляхом створення ефективних заміток (дає змогу візуалізувати ієрархію й зв'язки між темами, поняттями, спростити складну для розуміння інформацію, бачити загальну картину), шаблонів дискусій, роботи над груповими проєктами тощо. Можна застосовувати технологію mind mapping під час лекції, практичного заняття, дистанційного навчання, в самостійній роботі та з метою контролю якості знань студентів. Зокрема, під час лекції – як альтернативний спосіб її запису, унаочнення інформації, візуалізації та пояснення комплексної проблеми, пришвидшення процесу генерації ідей (мозковий штурм), демонстрації

концепції й діаграм, аналізу результатів або подій, виявлення причин когнітивних утруднень, коригування знань студентів, підбиття підсумків зробленого, організації взаємодії під час групової діяльності, як спосіб активного слухання та асоціювання тощо. Важливо, щоб викладач перед викладом матеріалу виокремив основні ключові поняття, котрі будуть розглянуті на занятті, оскільки радіанне представлення інформації має відштовхуватись від основного вузлового поняття, яке потім доповнюється асоціативними зв'язками. Зазначимо, що використання карт економить час.

Інтелект-карти являють собою тривимірну реальність у просторі, часі й кольорі. Ментальна карта завжди базується навколо центрального об'єкта, кожне наступне слово і зображення за визначенням стають центрами чергової асоціації. Основою їх створення є радіантне мислення – природна здатність мозку мислити асоціативно – «від центру до периферії», тобто це процес мислення, при якому в центрі знаходиться деякий об'єкт, що дає імпульс до утворення великої кількості асоціацій, які стають центральним образом вже для іншого асоціативного процесу. Таким чином, ментальні карти дозволяють залучати до процесу сприйняття та обробки інформації всі ділянки головного мозку. Також на основі поняття «гештальт», яке розкриває тривимірність процесу мислення (інформація розповсюджується по ділянках мозку найбільш передбачуваним шляхом), можна стверджувати, що ментальні карти дозволяють вивчати певний об'єкт цілісно, з різних боків. Таке вивчення інформації не доступне за класичним лінійним конспектом. Таким чином, будучи відображенням радіанного мислення, інтелекткирти утворюють зовнішнє дзеркало, яке відображає те, що відбувається всередині вас. При цьому використовується потенціал як лівої півкулі (графічні знаки, символи), так і правої (образні картини реалізація, колір).

Інтелект-карта має чотири базові відмінні риси:

- об'єкт уваги/вивчення сфокусований в центральному образі;

- основні теми та ідеї, пов'язані з об'єктом уваги, розходяться від центрального образу у вигляді ідей;

- гілки, що набувають форми плавних ліній, пояснюються і позначаються ключовими образами і словами.

Ідеї наступного порядку (рівня) також зображуються у вигляді гілок, що відходять від центральних гілок і так далі; - гілки формують зв'язну вузлову структуру (систему) (рис. 1.3).

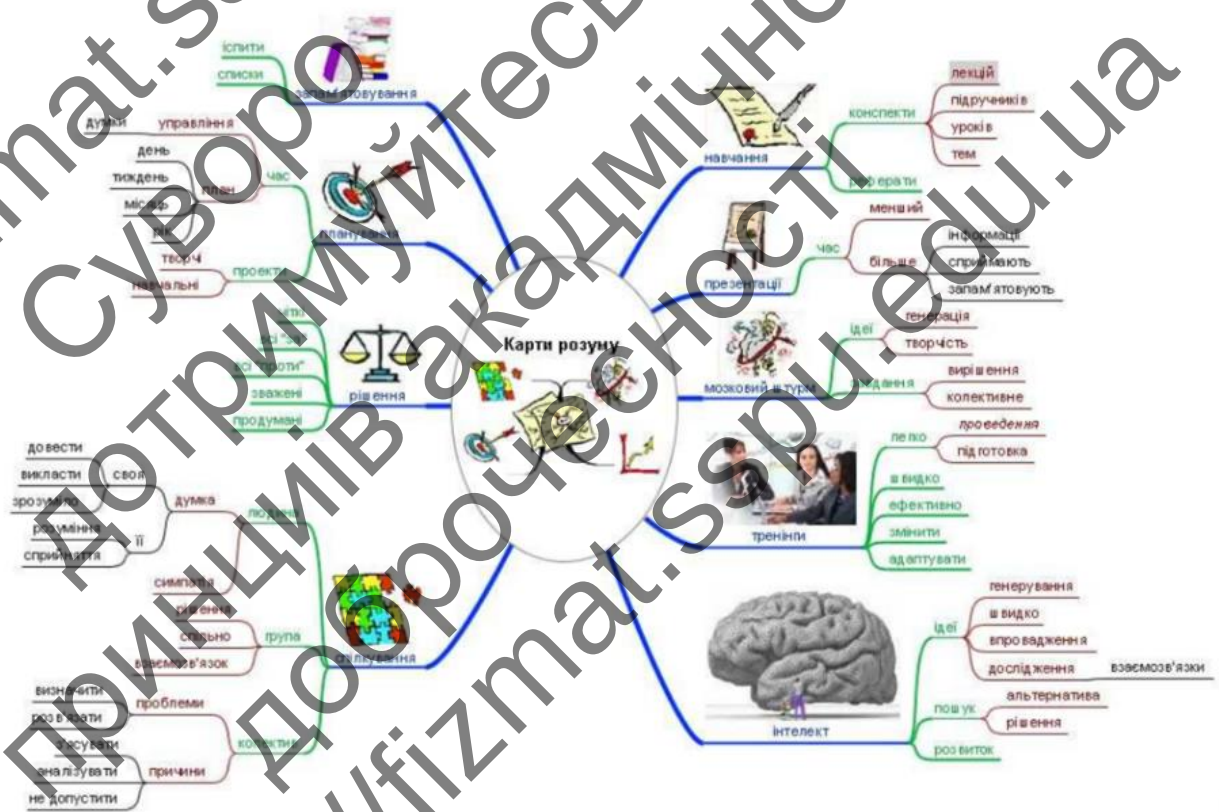


Рисунок 1.3. Приклад зображення інтелект-карти

Техніка MIND MAPPING є потужним інструментом для покращення навчання та розвитку критичного мислення учнів. Вона базується на чітких та логічних принципах, які допомагають структурувати інформацію та зрозуміти її зв'язки. MIND MAPPING може бути застосована у навчанні різних предметів

і відповідає вимогам сучасного освітнього середовища, яке прагне розвивати творчість, самостійність та критичне мислення учнів. Тому її використання у навчанні варто розглядати як інноваційний спосіб підвищити якість освіти та підготувати учнів до викликів сучасного світу.

1.2. Психолого-педагогічні аспекти використання MIND MAPPING у навчанні.

В сучасному світі освіти, де навчання стає все більше інтерактивним та індивідуалізованим, важливим завданням для педагогів та психологів є знаходження ефективних методів навчання, які б сприяли розвитку креативного мислення, підвищенню мотивації та поліпшенню розумових навичок учнів.

Психологічні аспекти використання техніки MIND MAPPING в навчанні включають в себе ряд важливих аспектів:

1. Активне навчання: MIND MAPPING сприяє активному навчанню. Учні не просто споживають інформацію, а самі створюють структуру знань. Цей активний підхід підвищує рівень залученості та зрозуміння матеріалу.

2. Запам'ятовування інформації: Однією з переваг MIND MAPPING є здатність до кращого запам'ятовування інформації. Візуалізація допомагає утворити асоціації, а структура карт підтримує легке відтворення знань з пам'яті.

3. Розвиток критичного мислення: Під час створення MIND MAP учні аналізують та розглядають зв'язки між концепціями. Це сприяє розвитку критичного мислення та здатності до аналізу інформації.

4. Підвищення мотивації: Можливість самостійно створювати MIND MAP може збільшити мотивацію учнів. Вони стають активними учасниками навчального процесу та відчувають власну відповідальність за навчання.

5. Адаптація до стилів навчання: MIND MAPPING відповідає різним стилям навчання. Вона дозволяє використовувати візуальний, аудіальний та кінестетичний підходи, задовольняючи потреби різних учнів.

З педагогічної точки зору MIND MAPPING також має значення:

1. Індивідуалізація навчання: MIND MAPPING дозволяє педагогам створювати індивідуальні навчальні матеріали для кожного учня, враховуючи його потреби та рівень навчання.

2. Запитання та спрямованість навчання: Педагоги можуть використовувати MIND MAPPING для створення питань та завдань, які спрямовують учнів на активний пошук інформації та аналіз.

3. Розвиток творчості: Використання MIND MAPPING сприяє розвитку творчості як учнів, так і вчителів. Вчителі можуть створювати цікаві та інтерактивні картографії для навчання.

4. Моніторинг та оцінка: MIND MAPPING дозволяє педагогам візуально відслідковувати прогрес учнів та оцінювати їхні досягнення.

Враховуючи психофізіологічні здібності школярів, а саме те, що у них переважає наочно-образний тип сприйняття інформації та мислення. При вивченні нового матеріалу теоретичного або практичного змісту схема відіграє роль опори знань. Наприкінці теми такі схеми застосовуються з метою узагальнення, рефлексії, наочності подачі основного матеріалу теми. Інтелектуальні карти охоплюють і допомагають записати, запам'ятати, з'єднати і вивести інформацію візуально. Створюються вони на папері

(оригінальний спосіб) або ж за допомогою програмного забезпечення, якого нині існує вже багато видів. Основні елементи карти – ключі (або їх ще називають тригери) – слова і малюнки, кожен із яких символізує конкретний спогад, сприяє виникненню нових думок та ідей, а, отже, допомагає повніше використовувати можливості розуму. Тригери радіально розходяться від центральної ідеї за допомогою серії з'єднуючих гілок. Процес побудови карти імітує поведінку нейронів в процесі думання, коли активуються зв'язки між ними [6, с. 234]. При побудові ментальної карти активізуються різні здатності нашого мислення. При складанні гілок і ключових слів ми використовуємо ієрархії, для картинок – візуалізації та асоціативне мислення, в цілому використовується просторово-образне мислення. Все це активізує пам'ять і дозволяє запам'ятати як структуру даних, так і їх важливі аспекти, тому використання ментальних карт покращує запам'ятовування інформації приблизно на 32% [7]

Техніка MIND MAPPING об'єднує психологічні та педагогічні аспекти, роблячи навчання більш ефективним та цікавим процесом. Вона відповідає вимогам сучасної освіти, яка ставить перед собою завдання розвивати креативне мислення, критичне мислення та самостійність учнів. Використання MIND MAPPING дозволяє педагогам та психологам сприяти розвитку цих важливих навичок та досягати кращих результатів у навчанні. Отже, ця техніка має потенціал стати важливим інструментом у сучасній педагогічній практиці.

1.3. Переваги та недоліки використання техніки Mind Mapping у навчанні

Практика використання «мозкового штурму» на заняттях забезпечує формування професійно значущих якостей, головними з яких є ініціативність, відповідальність, активність, мобільність та креативність мислення. Кожний

прийом, інструмент має свої переваги та недоліки і інтелектуальні не виключення.

Основним перевагами (рис. 1.4) «мозкового штурму»:

- забезпечення рівної участі кожного члена групи в обговоренні проблеми і висунуванні ідей;
- можливість фіксації і постійного запису висунутих ідей;
- сприятливий психологічний мікроклімат;
- створення умов для виникнення ефекту «ланцюгової реакції» ідей;
- однакова продуктивність на будь-якій стадії процесу прийняття рішення[4].

- візуалізація та структурування інформації: Однією з основних переваг Mind Mapping є можливість візуалізувати інформацію та структурувати її в зрозумілу форму. Це допомагає учням легше сприймати та запам'ятовувати матеріал.

- стимуляція креативного мислення: Mind Mapping сприяє розвитку креативного мислення, оскільки учні вільно асоціюють ідеї та створюють нові зв'язки між поняттями.

- активне навчання: Під час створення Mind Map учні активно залучаються до навчального процесу, самі структурують інформацію та роблять власні висновки.

- запам'ятовування інформації: Візуальний характер Mind Map допомагає учням краще запам'ятовувати інформацію через створення асоціацій та зображень.

- адаптація до різних стилів навчання: Mind Mapping відповідає різним стилям навчання, оскільки дозволяє використовувати візуальні, аудіальні та кінестетичні підходи.



Рисунок 1.4. Переваги інтелект-карт

Недоліки використання техніки Mind Mapping у навчанні

- обмежена для деяких типів інформації: Mind Mapping може бути менш ефективною для структурування деталізованої та технічної інформації, яка вимагає послідовності та точності.
- часом вимагає більше зусиль: Створення складних Mind Maps може займати більше часу, ніж традиційні методи навчання, що може бути недоцільним у випадку обмежених термінів.
- потребує навичок: Для ефективного використання техніки Mind Mapping учні мають володіти навичками створення карт та розуміння їх структури.

- не завжди підходить для оцінювання: Деякі вчителі можуть зіткнутися з труднощами при оцінці Mind Maps, оскільки вони можуть бути менш структурованими та однаковими.
- не всі учні приймають цей метод: Деякі учні можуть не відчувати комфорту при використанні Mind Mapping або віддають перевагу іншим методам навчання.

За допомогою інтелект карти візуалізували переваги та недоліки (рис. 1.5.).

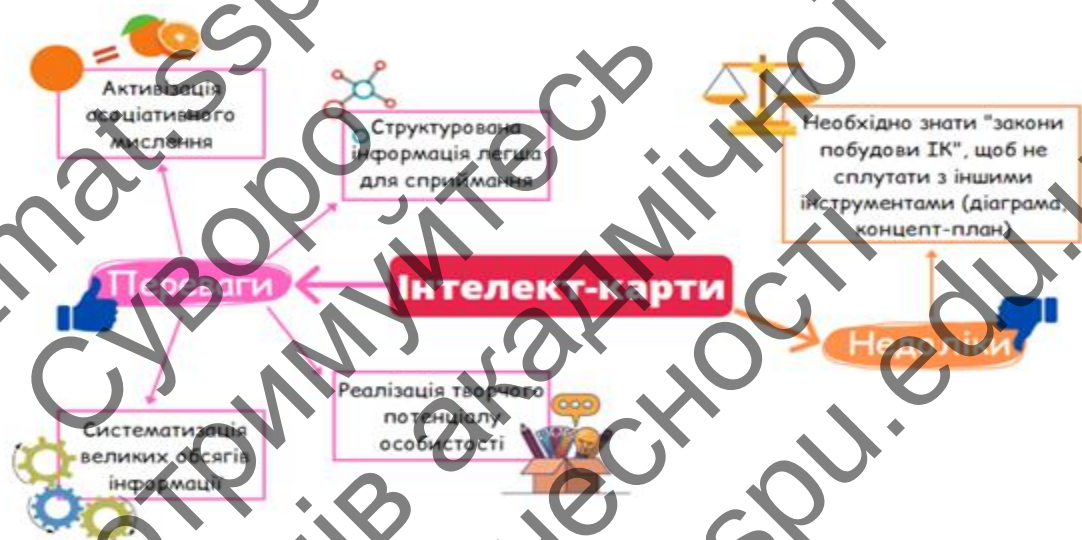


Рис. 1.5. Інтелект-карти «Переваги та недоліки»

Очевидно, що плюсів використання карт знань в організації навчальної діяльності значно більше, ніж недоліків. Звісно, то все індивідуально. Хтось не уявляє свого життя без інтелект-карт, хтось спробував, але не знайшов їх корисними для себе, а хтось ще тільки вперше про них чує.

Техніка Mind Mapping має свої очевидні переваги, такі як візуалізація інформації, стимулювання креативного мислення та активне навчання. Проте вона також має обмеження, такі як обмежена ефективність для певних типів інформації та вимога до навичок використання. Важливо враховувати ці переваги та недоліки при впровадженні техніки Mind Mapping у навчальний процес та забезпечити її адаптацію до конкретних потреб учнів і завдань

навчання. У цілому, Mind Mapping може бути цінним інструментом для покращення навчання, якщо використовується відповідно до контексту та цілей навчання.

Отже, практика засвідчила, що використання технології mind mapping та побудови ментальних карт як її основного інструменту є доцільними у процесі формування складників соціальної компетентності майбутніх соціальних працівників, оскільки дає змогу:

- активізувати внутрішню пізнавальну мотивацію студентів (мотиваційно-ціннісна складова частина структури соціальної компетентності);
- набути та структурувати знання щодо змісту самої компетентності, основних сфер діяльності;
- сформувати соціальні, професійні, предметні компетенції; активізувати діяльність студентів,
- організувати взаємодію між ними в груповій роботі (когнітивно-діяльний компонент структури соціальної компетентності);
- сформувати та розвинути комунікативність, емоційний інтелект, особистісну рефлексію, навички самопрезентації, самоаналізу тощо (особистісно-рефлексивний компонент структури соціальної компетентності).

Перспективою подальших досліджень вважаємо розкриття можливостей інших інноваційних технологій, котрі можуть використовуватися в процесі підготовки майбутніх соціальних працівників та формування їх соціальної компетентності. Техніка Mind Mapping, яка базується на структурованому візуальному представленні інформації, виявилася важливим інструментом у навчанні та розвитку у сучасному освітньому середовищі.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ

Mind Mapping є потужним інструментом для структурування та візуалізації інформації. Ця техніка дозволяє організувати складний матеріал у логічну ієрархію, використовуючи центральну ідею та гілки-підпункти. Вона допомагає учням легше розуміти, запам'ятовувати та відновлювати інформацію. Ментальні карти також роблять можливим підвищення продуктивності роботи та управління завданнями, що стає важливим в умовах сучасного інформаційного перенасичення.

Основні психолого-педагогічні аспекти використання Mind Mapping включають підвищення мотивації та зацікавленості учнів у навчанні, розвиток їхнього креативного мислення та здатності аналізу, а також поліпшення навичок саморегуляції та самостійного навчання. Використання візуальних схем допомагає залучити більше сенсорних каналів сприйняття, що поліпшує розуміння та запам'ятовування матеріалу. Крім того, Mind Mapping сприяє активному навчанню, оскільки учні активно взаємодіють із змістом, розробляючи власні концепції та ідеї.

Отже, можна зробити висновок, що використання техніки Mind Mapping в навчанні має безліч переваг. Воно сприяє візуалізації та структуруванню інформації, що полегшує її сприйняття та запам'ятовування. Даний підхід розвиває критичне мислення та сприяє кращому розумінню складних концепцій. Mind Mapping може стати стимулом для творчого мислення та сприяти самостійному навчанню. Його гнучкість дозволяє адаптувати його до різних стилів навчання та типів завдань.

Тому, техніка Mind Mapping виявляється важливим інструментом для навчання та розвитку у сучасному освітньому середовищі. Вона допомагає структурувати та візуалізувати інформацію, розвиває критичне мислення та стимулює творчість учнів. Психолого-педагогічні аспекти використання Mind Mapping підкреслюють важливість цього методу для залучення та мотивації учнів. Переваги Mind Mapping у навчанні полягають у поліпшенні розуміння

матеріалу, розвитку критичного мислення та створенні сприятливого середовища для самостійного навчання.

Усе враховуючи, техніка Mind Mapping є потужним інструментом для педагогів та учнів, який може поліпшити процес навчання, зробити його більш ефективним та цікавим, а також сприяти розвитку критичного мислення та творчості. Використання цієї техніки в освітніх програмах може допомогти підготувати компетентних та самостійних учнів, які зможуть успішно справлятися із завданнями сучасного світу.

РОЗДІЛ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

2.1. Планування та організація уроку з фізики з використанням MIND MAPPING.

В сучасному освітньому середовищі вчителі фізики стикаються з завданням зробити навчання цієї науки більш цікавим, зрозумілим та ефективним для учнів. Одним із способів досягнення цієї мети є використання техніки Mind Mapping на уроках фізики. Mind Mapping або "картографування розуму" може стати потужним інструментом для планування та організації уроку з фізики, який допоможе учням краще засвоювати матеріал, розвивати критичне мислення та стимулювати творчість.

Розробка інтелект-карти включає такі основні етапи:

У центрі листа малюється центральний образ, що символізує основну ідею. Від центрального образу відходять гілки першого рівня, що розкривають центральну ідею. Від гілок першого рівня (за необхідності) відходять гілки другого рівня, що розкривають ідеї, написані на гілках першого рівня. Скривь, де це можливо, додаються символи та графіка, що асоціюються з ключовими поняттями, словами. За необхідності малюються стрілки, що сполучають різні поняття на різних гілках. Для більшого розуміння гілки можуть нумеруватися (рис. 2.1)



Рисунок 2.1. Приклад нумерації

Створення інтелект-карт передбачає роботу з декількома кольорами (не менше трьох), оскільки колір - це потужний інструмент сприйняття, і використання його з метою виділення і структуризації думок є обов'язковим. Найпростіше використання кольору - малювання центрального образу і гілок, що виходять з нього, одним кольором, кольори гілок підпунктів - іншим кольором, а написи над ними - третім кольором. Колір повинен використовуватися якнайефективніше. Так, на думку Т. Б'зена для особливо важливих питань бажано виділяти гілки теплими кольорами, а написи над ними робити ароматичними (чорний і сірий).

Планування та організація уроку з фізики з використанням техніки Mind Mapping включає в себе декілька етапів:

1. Визначення цілей уроку: Перший крок - це визначення основних цілей та об'єктів уроку. Виберіть конкретну тему або концепцію, яку ви хочете вивчити.

2. Створення центральної ідеї: Розмістіть центральну ідею, яка відображає тему уроку, в центрі вашої Mind Map.

3. Визначення ключових пунктів: Визначте основні підпункти або ключові поняття, які необхідно розглянути на уроці. Розташовуйте їх як гілки, що виходять з центральної ідеї.

4. Додавання деталей: Для кожного ключового пункту додайте деталі та конкретну інформацію. Використовуйте короткі ключові слова, схеми та зображення, якщо це можливо.

5. Зазначення послідовності: Визначте послідовність, в якій ви будете представляти матеріал на уроці. Mind Map може допомогти побудувати логічну послідовність вивчення теми.

6. Додавання завдань та активностей: До кожного ключового пункту можна додати завдання для учнів або ідеї для активностей, які допоможуть закріпити знання.

7. Оцінка та корекція: Перед проведенням уроку оцініть свою Mind Map та впевніться, що вона відповідає меті та цілям уроку. Коригуйте її за необхідності.

8. Використання на уроці: Під час проведення уроку використовуйте Mind Map як додатковий матеріал для пояснень, а також як інструмент для стимулювання дискусій та відповідей учнів.

Закони інтелект-карт за Тоні Бьюзеном (рис. 2.2.) діляться на закони змісту й оформлення та закони структури.

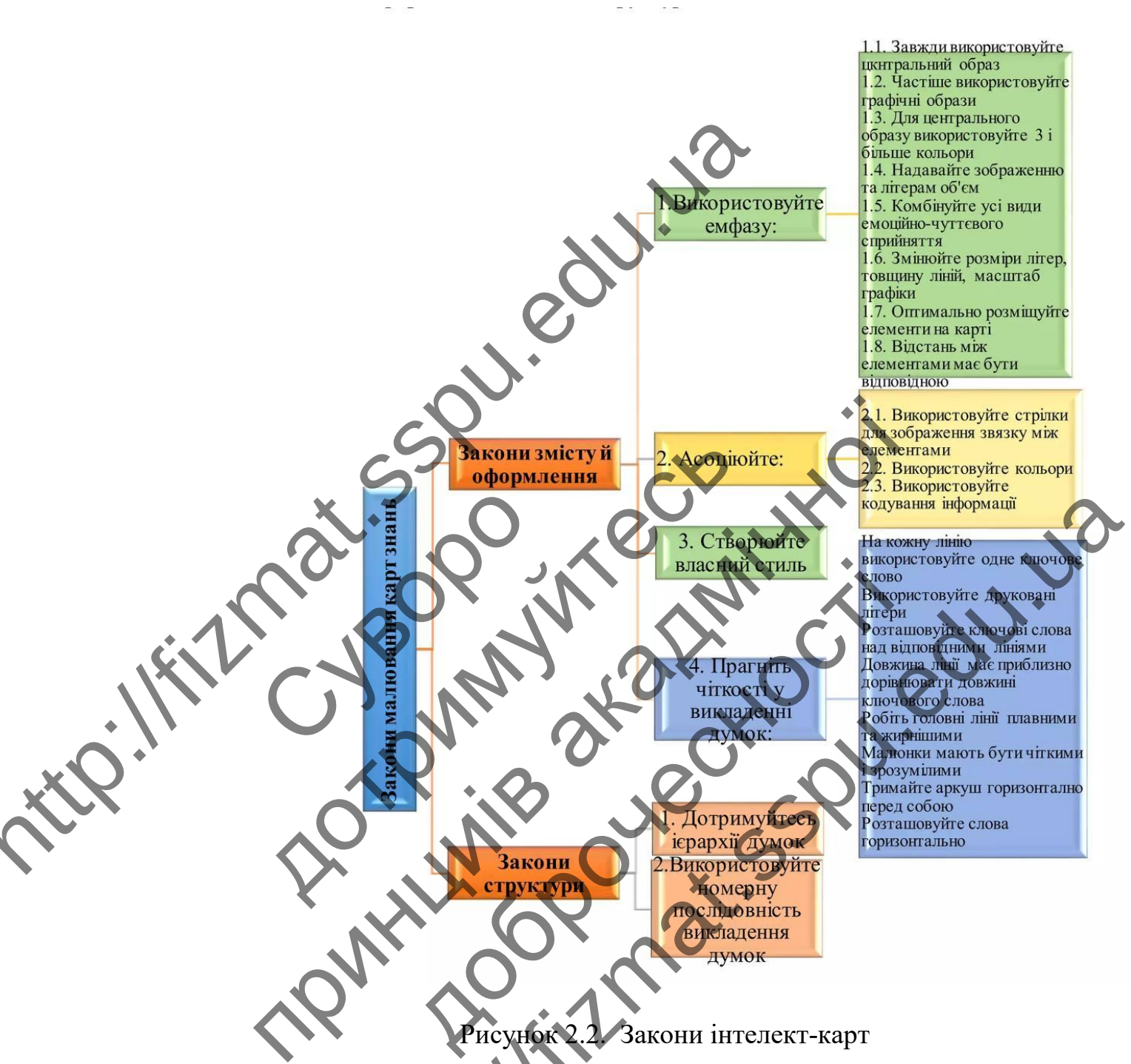


Рисунок 2.2. Закони інтелект-карт

Mind Mapping може бути особливо корисним на уроках фізики з наступними перевагами:

1. Відобразити великий обсяг інформації: Фізика містить багато концепцій та формул. Mind Mapping дозволяє структурувати цю інформацію в зрозумілу та доступну форму.

2. Допомогає вирішувати складні задачі: Учні можуть використовувати Mind Map для аналізу та розв'язування складних фізичних задач.

3. Стимулює критичне мислення: Mind Mapping сприяє аналізу та обговоренню фізичних явищ та законів.

4. Підвищує мотивацію: Створення Mind Map може бути цікавим завданням, що спонукає учнів до активної участі в навчанні.

5. Покращує розуміння фізичних концепцій: Візуалізація понять та зв'язків допомагає учням краще розуміти складні фізичні концепції.

Застосування техніки Mind Mapping у навчанні фізики в школі може бути важливим кроком у поліпшенні навчального процесу. Вона допомагає візуалізувати та структурувати інформацію, розвиває критичне мислення та стимулює творчий підхід до вивчення фізики. Вчителі фізики можуть використовувати Mind Mapping як ефективний інструмент для планування та організації уроків, що полегшує засвоєння матеріалу та підвищує інтерес учнів до фізики.

2.2. Способи візуалізації фізичних процесів за допомогою MIND MAPPING.

Фізика – це одна з найцікавіших та найбільш фундаментальних наук, яка досліджує природні явища та фізичні закони, що визначають функціонування всього навколишнього світу. Навчання фізики може бути викликом для учнів, оскільки вона часто включає абстрактні концепції та складні математичні розрахунки. Втім, одним із способів полегшити процес навчання та зрозуміти складні фізичні процеси є використання техніки Mind Mapping для їхньої візуалізації та структурування.

Використання Mind Mapping для візуалізації фізичних процесів відкриває безліч можливостей. Ось декілька способів, які допомагають учням краще розуміти фізичні явища:

1. Діаграми та схеми: Mind Mapping дозволяє створювати діаграми та схеми, які ілюструють фізичні процеси. Наприклад, для пояснення закону Архімеда можна створити діаграму, що показує занурення тіла у рідину та виникаючу архімедіву силу.

2. Послідовність подій: Mind Mapping дозволяє структурувати фізичні процеси в логічні послідовності. Наприклад, при вивченні механіки, учні можуть створити Mind Map, яка ілюструє рух об'єкта з точки А до точки В, включаючи всі проміжні кроки та сили, що діють.

3. Відношення та зв'язки: Mind Mapping допомагає відобразити взаємозв'язки між різними аспектами фізичного процесу. Учні можуть використовувати гілки та зв'язки, щоб показати, як різні фізичні величини впливають одна на одну.

4. Приклади та вправи: Важливо надати учням можливість використовувати Mind Mapping для розв'язання конкретних фізичних завдань та вправ. Наприклад, учні можуть створити Mind Map для розв'язання задачі про рух тіла по дуговій траєкторії.

Створення інтелект-карт - цікавий та захопливий процес. До того ж, завдяки програмам для створення карт знань та онлайн-ресурсам, робота не займе багато часу. Карты знань на уроках фізики можна використовувати на різних етапах уроку. При вивченні нового матеріалу карту знань складають з відповідним поясненням на дошці, наприклад (рис. 2.3.).



Рисунок 2.3. Приклад інтелект карти на дошці

Використання техніки Mind Mapping для візуалізації фізичних процесів стає важливим елементом навчання фізики. Вона допомагає учням краще розуміти, запам'ятовувати та застосовувати фізичні концепції. При цьому Mind Mapping підтримує розвиток критичного мислення, творчості та навичок самостійного навчання. Вчителі фізики можуть використовувати цей інструмент для полегшення процесу навчання та створення більш ефективного та інтерактивного навчального середовища.

При закріпленні нового матеріалу важливо використовувати карту знань (рис. 2.4., 2.5., 2.6. в додатках), разом з учнями повторювати основні поняття, величини, явища чи залежності, вивчені на уроці.

Важливо використовувати карти знань під час узагальнення і аналізу матеріалу при створенні узагальненої карти, яка може бути підсумковою роботою при вивченні розділу (рис. 2.10,11)

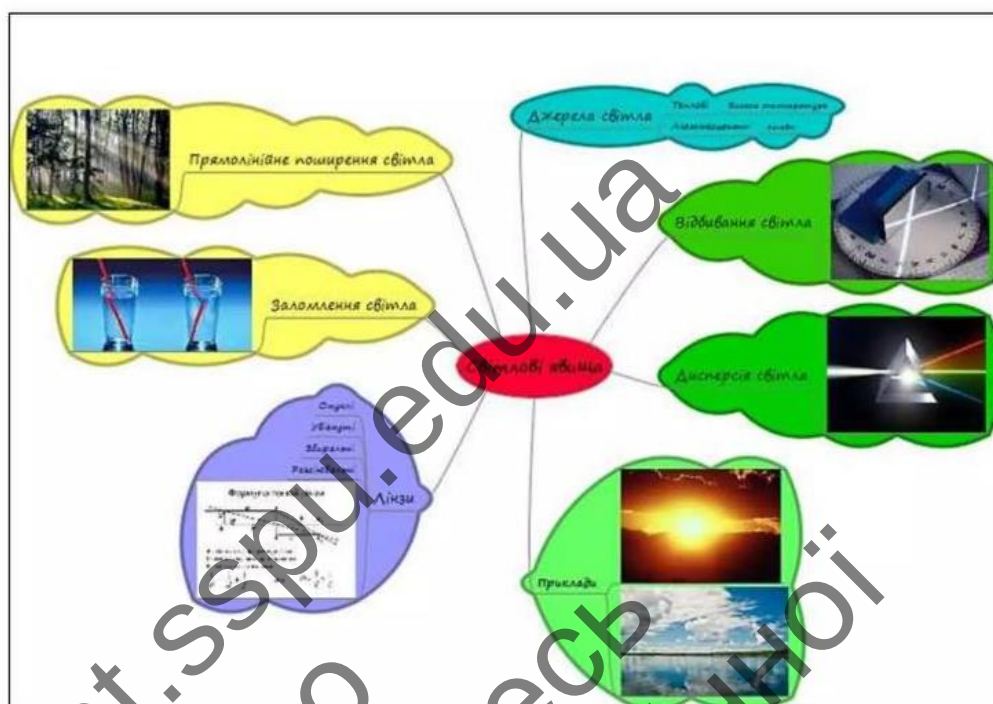


Рисунок 2.10. Приклад карти знань з теми «Світлові явища»



Рисунок 2.11. Приклад карти знань з теми «Сили»

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності доцільно пропонувати учням самостійно складати ментальної карти, які стосуються вивченого теоретичного матеріалу. Така практика розвиває в учнів пам'ять, стійкість уваги, викликає зацікавленість. Ментальна карта заохочує вивчення матеріалу таким чином, що пов'язуються усі блоки матеріалу, який вивчається на уроці. Після складання ментальних карт учні мають коментувати свої дії, намагатись за допомогою карти розкрити сутність змісту теми. Навіть, якщо

учні не вміють користуватися онлайн-сервісами для створення ментальних карт, можна навчити малювати їх від руки на окремих листках паперу, в зошиті або на дошці. Малювання інтелект-карт від руки стимулює мислення та підштовхує до прийняття нестандартних рішень, створення власних символів та позначок, підлаштовування схеми під себе.

2.2.1 Досвід використання MIND MAPPING в навчальних закладах та педагогічні рекомендації.

Використання техніки MIND MAPPING на уроках фізики виявилось дуже корисним та практичним.

Нижче наведено кілька прикладів, які ілюструють, як цей інструмент може покращити навчання фізики:

- Візуалізація складних концепцій: Фізика часто містить абстрактні або складні концепції, які важко зрозуміти. MIND MAPPING дозволяє створити візуалізації цих концепцій, що полегшує їх засвоєння учнями. Наприклад, створення ментальної карти для розуміння закону Архімеда допомагає учням легше уявити силу підняття води.
- Організація матеріалу: Фізика включає в себе багато теорії та формул. MIND MAPPING допомагає структурувати цей матеріал у логічну ієрархію, де центральна ідея може бути фізичним процесом, а гілки-підпункти - підтемами чи різними аспектами.
- Активне навчання: Використання MIND MAPPING підтримує активне навчання, оскільки учні самостійно створюють візуалізації та участь у процесі. Вони активно досліджують та аналізують матеріал, що сприяє кращому засвоєнню.

- Підвищення мотивації: Створення креативних інтерактивних ментальних карт може бути захопливим завданням для учнів, що підвищує їхню мотивацію до вивчення фізики.

Педагогічні рекомендації щодо використання MIND MAPPING

Впровадження техніки MIND MAPPING на уроках фізики вимагає підготовки та уважної розробки. Ось кілька педагогічних рекомендацій:

- Підготовка учнів: Почніть з навчання учнів основам MIND MAPPING, включаючи створення центральної ідеї та додавання гілок-підпунктів.
- Інтерактивність: Заохочуйте учнів до активної участі в створенні ментальних карт на уроці. Давайте їм можливість обговорювати та ділитися своїми візуалізаціями.
- Застосування в різних завданнях: MIND MAPPING може бути використано не тільки для вивчення теоретичних матеріалів, а й для вирішення завдань, лабораторних робіт чи проєктів.
- Відкритий діалог: Педагоги можуть відкрито обговорювати з учнями переваги та обмеження використання MIND MAPPING в навчанні, що дозволить зрозуміти, як цей метод підходить для конкретного класу.

Використання техніки MIND MAPPING на уроках фізики - це потужний інструмент для покращення якості навчання та підвищення інтересу учнів до предмету. Він сприяє візуалізації складних концепцій, організації матеріалу та розвитку активних навичок учнів. Важливо враховувати педагогічні рекомендації для успішного впровадження цього методу та досягнення позитивних результатів у навчанні фізики.

2.2.2. Вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики

Створення конспектів з можливістю розширення при подальшому розвитку понять - це підхід, який дозволяє учням створювати компактні, але гнучкі замітки, які можна легко розширювати та вдосконалювати з часом. Цей метод ідеально поєднується з технікою MIND MAPPING і стає частиною активного навчання фізики в школі. Ось докладніше про цей підхід:

1. Створення базового конспекту: Учень починає створювати основний конспект, де фіксує основні поняття, закони, приклади і докази з курсу фізики. Цей початковий конспект має бути лаконічним, зберігаючи лише основні та ключові ідеї, які необхідні для розуміння даної теми.

2. Використання MIND MAPPING: Під час створення базового конспекту, учень може використовувати техніку MIND MAPPING для графічного представлення зв'язків між поняттями, законами та прикладами. Він створює графічну діаграму, яка показує логічні зв'язки і ієрархію інформації.

3. Виділення місця для розширення: Під час створення базового конспекту важливо виділити місце для подальшого розширення. Учень може додати коментарі, підказки або пусті секції, які заздалегідь залишаються відкритими для подальшого заповнення більш детальною інформацією.

4. Постійне оновлення та доповнення: Учень регулярно переглядає свій конспект та доповнює його новими знаннями або розширює більш докладними прикладами. Наприклад, він може додати більше формул, графіків, експериментальних даних або власних роздумів.

5. Зв'язок з попередніми та наступними темами: Кожен конспект також має включати зв'язки з попередніми та наступними темами. Це допомагає учню розуміти, як дана тема вписується в загальний контекст курсу фізики.

6. Використання інтерактивних засобів: З метою полегшення розширення конспекту, учень може використовувати інтерактивні засоби, такі як онлайн-бази даних, додатки для створення цифрових конспектів тощо. Це дозволить зберігати додатковий матеріал та ресурси.

7. Регулярне переглядання та повторення: Щоб дійсно закріпити знання та розвивати розуміння, учень повинен регулярно переглядати та повторювати свій конспект, розширюючи його і доповнюючи новою інформацією.

Використання цього підходу дозволяє учням не лише створити компактний і зручний конспект, але й розвивати критичне мислення, покращувати здатність зв'язувати різні поняття, а також зберігати та розширювати знання протягом усього навчання в школі і навіть пізніше.

2.2.3. Розв'язування задач

Розв'язування задач у фізиці вимагає як глибокого розуміння фізичних принципів, так і вміння застосовувати ці знання для конкретних ситуацій. Для ефективного розв'язування фізичних задач і створення алгоритмічних приписів для типових завдань, слід дотримуватися наступних кроків:

1. Розуміння фізичних принципів: Перш за все, необхідно ретельно розібратися в фізичних принципах, які стосуються даної задачі. Це включає в себе розуміння фундаментальних законів фізики, таких як закони Ньютона, закони збереження, роботу, енергію, і інші відповідні поняття.

2. Визначення відомих та невідомих величин: Потрібно чітко визначити, які величини вам відомі і які невідомі. Це допомагає відокремити дані, які ви

маєте використовувати для розв'язання задачі, від результату, який ви намагаєтеся знайти.

3. Встановлення зв'язку між величинами: Знання фізичних законів дозволяє встановити математичний зв'язок між різними величинами у задачі. Цей зв'язок може бути виражений у вигляді рівнянь або формул, і він використовується для розв'язання задачі.

4. Розроблення алгоритму: На цьому етапі ви створюєте алгоритм розв'язання задачі. Випикуєте послідовність кроків, необхідних для обчислення невідомої величини на основі відомих даних та фізичних законів. Алгоритм може включати математичні операції, перетворення формул, роботу з одиницями вимірювання тощо.

5. Підставлення значень і обчислення: Зараз ви вже маєте всі необхідні елементи для розв'язання задачі. Підставляючи відомі значення в алгоритм та виконуючи необхідні математичні операції, ви знаходите значення невідомої величини.

6. Перевірка результату: Після обчислень важливо перевірити результат. Це може включати в себе оцінку логічності результату, перевірку одиниць вимірювання, порівняння зі здоровим глуздом тощо.

7. Створення алгоритмічних приписів: Якщо ви стикаєтеся з типовими задачами, які мають схожі структури, то це може бути великою допомогою. Ви можете створити алгоритмічні приписи, які описують загальний процес розв'язання таких задач. Це спростить і прискорить розв'язання подібних завдань у майбутньому.

8. Вправи та вдосконалення: Розв'язування задач - це навичка, яка вдосконалюється з часом. Чим більше ви практикуєте розв'язування різних типів фізичних задач, тим більше ви стаєте вправними в цьому процесі.

За допомогою алгоритмічних приписів, учні можуть навчитися систематично підходити до розв'язання задач, розвивати аналітичне та логічне мислення, і впевнено впоратися з різними видами фізичних завдань.

2.2.4. Лабораторний експеримент

Лабораторний експеримент в фізиці відіграє важливу роль у вивченні наукових концепцій, розвитку практичних навичок та перевірці теоретичних передбачень. У процесі лабораторного експерименту, студенти або дослідники проводять спеціально розроблені вимірювання та дослідження для отримання даних та вивчення певних явищ. Ось загальна схема складання звітів та розрахунків похибок в лабораторному експерименті:

1. Вступ:

- Опис мети дослідження та наукової гіпотези.
- Визначення цілей та завдань лабораторного експерименту.

2. Експериментальна частина:

- Опис спеціального обладнання, яке використовувалося під час дослідження.
- Проведення вимірювань та запис даних.
- Опис методології дослідження та використання вимірювальних приладів.

3. Обробка даних:

- Розрахунки, виконані на основі отриманих даних.
- Включення графіків, таблиць, формул.

- Розрахунок статистичних параметрів, таких як середнє значення та стандартне відхилення.

4. Аналіз результатів:

- Порівняння отриманих результатів із теоретичними передбаченнями.
- Оцінка відхилень та похибок вимірювань.

5. Похибки та невизначеності:

- Розгляд похибок та невизначеностей, які виникають під час вимірювань.
- Розрахунок систематичних та випадкових похибок.

6. Висновки:

- Підсумки дослідження та відповіді на поставлені питання.
- Аналіз результатів та обґрунтування висновків наукової роботи.

7. Приклад схеми розрахунку похибок:

- Розрахунок відносної похибки: $\Delta x/x = (\Delta A/A + \Delta B/B + \dots)$ - сума відносних похибок усіх величин, що впливають на результат.
- Розрахунок абсолютної похибки: $\Delta X = \Delta x * X$ - де ΔX - абсолютна похибка, Δx - відносна похибка, X - виміряна величина.
- Розрахунок стандартної похибки середнього значення: $S_{\bar{x}} = \Delta x/\sqrt{n}$, де $S_{\bar{x}}$ - стандартна похибка середнього значення, Δx - відносна похибка, n - кількість вимірювань.

Лабораторні експерименти та звіти включають в себе докладний аналіз і обробку даних, розрахунок похибок та оцінку точності вимірювань, що сприяє розвитку наукового мислення та дотриманню стандартів наукової методики.

2.2.5. Систематизація та узагальнення вивченого

Систематизація та узагальнення вивченого є важливою частиною навчального процесу. Цей процес допомагає учням організовувати отримані знання, робити висновки та розуміти зв'язки між різними частинами навчального матеріалу. Ось декілька ключових аспектів систематизації та узагальнення вивченого:

1. Організація інформації: Систематизація полягає в організації отриманих знань у логічному порядку. Це може включати створення таблиць, графіків, діаграм, схем, або використання інших методів для подання інформації.

2. Групування за схожими характеристиками: Подібні концепції або елементи можуть бути об'єднані в категорії або групи. Наприклад, вивчені теореми в математиці можуть бути розділені на групи за їхніми властивостями.

3. Створення концептуальних карт: Використання техніки MIND MAPPING або інших графічних методів для побудови діаграм, які показують зв'язки між концепціями та ідеями. Це сприяє кращому розумінню важливих зв'язків.

4. Висновки та аналіз: Під час систематизації учні зазвичай роблять висновки на основі вивченого матеріалу. Вони відповідають на питання "Що ми дізналися?" і "Як це відноситься до інших знань?"

5. Застосування в практиці: Систематизація не тільки допомагає в усвідомленні інформації, але й робить її корисною для розв'язання задач і прийняття рішень. Учні повинні здати себе до розуміння, як вивчені знання можуть бути застосовані на практиці.

6. Перегляд і поновлення: Навчальний процес - це постійний процес. Після того як знання було систематизовано та узагальнено, важливо час від часу переглядати та поновлювати їх, щоб пам'ять залишалася актуальною.

Систематизація та узагальнення допомагають учням краще розуміти, пам'ятати та застосовувати навчальний матеріал, а також стимулюють критичне мислення та розвиток аналітичних навичок. Це важливий аспект навчання, який допомагає створити підґрунтя для подальшого набуття знань та розвитку.

2.2.6. Фронтальне/групове опитування

Фронтальне та групове опитування або заповнення пропусків у картах пам'яті - це метод навчання, який допомагає студентам активно взаємодіяти з навчальним матеріалом та одночасно перевіряти свої знання. Цей метод може бути корисним для вивчення різних предметів, включаючи фізику. Ось як він працює і як його використовувати:

1. Створення карт пам'яті: Почніть зі створення карт пам'яті, де ви зазначаєте ключові поняття, формули або факти, пов'язані з певною темою в фізиці. Карти пам'яті можуть бути створені на папері, дошці, або навіть в електронному вигляді за допомогою спеціалізованих програм.

2. Групова або фронтальна дискусія: Розділіть студентів на групи або спільно обговорюйте матеріал. Це може бути груповим проєктом або фронтальним уроком, де ви пояснюєте та обговорюєте тему разом зі всією групою.

3. Пусті місця: Під час групового обговорення або лекції, використовуйте картки пам'яті, на яких деякі поняття або цитати відсутні. Студентам необхідно заповнити пропуски, використовуючи свої знання.

4. Зворотний зв'язок: Після того, як студенти заповнили пропуски на картах пам'яті, надайте їм зворотний зв'язок. Порівняйте їх відповіді з правильними варіантами та поясніть недорозуміння або неправильності.

5. Повторення і підсумок: Щоб закріпити знання, перегляньте важливі концепції та факти, надруковані на картах пам'яті, і зробіть підсумок теми. Ви можете запитати студентів, як вони відчують себе впевнено щодо матеріалу, і вирішити, чи необхідно додаткове вивчення.

6. Застосування на практиці: По завершенні опитування та обговорення, підкресліть, як ці знання можуть бути застосовані на практиці в різних ситуаціях фізики.

Застосування цього методу допомагає стимулювати активне навчання, сприяє взаємодії між студентами та вчителями, і дозволяє перевірити рівень засвоєння матеріалу. Карти пам'яті та заповнення пропусків створюють можливість для більш ефективного розуміння та пам'яті важливих концепцій у фізиці та інших предметах.

2.3. Перспективи подальшого дослідження та розвитку методики використання MIND MAPPING у навчанні фізики.

Методика MIND MAPPING стала важливим інструментом для поліпшення навчання фізики та розвитку педагогічного процесу. Її використання спрямоване на полегшення сприйняття складних фізичних концепцій, стимулювання активного навчання та розвиток творчих навичок учнів. Проте, ця методика має потенціал для подальшого розширення та вдосконалення.

1. Дослідження впливу MIND MAPPING на академічні результати учнів

Однією з головних перспектив є проведення детальних досліджень, що визначають вплив використання MIND MAPPING на академічні результати учнів у навчанні фізики. Це може включати в себе порівняння успішності учнів, які використовують цей метод, з тими, хто ним не користується. Дослідження також можуть досліджувати, як MIND MAPPING впливає на здатність учнів розв'язувати складні фізичні задачі та розуміти концепції.

2. Розробка спеціалізованих MIND MAPPING інструментів для фізики

Ще однією перспективою є розробка спеціалізованих MIND MAPPING інструментів та програм, які б були призначені конкретно для вивчення фізики. Ці інструменти можуть включати в себе готові шаблони для створення діаграм та схем для різних фізичних концепцій, а також вбудовані функції для вставки формул та графіків. Розробка таких інструментів може значно полегшити процес створення MIND MAPS та зробити його більш доступним для вчителів та учнів.

3. Застосування MIND MAPPING для індивідуального навчання та роботи з обдарованими учнями

MIND MAPPING може бути ефективним інструментом для індивідуального навчання та розвитку обдарованих учнів у фізиці. Перспективи включають в себе створення індивідуальних MIND MAPS для кожного учня, де вони можуть досліджувати глибше конкретні теми, які їх цікавлять. Також можна розглядати можливість створення спеціалізованих MIND MAPPING завдань та проектів для обдарованих учнів.

4. Інтеграція MIND MAPPING в онлайн-навчання та дистанційну освіту

Оскільки сучасна освіта все більше переходить до онлайн-формату та дистанційної освіти, важливо розглядати можливості інтеграції MIND MAPPING у ці процеси. Розробка онлайн-платформ, які підтримують створення та спільну роботу над MIND MAPS, може допомогти вчителям та

учням ефективно використовувати цей інструмент, навіть коли вони знаходяться на великій відстані один від одного.

Інше цікаве напрямок дослідження – це вивчення ефективності використання MIND MAPPING в поєднанні з іншими методами та інструментами навчання. Наприклад, дослідження можуть досліджувати, як використання MIND MAPPING разом із використанням інтерактивних симуляцій фізичних явищ може покращити розуміння та запам'ятовування матеріалу.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ

MIND MAPPING - це потужний інструмент для навчання фізики, який має багато перспектив для подальшого дослідження та розвитку. Дослідники та педагоги можуть спільно працювати над вдосконаленням цієї методики та знаходити нові способи її застосування, щоб підвищити якість освіти та розуміння фізичних концепцій учнями. Подальше дослідження та розвиток MIND MAPPING у навчанні фізики має великий потенціал для покращення процесу навчання та підготовки молодого покоління до розв'язання складних проблем сучасного світу.

Отже, можна визначити, що використання цієї методики у навчанні фізики є надзвичайно обіцяючим та важливим кроком у поліпшенні навчального процесу та підвищенні ефективності освіти. Різноманітний спектр можливостей, які вона надає, дозволяє педагогам та учням досягати вражаючих результатів у розвитку фізичних знань та навичок.

Педагоги мають можливість створювати структуровані та інформативні MIND MAPS для покращення зрозуміння фізичних концепцій, а учні можуть активно брати участь у процесі навчання, створюючи власні візуалізації та розвиваючи критичне мислення.

Крім того, надали педагогічні рекомендації для ефективного використання MIND MAPPING на уроках фізики, що включають в себе підготовку учнів, активне залучення їх до процесу створення MIND MAPS та поєднання цієї методики з іншими засобами навчання.

Не менш важливою є ідея подальшого розвитку та дослідження MIND MAPPING в навчанні фізики. Від проведення докладних досліджень впливу цієї методики на академічні результати учнів до розробки спеціалізованих інструментів та інтеграції MIND MAPPING в онлайн-та дистанційну освіту - всі ці аспекти відкривають нові горизонти для подальшого розвитку освіти в галузі фізики.

В цілому, використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики є інноваційним та обіцяючим напрямом, який сприяє якісному підвищенню рівня знань та розвитку креативних та критичних навичок учнів. Відповідно, вона має потенціал стати необхідною складовою сучасної фізичної освіти та сприяти підготовці молодих науковців та фахівців, які в майбутньому внесуть важливий вклад у розвиток науки та технологій.

Отже, можна зробити висновок, що техніка Mind Mapping дозволяє створювати інноваційні конспекти та навчальні матеріали, які візуалізують складні фізичні концепції та допомагають студентам краще розуміти їх. Ці картки пам'яті, заповнені ключовими словами, схемами та зображеннями, створюють зручну базу для самостійного вивчення та перевірки знань.

Було показано, як застосування Mind Mapping сприяє підвищенню активності студентів у процесі навчання. Вони можуть брати участь у створенні карт пам'яті, що розвиває їх творчість та аналітичні навички. Крім того, цей метод надає можливість вчителям ефективно взаємодіяти зі своїми учнями та відстежувати їх прогрес.

Засоби Mind Mapping можуть бути використані для створення алгоритмічних приписів для типових фізичних задач, що полегшує їх розв'язання та використання на практиці. Це допомагає студентам навчатися не лише теорії, але й навичок вирішення практичних завдань.

Нарешті, використання техніки Mind Mapping надає можливість систематизувати та узагальнити вивчений матеріал, що полегшує перевірку засвоєння знань та підготовку до оцінювання.

Загалом, техніка Mind Mapping є корисним інструментом для вдосконалення процесу навчання фізики в школах. Вона підвищує якість освіти, залучає студентів до активного навчання та допомагає покращити розуміння складних фізичних концепцій. Результати цього дослідження підкреслюють важливість впровадження техніки Mind Mapping у навчальний процес та сприяють подальшій її інтеграції у шкільні програми з фізики.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНІКИ MIND MAPPING У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

3.1. Підготовка навчального матеріалу для MIND MAPPING та порядок використання на уроках фізики.

Фізика, як природна наука, завжди була предметом, що вимагає глибокого розуміння та вивчення складних концепцій. Для багатьох учнів ця дисципліна може здатися важкою і незрозумілою. Однак з використанням техніки MIND MAPPING, ми можемо зробити навчання фізики більш доступним та ефективним.

Перший крок до успішного використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики - це підготовка навчального матеріалу. Ось деякі кроки, які можна виконати:

1. Визначення цілей: Спочатку необхідно визначити, які саме фізичні концепції або теми ви хочете вивчити за допомогою MIND MAPPING. Чи це буде вивчення законів руху, оптики, електрики чи інших аспектів фізики?

2. Структурування матеріалу: Розгляньте матеріал, який потрібно вивчити, і розділіть його на логічні частини чи концепції. Задайте собі питання: "Як можна структурувати цей матеріал так, щоб він став більш зрозумілим для учнів?"

3. Створення ключових понять: Визначте основні ключові поняття та терміни, які повинні бути включені до MIND MAPS. Вони слугуватимуть центральними вузлами на ментальній карті.

4. Графічне оформлення: Плануйте, як ви будете візуалізувати ці концепції на MIND MAPS. Використовуйте схеми, кольори, символи, стрілки

та інші графічні елементи для підвищення зрозуміння та запам'ятовування інформації.

Практична реалізація MIND MAPPING на уроках фізики може бути поділена на кілька кроків:

1. Введення в концепцію MIND MAPPING: На початку навчального року або в розпочатку нової теми проведіть коротку лекцію або тренінг щодо того, що таке MIND MAPPING і як його можна використовувати для організації знань.

2. Створення спільних MIND MAPS: Почніть зі створення спільних MIND MAPS на дошці або проекторі разом з класом. Ви можете почати з центральної ідеї та додавати гілки-підпункти разом із учнями під час обговорення матеріалу.

3. Індивідуальні MIND MAPS: Поширте завдання для створення індивідуальних MIND MAPS серед учнів. Кожен учень має створити власну візуалізацію певної фізичної концепції або теми, яку вони вивчають.

4. Презентація та обговорення: Учні можуть презентувати свої MIND MAPS перед класом. Це не тільки дозволяє їм продемонструвати своє розуміння матеріалу, але й сприяє обговоренню та обміну ідеями.

5. Використання MIND MAPS як засіб повторення: Після завершення теми учні можуть використовувати свої MIND MAPS для повторення та закріплення знань перед тестами або екзаменами.

Створення інтелект-карт - цікавий та захопливий процес, який точно сподобається вашим учням. Але не можна не визнати, що на роботу над картою доведеться витратити багато зусиль та часу - про це ми вже

розповудали в окремій статті. Важливо розглянути онлайн-сервіси, розроблені спеціально для створення інтелект-карт. Давайме розглянемо деякі з них.

FreeMind FreeMind - одна з найбільш відомих та популярних безкоштовних програм для створення інтелект-карт. Працювати з нею дуже просто, хоча й на створення шедеврів сподіватися не варто. Графічні елементи, які пропонує програма, не дуже якісні, тому краще прикріпляти власні, але з виділенням смислових блоків та конструюванням простих схем FreeMind цілком справляється. Учні вивчають цю програму на уроках інформатики в 7 класі. Переваги:

- Інтуїтивно зрозуміле управління.
- Наявність усіх необхідних для побудови карти інструментів.
- Можливість зберігання готових mind maps у будь-якому зручному форматі (PNG, JPEG, XML, HTML, XHTML тощо).
- Підтримка різних стилів структур та схем.
- Можливість проставляти посилання на зовнішні джерела

XMind - чудова програма, за допомогою якої можна створювати зручні інтелект-карти та діаграми Fishbone, а також проводити мозкові штурми. XMind (рис. 3.1) має приємний інтерфейс, а розібратися з особливостями керування дуже легко. А головне - все безкоштовно.

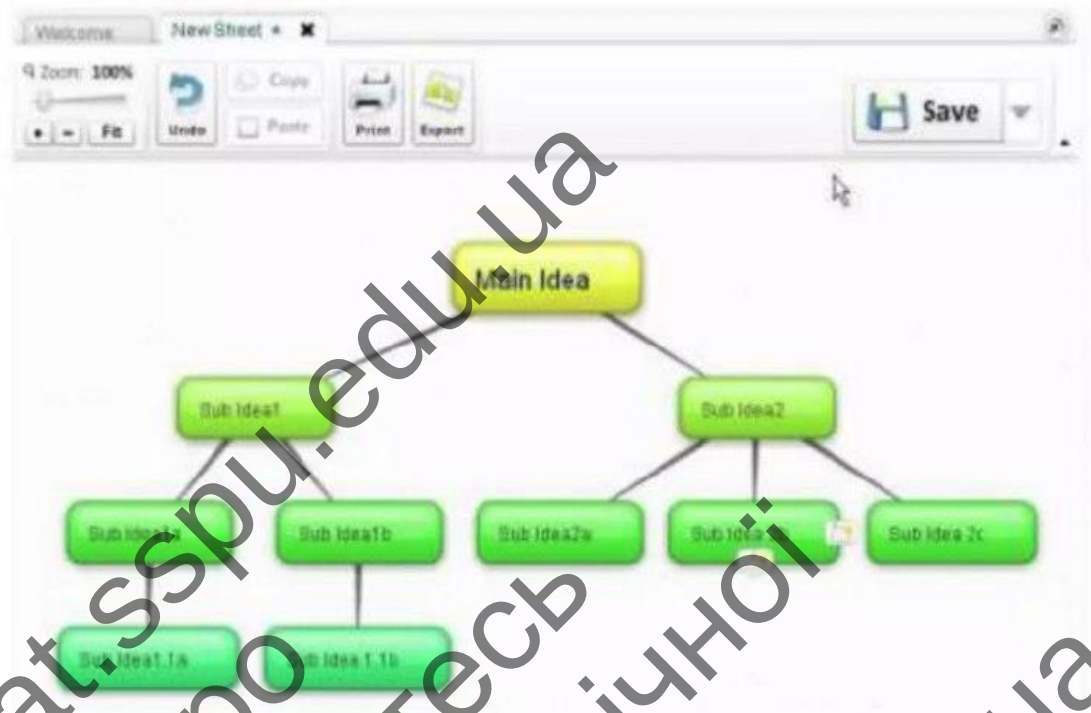


Рисунок 3.1. Xmind програма

Переваги:

- Створення різноманітних схем.
- Красивий дизайн, яскраве оформлення – фон на всю карту або на окремі блоки, великий вибір стилів, ліній, кольорів, піктограм та форм.
- Велика кількість різноманітних інструментів та функцій (встановлення будь-яких параметрів шрифту, редагування та перевірка орфографії, зовнішні посилання тощо).
- Працювати над однією інтелект-картою можуть одразу декілька користувачів.
- Сумісність з пакетом програм Microsoft Office.

Bubble (рис. 3.2.) - зручний онлайн-ресурс, за допомогою якого можна легко та швидко розробляти яскраві інтелект-карти. Ресурс умовно безкоштовний: ви можете вільно створити 3 mind maps, а от за більшу кількість

доведеться заплатити. Втім, для ознайомлення учнів з самим принципом роботи з картами, цього вистачить.

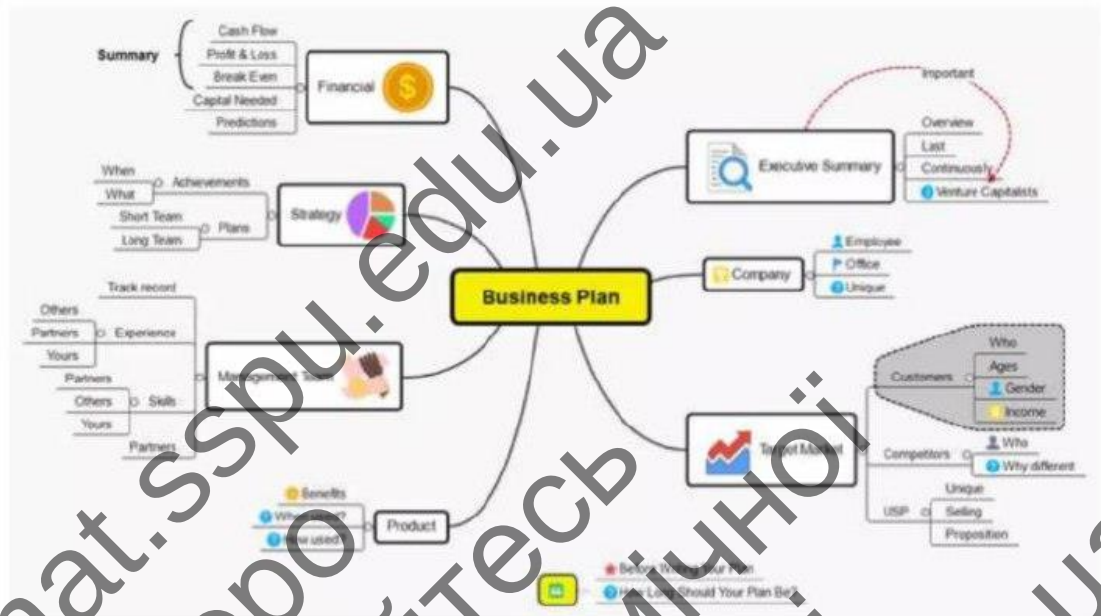


Рисунок 3.2. Bubble програма

Переваги:

- Робота в режимі онлайн.
- Зручна навігація.
- Доступ для одразу декількох учасників.
- Можливість імпортувати готову карту до свого сайту чи блогу.
- Мова ресурсу - англійська, проте інтерфейс дуже простий та реалізований за допомогою графічних зображень.

Сервіс iMindMap був створений тим самим славнозвісним автором методики інтелект-карт Тоні Бьюзеном, а отже, автоматично заслуговує на увагу. Звісно, програма повністю відповідає технології mind maps, але використовувати її безкоштовно ви можете лише 30 днів. Потім можливо лише або видалити, або купити.

Переваги:

- Працює у чотирьох режимах - створення інтелект-карт, мозковий штурм, фіксація думок та ідей.
- Має близько 130 видів стилів.
- Наявні необхідні для зручної роботи інструменти (перевірка правопису, можливість робити нотатки та встановлювати власні формати тощо).
- Можливість додавати аудіофайли та зображення. »
- Експорт файлів у форматі PDF, SVG, 3D зображення, веб-сторінки, презентації Power Point, а також архівація в гір-файл.

Mind42 (рис. 3.3.) - безкоштовна онлайн-програма, використовуючи яку, ви зможете без зайвих турбот створити просту, але зрозумілу інтелект-карту. Це чудовий варіант, якщо ви тільки починаєте навчати учнів створювати mind maps. Переваги:

- Можливість групової роботи.
- Зручний інтерфейс.
- Наявність інтегрованого пошуку картинок через Google.
- Можливість робити нотатки.
- Сумісність з аналогічними програмами.



Рисунок 3.3. - Mind42 програма

Зважаючи на те, що техніка MIND MAPPING сприяє візуалізації та систематизації інформації, вона ідеально підходить для навчання теми "Сила тяжіння" на уроках фізики. Давайте розглянемо приклад, як можна реалізувати цю техніку на уроці створивши карту в iMindMap:

Тема уроку: Сила тяжіння

Підготовка навчального матеріалу:

1. Підручник і презентація: Підготуйте підручник і презентацію з основними поняттями про силу тяжіння, закони Ньютона, та ілюстраціями для кращого розуміння.
2. Мультимедійні матеріали: Завантажте або підготуйте відео- або аудіоматеріали, які демонструють приклади сили тяжіння, наприклад, падіння предметів або рух небесних тіл.

3. Приклади вправ: Підготуйте кілька завдань і вправ, що допоможуть учням розібратися в темі. Наприклад, обчислення ваги на різних планетах або аналіз ситуацій з повітряним та водяним опором.

Ось кілька прикладів вправ з обчислення ваги на різних планетах та аналіз ситуацій з повітряним та водяним опором в контексті теми "Сила тяжіння" з фізики:

Приклад 1: Обчислення ваги на різних планетах

Умова: Уявімо, що вага об'єкта на Землі становить 600 Н (ньютонів). Обчисліть вагу цього об'єкта на Марсі та на Місяці.

Вирішення:

Знаючи, що сила тяжіння на планеті обчислюється за формулою $F = mg$, де F - сила тяжіння, m - маса об'єкта, а g - прискорення вільного падіння на планеті, ми можемо використовувати наступні значення:

- Земля: $g = 9.81 \text{ м/с}^2$

- Марс: $g = 3.71 \text{ м/с}^2$

- Місяць: $g = 1.62 \text{ м/с}^2$

Тепер обчислимо вагу об'єкта на кожній з планет:

1. Земля:

$$F = m * g$$

$$F = 600 \text{ Н (Ньютони)}$$

2. Марс:

$$F = m * g$$

$$m * 3.71 \text{ м/с}^2 = 600 \text{ Н}$$

$$m = 600 \text{ Н} / 3.71 \text{ м/с}^2 \approx 161.46 \text{ кг}$$

Тепер, знаючи масу, можемо знайти вагу на Марсі:

$$F = m * g$$

$$F = 161.46 \text{ кг} * 3.71 \text{ м/с}^2 \approx 598.88 \text{ Н}$$

3. Місяць:

$$F = m * g$$

$$m * 1.62 \text{ м/с}^2 = 600 \text{ Н}$$

$$m = 600 \text{ Н} / 1.62 \text{ м/с}^2 \approx 370.37 \text{ кг}$$

Тепер, знаючи масу, можемо знайти вагу на Місяці:

$$F = m * g$$

$$F = 370.37 \text{ кг} * 1.62 \text{ м/с}^2 \approx 600.00 \text{ Н}$$

Отже, вага об'єкта на Марсі становить приблизно 598.88 Н, а на Місяці - 600.00 Н

Порядок використання MIND MAPPING:

1. Введення (15 хвилин): Почніть урок із короткого введення, де поясніть учням, що сьогодні ви будете вивчати силу тяжіння. Надайте загальні відомості та мотивацію для вивчення цієї теми (рис. 3.4.).

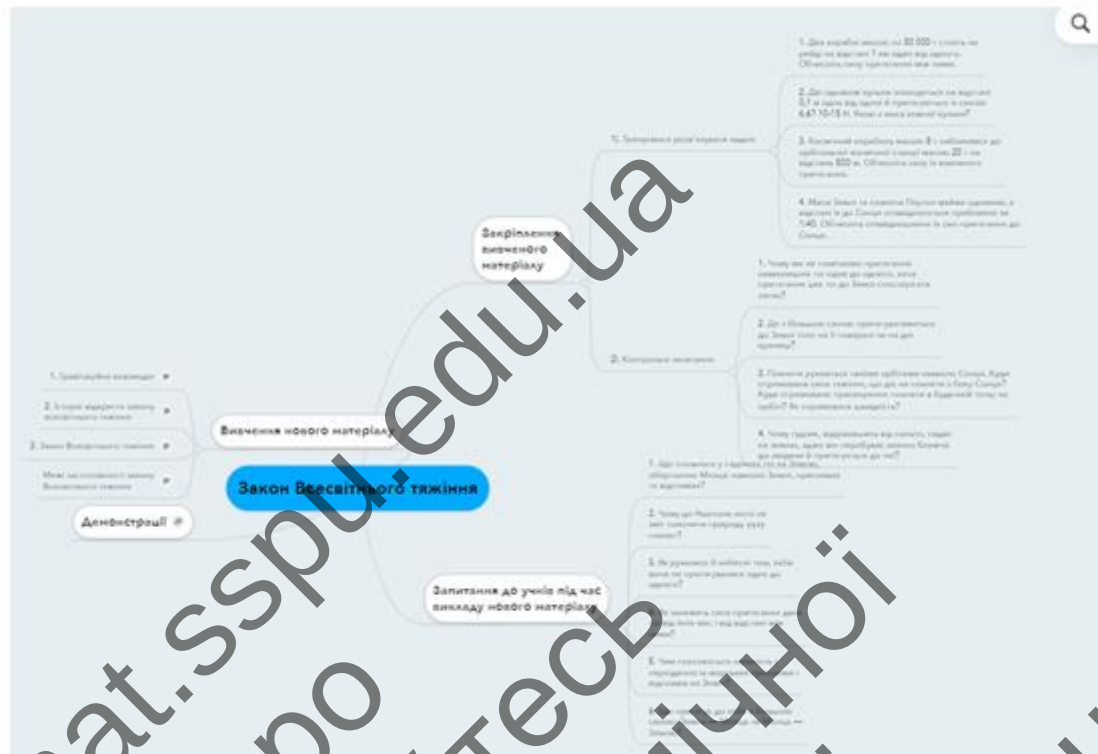


Рисунок 3.4. MIND MAP з теми «Сила тяжіння»

2. Створення спільної MIND MAP (15 хвилин): Проведіть групову роботу з учнями, створюючи спільну MIND MAP на дошці або за допомогою проектора. Попросіть учнів назвати ключові слова та поняття, які вони асоціюють з силою тяжіння, і додайте їх до картини.

3. Індивідуальні MIND MAPS (20 хвилин): Роздайте учням аркуші паперу та кольорові олівці, і попросіть кожного учня створити свою власну MIND MAP на тему "Сила тяжіння." Дайте їм вільну руку, але нагадайте про важливість включення основних концепцій та понять.

4. Презентація та обговорення (15 хвилин): Попросіть учнів презентувати свої MIND MAPS перед класом. Вони можуть розповісти про обрані поняття та як вони їх візуалізували. Після кожної презентації обговоріть створену карту та важливість представленого матеріалу.

5. Завершення уроку (10 хвилин): Підсумуйте урок, підкресліть головні ідеї та ключові концепції, які були вивчені. Запропонуйте учням завдання на

самостійне вивчення та закріплення матеріалу, наприклад, додаткові вправи або читання.

Використання техніки MIND MAPPING допомагає учням структурувати інформацію та зберігати її у легкодоступному та візуально привабливому форматі. Такий підхід робить навчання фізики більш інтерактивним та зрозумілим.

MIND MAPPING:

Закон Всесвітнього тяжіння

Закріплення вивченого матеріалу

1). Тренуємося розв'язувати задачі

1. Два кораблі масою по 50 000 т стоять на рейді на відстані 1 км один від одного. Обчисліть силу притягання між ними.

2. Дві однакові кульки знаходяться на відстані 0,1 м одна від одної й притягуються із силою $6,67 \cdot 10^{-15}$ Н. Якою є маса кожної кульки?

3. Космічний корабель масою 8 т наблизився до орбітальної космічної станції масою 20 т на відстань 500 м. Обчисліть силу їх взаємного притягання.

4. Маса Землі та планети Плутон майже однакові, а відстані їх до Сонця співвідносяться приблизно як 1:40. Обчисліть співвідношення їх сил притягання до Сонця.

2). Контрольні запитання

1. Чому ми не помічаємо притягання навколишніх тіл одне до одного, хоча притягання цих тіл до Землі спостерігати легко?

2. Де з більшою силою притягуватиметься до Землі тіло: на її поверхні чи на дні криниці?

3. Планети рухаються своїми орбітами навколо Сонця. Куди спрямована сила тяжіння, що діє на планети з боку Сонця? Куди спрямоване прискорення планети в будь-якій точці на орбіті? Як спрямована швидкість?

4. Чому гудзик, відірвавшись від пальто, падає на землю, адже він перебуває значно ближче до людини й притягується до неї?

Запитання до учнів під час викладу нового матеріалу

1. Що спільного у падіннях тіл на Землю, обертаннях Місяця навколо Землі, припливах та відпливах?
2. Чому до Ньютона ніхто не зміг пояснити природу руху планет?
3. Як рухалися б небесні тіла, якби вони не притягувалися одне до одного?
4. Як залежить сила притягання двох тіл від їхніх мас і від відстані між ними?
5. Чим пояснюється наявність і періодичність морських припливів і відпливів на Землі?
6. Що притягує до себе з більшою силою: Земля — Місяць чи Місяць — Землю?

Демонстрації (link)

Вивчення нового матеріалу

1. Гравітаційна взаємодія

Теорія гравітації — теорія, створена Ньютоном, є підґрунтям сучасної науки. Інша теорія гравітації, розроблена Ейнштейном, є найвидатнішим досягненням теоретичної фізики XX ст. Упродовж сторіч розвитку цивілізації людства люди спостерігали явище взаємного притягання тіл і вимірювали його величину; вони намагалися поставити це явище собі на службу, подолати його вплив і останнім часом — розраховувати його з надзвичайною точністю під час перших кроків дослідження та осягнення Всесвіту. Серед усіх сил, що існують у природі, сила тяжіння вирізняється, насамперед, тим, що має свої прояви всюди. Ø Гравітаційна взаємодія — це взаємодія, властива всім тілам у Всесвіті. Вона проявляється в їх взаємному притяганні одне до одного. Гравітаційна взаємодія здійснюється за допомогою особливого виду матерії — гравітаційного поля. Гравітаційне поле існує біля будь-якого тіла: зорі чи

планети, людини чи книги, молекули чи атома. Гравітаційне поле можна виявити лише в тілах, що мають значну масу. Це означає, що гравітаційна взаємодія дуже слабка.

2. Історія відкриття закону всесвітнього тяжіння

На схилі своїх днів Ісак Ньютон розповів, як це сталося: він прогулювався яблуневим садом у маєтку своїх батьків і раптом побачив Місяць у денному небі. І миттю на його очах від гілки відірвалося й упало на землю яблуко. Оскільки Ньютон у цей час саме працював над законами руху, він уже знав, що яблуко впало під впливом гравітаційного поля Землі. Знав він і про те, що Місяць не просто висить у небі, а обертається по орбіті навколо Землі, а отже, на нього впливає якась сила, що втримує його від того, щоб зірватися з орбіти й полетіти вдалечінь, у відкритий космос. Тут йому й спало на думку, що, можливо, це одна й та сама сила змушує яблуко падати на землю, а Місяць залишатися на навколоземній орбіті. Щоб сповна оцінити весь блиск цього осяяння, повернімося ненадовго до його передісторії. Коли видатні попередники Ньютонів, зокрема Галілей, вивчали рівноприскорений рух тіл, що падають на поверхню Землі, вони були впевнені, що спостерігають явище виключно земної природи — таке, що існує лише поблизу поверхні нашої планети. Коли інші вчені, наприклад, Йоганн Кеплер, вивчали рух небесних тіл, вони вважали, що в небесних сферах діють зовсім інші закони, які відрізняються від тих, що керують рухом тут, на Землі. Історія науки свідчить про те, що практично всі уявлення про рух небесних тіл до Ньютонів полягали в основному в тому, що небесні тіла, будучи досконалими, рухаються коловими орбітами завдяки своїй досконалості, оскільки коло — суть ідеальна геометрична фігура. Отже, висловлюючись сучасною мовою, уважалося, що є два типи гравітації, і це уявлення стійко закріпилося в свідомості людей того часу. Усі вважали, що є земна гравітація, яка діє на недосконалій Землі, і є гравітація небесна, що діє на досконалих небесах. Прозріння ж Ньютонів саме й полягало в тому, що він об'єднав ці два типи гравітації у своїй

свідомості. З цього історичного моменту штучний і помилковий поділ Землі та решти Всесвіту припинив своє існування. Результати розрахунків Ньютона тепер називають законом всесвітнього тяжіння Ньютона.

3. Закон Всесвітнього тяжіння

Зробивши численні розрахунки, Ньютон дійшов висновку, що всі тіла в природі притягуються одне до одного із силою, прямо пропорційною добутку їхніх мас й обернено пропорційною квадрату відстані між ними. Використовуючи астрономічні дані та математичні обчислення, Ньютон сформулював закон всесвітнього тяжіння: $\varnothing$ дві матеріальні точки масами m_1 і m_2 , що перебувають на відстані R одна від одної, притягуються із силою $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$, де G — коефіцієнт пропорційності, який називають гравітаційною сталою. Він чисельно дорівнює силі, з якою притягуються дві матеріальні точки одиничної маси (1 кг), що перебувають на одиничній відстані (1 м) одна від одної. Вимірювання показали, що $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Таке значення гравітаційної сталої пояснює, чому гравітаційні сили між тілами невеликої маси мізерно малі, і ми їх часто не помічаємо. Адже навіть дві кулі, кожна масою 3 тонни, на відстані 1 м притягуються одна до одної із силою лише в 6,67 стотисячних часток ньютона. А для тіл, які мають велику масу (зірок і планет), ці сили досягають великих значень.

Межі застосовності закону Всесвітнього тяжіння

Закон Всесвітнього тяжіння має певні межі застосовності. Його можна застосувати: а) для матеріальних точок; б) для тіл, що мають форму кулі; в) для кулі великого радіуса, що взаємодіє з тілами, розміри яких значно менші за розміри кулі. Цю формулу не можна застосувати: а) для взаємодії нескінченного стрижня й кулі; б) для тіла й нескінченної площини. Закон Всесвітнього тяжіння дозволив Ньютону пояснити рух планет, морські припливи й відпливи. Згодом астрономи з його допомогою «на кінчику пера» відкрили найвіддаленіші планети нашої Сонячної системи — Нептун і Плутон. На підставі цього закону прогнозують сонячні й місячні затемнення, розраховують рух космічних кораблів.

3.2. Загальна характеристика результатів дослідження

Загальна характеристика результатів дослідження "Реалізація техніки MIND MAPPING у навчанні фізики з фокусом на темі 'Сила тяжіння'" вказує на те, як використання цієї методики впливає на навчальний процес та розуміння студентами теми "Сила тяжіння". Дослідження включало аналіз психолого-педагогічних аспектів, переваг та недоліків використання MIND MAPPING у навчанні фізики, а також вивчення практичного досвіду використання цієї методики та рекомендацій для її подальшого вдосконалення.

Результати дослідження можна описати наступним чином:

1. Психолого-педагогічні аспекти використання MIND MAPPING: Дослідження показало, що використання техніки MIND MAPPING покращує сприйняття та розуміння матеріалу студентами. Візуалізація концепцій допомагає зберігати інформацію та покращує пам'ять. Учні більше залучені до уроку та мають змогу створити власні зв'язки між поняттями.
2. Переваги використання техніки MIND MAPPING: Використання MIND MAPPING дозволяє структурувати інформацію, підкреслити головні ідеї та показати зв'язки між ними. Учні створюють власні картки, що сприяє індивідуалізації навчання. Крім того, ця методика підвищує креативність та аналітичні навички.
3. Недоліки використання техніки MIND MAPPING: Деякі студенти можуть виявити труднощі у створенні MIND MAPS або сприймати їх як додатковий навчальний тягар. Важливо надавати підтримку та інструкції щодо створення MIND MAPS.
4. Практичний досвід використання MIND MAPPING: Практичний досвід показав, що студенти відчули покращення в організації та засвоєнні

матеріалу. Вони легше засвоюють нові концепції та краще запам'ятовують інформацію.

5. Рекомендації для подальшого використання: Результати дослідження підтвердили ефективність MIND MAPPING у навчанні фізики. Рекомендації включають розвиток навчальних матеріалів, орієнтованих на створення MIND MAPS, та проведення тренінгів для педагогів щодо ефективного використання цієї техніки. Також важливо надавати підтримку учням у процесі створення MIND MAPS та використання їх у навчанні.

3.3. Аналіз впливу використання MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями.

Аналіз впливу використання техніки MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями відкриває важливі аспекти, які можуть покращити навчальний процес та розуміння студентами фізики. Дослідження показує, що використання MIND MAPPING дозволяє структурувати інформацію, поліпшує сприйняття та сприяє зберіганню знань.

Один з ключових аспектів, які впливають на ефективність використання MIND MAPPING в навчанні фізики, – це психологічна складова. Використання графічних схем допомагає студентам візуалізувати та аналізувати інформацію. Вони можуть бачити взаємозв'язки між різними концепціями та структурувати матеріал у формі дерева чи мережі. Це сприяє кращому сприйняттю та засвоєнню матеріалу.

Студенти відчують більшу впевненість у власних знаннях, оскільки вони самостійно створюють MIND MAPS, а це підвищує їхню активність у навчанні та самодисципліну. Графічне представлення інформації також може сприяти легшому запам'ятовуванню та використанню знань на практиці.

На основі досліджень було виявлено, що студенти, які використовують MIND MAPPING, показують покращене засвоєння матеріалу порівняно з традиційними методами навчання. Вони частіше виявляють глибше розуміння концепцій та можуть легше відповідати на питання та розв'язувати завдання.

Рекомендації для практики:

1. Підготовка навчального матеріалу: Вчителі повинні створювати або надавати студентам готові MIND MAPS для вивчення матеріалу. Це може значно полегшити процес навчання.

2. Організація уроків: Використання MIND MAPPING може бути інтегроване у структуру уроку, де студенти спочатку створюють свої картки, а потім обговорюють їх разом з вчителем та однокласниками.

3. Підтримка студентів: Вчителі повинні надавати підтримку студентам, особливо на початкових етапах використання MIND MAPPING. Тренінги та практичні завдання можуть допомогти студентам засвоювати цю методику.

Загальний висновок полягає в тому, що використання техніки MIND MAPPING значно поліпшує рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями. Це ефективний інструмент для організації та усвідомлення інформації, що допомагає студентам активніше вивчати та легше розуміти складні концепції фізики. Дослідження, що стосується практичної реалізації техніки MIND MAPPING у навчанні фізики, підготовки навчального матеріалу для MIND MAPPING та порядку використання на уроках фізики, а також аналізу впливу використання цієї методики на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями, відкриває важливі можливості для поліпшення навчального процесу та розуміння студентами фізичних концепцій.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ

Загальна характеристика результатів дослідження підкреслює ефективність використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики. Візуалізація інформації у вигляді MIND MAPS допомагає студентам краще сприймати, структурувати та запам'ятовувати матеріал. Психолого-педагогічний аспект вказує на підвищену активність та самодисципліну студентів, які використовують цю методику. Вони відчують більшу впевненість у власних знаннях та здатність самостійно створювати MIND MAPS. Аналіз впливу використання MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу свідчить про покращення результатів студентів. Вони більше розуміють та запам'ятовують концепції, а також можуть легше відповідати на питання та розв'язувати завдання. Результати дослідження підкреслюють значущі переваги використання цієї методики у навчанні фізики.

З урахуванням отриманих результатів, рекомендацій та практичного досвіду, важливо підкреслити, що техніка MIND MAPPING має великий потенціал для подальшого впровадження в освітню практику. Вчителі повинні активно працювати над підготовкою навчального матеріалу та інструкцій для створення MIND MAPS. Проведення тренінгів та семінарів для педагогів може сприяти ефективному використанню цієї методики в навчальному процесі.

У підсумку, використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики є обіцяючим напрямком, який може покращити рівень засвоєння матеріалу студентами та зробити навчання більш захоплюючим і продуктивним.

ВИСНОВОК

Отже, використання техніки MIND MAPPING у навчанні фізики в школі є важливим інструментом для поліпшення якості освіти та розвитку креативних та критичних мислительських навичок учнів. Протягом цього дослідження було виявлено як позитивні, так і негативні аспекти використання MIND MAPPING у навчанні фізики, і надано конкретні рекомендації для усунення виявлених проблем.

Позитивні аспекти включають:

1. Покращення сприйняття та розуміння матеріалу: Використання MIND MAPPING дозволяє студентам краще структурувати та візуалізувати фізичні концепції, що полегшує їх розуміння та запам'ятовування.
2. Розвиток творчих та критичних мислительських навичок: Створення власних MIND MAPS сприяє розвитку креативності та аналітичних здібностей студентів.
3. Індивідуалізація навчання: Кожен учень може створити свою MIND MAP, виходячи зі своїх потреб та стилів навчання.
4. Збереження знань: Студенти, які використовують MIND MAPPING, зберігають інформацію у своїй пам'яті на довший термін завдяки активному використанню інформації під час створення карт.

Проте в ході дослідження також були виявлені певні проблеми:

1. Складність створення MIND MAPS: Деякі учні можуть зіткнутися з труднощами у створенні графічних схем, особливо на початкових етапах використання методики.
2. Відсутність підготовленого навчального матеріалу: Не завжди вчителі мають доступ до готових MIND MAPS або належної підготовки для створення їх для уроків.

3. Необхідність тренінгів для педагогів: Вчителям потрібна підготовка та тренінги, щоб ефективно використовувати техніку MIND MAPPING у навчальному процесі.

З огляду на виявлені проблеми, рекомендую:

1. Підготовка навчального матеріалу: Розробляти готовий навчальний матеріал у формі MIND MAPS для педагогів та студентів, щоб полегшити їх використання.

2. Організація тренінгів: Проводити тренінги для вчителів щодо правильного використання MIND MAPPING та підготовки учнів до цієї методики.

3. Підтримка учнів: Забезпечити студентів інструкціями та підтримкою під час створення MIND MAPS.

Загалом, було проведено аналіз літературних джерел щодо використання MIND MAPPING у навчанні фізики та інших предметів, розроблено методику використання MIND MAPPING на уроках фізики в школі, здійснено дослідження, яке включатиме аналіз впливу використання MIND MAPPING на рівень засвоєння фізичного матеріалу учнями.

В цілому, використання техніки MIND MAPPING має великий потенціал для поліпшення навчання фізики в школі, але вимагає системного підходу, підготовки та підтримки з боку педагогів та учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романовський О.Г., Гриньова В.М., Резван О.О. Ментальні карти як інноваційний спосіб організації інформації в навчальному процесі вищої школи. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018. Т. 64, № 2. С. 185–195.
2. Сілкова О.В., Лобач Н.В. Педагогічна технологія візуалізації навчальної інформації. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2018. Вип. 62. С. 180–183.
3. Шостак І.В., Купріянов Д.А. Підвищення ефективності дистанційного навчання у технічних вишах на основі використання інтерактивної когнітивної графіки. Системи обробки інформації. 2015. Вип. 9. С. 190–194.
4. Осадчий В.В. Засоби інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту / ред. С.С. Єрмаков; Харківське обл. відділення НОК України; ХДАДМ. Харків, 2009. С. 72–77.
5. Кобилянська С.О. Сучасні інноваційні соціальні технології навчання в системі освіти. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2016. № 12 (1). С. 64–67.
6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj_2016_12%281%29__15 6. Buzan T., Buzan B. The Mind Map Book – Radiant Thinking. London, BBC Worldwide Limited. 1993.
7. Позднякова Т.Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології : науково-методичний посібник. Рівне : РОППО, 2018. 50 с.
8. Чергінець І.П. Майндмеппінг – зручний і ефективний спосіб організації творчого мислення учня. Актуальні питання природничо-математичної освіти : збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний ун-т ім. А.С. Макаренка; [голова

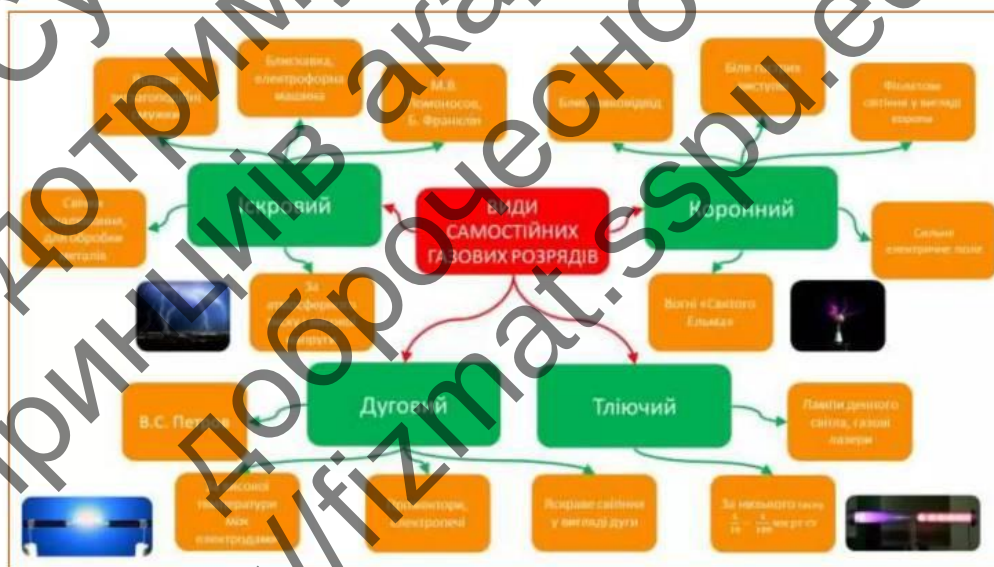
- редкол. О.С. Чашечникова; редкол.: В.Г. Бевз, В. Ватсон, Л.П. Величко та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2015. Вип. 5/6. С. 66–71.
9. Оксентюк Н.В. Можливості застосування ментальних карт в навчальному процесі. Технології навчання : наук.-метод. збірник Нац. ун-ту. водного господарства та природокористування. Рівне, 2015. С. 194–208.
 10. Лавренова М.В. Ментальні карти як новації в освітньому просторі. Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Педагогіка та психологія» : збірник наукових праць / голов. ред. Г.В. Товканець. Мукачево : МДУ, 2019. Вип. 1 (9). С. 36–39.
 11. Колтунович Т.А., Полішук О.М. Використання ментальних карт як засобу візуалізації у процесі викладання соціальної психології. Молодий вчений. 2019. № 7.1 (71.1). С. 19–26.
 12. Корпач Н.І., Сидорук Г.І. Соціальна робота з дослідження стану адаптації дітей внутрішньо переміщених осіб до нового навчального середовища. Педагогічний часопис Волині: науковий журнал. 2018. № 1 (8). С. 133–140.
 13. Бедлінський О. І. Психологічні особливості організації провідної діяльності підлітків / О. І. Бедлінський, В. О. Бедлінський. – Суми : Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, 2011. – 136 с.
 14. Буркова Л. В. Структурний підхід до поняття педагогічної технології / Л. В. Буркова // Вісник Житомирського державного університету ім. Івана Франка. – 2000. – № 6. – С. 189–192.
 15. Жоголева Н. В. Психологія візуального мислення та засоби його формування при навчанні [Електронний ресурс] / Н. В. Жоголева, Л. І. Байсара. – Режим доступу: http://rusnauka.com/22_NIOBG_2007/Psihologia/25170.doc/htm. (дата доступу : 4.09.2020).

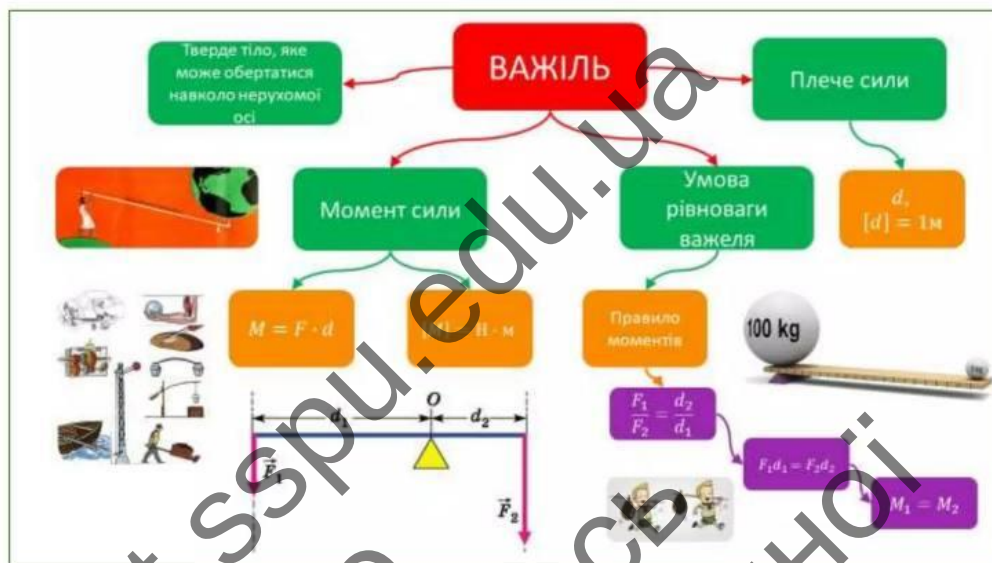
16. Жомірук В. В. особливості пам'яті сучасних підлітків / В. В. Жомірук // Актуальні проблеми психології в закладах освіти : збірник наукових праць. – Вип. 9. – К. : Інтерсервіс, 2019. – С. 85–89.
17. Клачко Л. М. Використання інтелектуальних карт у плануванні та організації освітнього процесу / Л. М. Клачко. – Тербовля, 2015. – с. 16.
18. Козицька Т. В. Опорна графіка як засіб підвищення ефективності навчального процесу / Т. В. Козицька, О. В. Храпай // Фундаментальні прикладні дослідження. – 2011. – №2. – С. 237.
19. Кропотова Л.О. Технологія майнд-мепінг як засіб формування комунікативної компетенції учнів [Електронний ресурс] / Л. О. Кропотова. – Режим доступу : <https://vseosvita.ua/library/tehnologia-majnd-meping-ak-zasibformuvanna-komunikativnoi-kompetencii-uchniv-3242.html> (дата доступу: 5.09.2020).
20. Салюк Б. Інфографіка і mind map як засоби формування граматичної компетентності учнів [Електронний ресурс] / Богдан Салюк. – Режим доступу : <https://www.cuspu.edu.ua/ua/iii-international-scientific-andpractical-internet-conference-foreign-language-in-professional-training-ofspecialists-issues-and-strategies/section-2/8860-infohrafika-i-mind-map-ia-k-zasobyformuvannia-hramatychnoi-kompetentnosti-uchniv> (дата доступу : 14.09.2020).
21. Староста В. І. Методологія та методи науково-педагогічних досліджень : навчально-методичний посібник / В. І. Староста, Г. В. Товканець. – Мукачево : МДУ, 2015. – 64 с
22. Терещенко Н. В. Інтелект-карти – сучасні інноваційні соціальні технології навчання в системі освіти [Електронний ресурс] / Н. В. Терещенко. – Режим доступу : <https://core.ac.uk/download/pdf/197224603.pdf> (дата доступу: 16.09.2020).

23. Токарева Н. М. Сучасний підліток у системі психологопедагогічного супроводу : монографія / Н. М. Токарева, А. В. Шамне, Н. М. Макаренко. – Кривий Ріг, 2014. – 309 с.
24. Abdul Aziz A. B. The use of mind mapping technique in increasing students' vocabulary list / Azura Binti Abdul Aziz // Journal of Education and Social Sciences. – 2016. – Vol. 4. – P. 105–113.
25. Al-Jarf R. Teaching spelling skills with a mind-mapping software / Reima Al-Jarf // Asian EFL Journal. – 2011. – Vol. 53. – P. 4–16.
26. Buzan T. The Mind map book / T. Buzan. – USA: Dutton, 1994. – 322 p.
27. Fitra Murni. Improving students ability in speaking descriptive text by using Mind Mapping / Fitra Murni // English language teaching and research: Volume 1, № 1. – 2017. – P. 97-111.
28. Metivier A. What is mind mapping? The ultimate guide to using this powerful tool [Electronic resource] / Anthony Metivier // Magnetic memory method. – October 1, 2020. – Access mode : <https://www.magneticmemorymethod.com/what-is-mind-mapping/>.
29. Mosaidis E. Mind map it: Aiding ELL vocabulary acquisition [Electronic resource] / Elizabeth Mosaidis // TESOL international association blog. – Access mode : <http://blog.tesol.org/mind-map-it-aiding-ell-vocabularyacquisition/> (access date : 12.10.2020).
30. Каленик М.В., Шагова О.Д. Використання ментальних карт на уроках фізики

<http://fizmat.ssru.edu.ua>
Суворо
дотримуйтеся
принципів академічності

<http://fizmat.ssru.edu.ua>





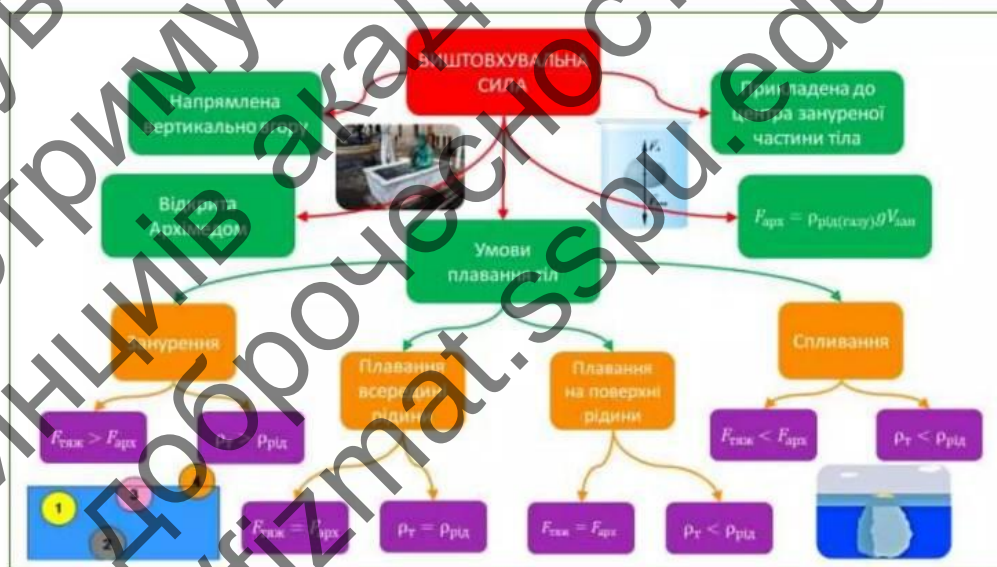




Рисунок 2.4. Приклад карти знань з теми «Густина речовини»



Рисунок 2.5. Приклад карти знань з теми «Рівномірний рух по колу»



Рисунок 2.6. Приклад карти знань з теми «Рівномірний рух по колу»



Рисунок 2.7. Приклад карти знань з теми «Коливальний рух»



Рисунок 2.8. Приклад карти знань з теми «Згоряння палива»

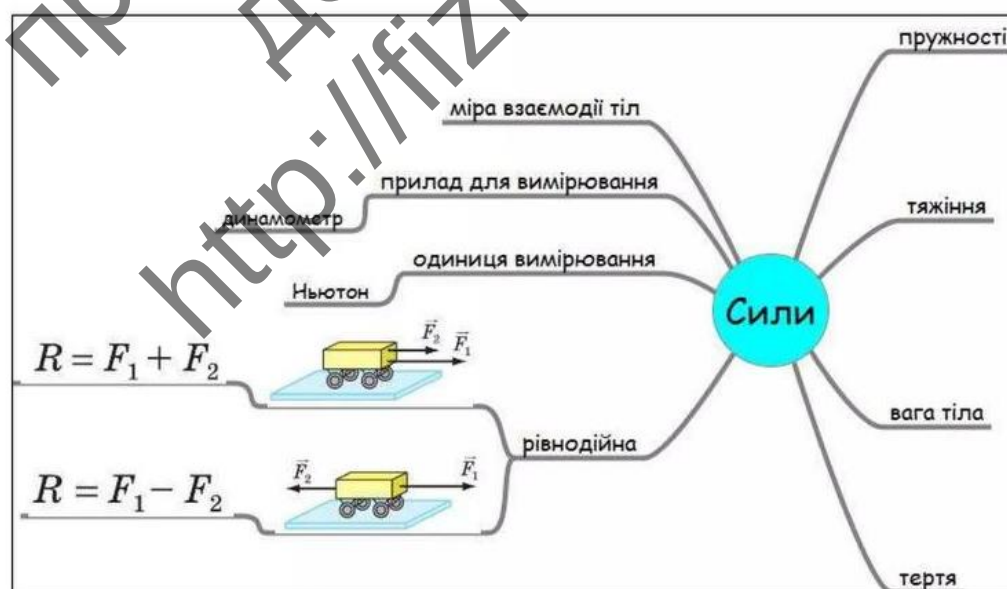


Рисунок 2.9. Приклад карти знань з теми «Сили»

