

УДК 004.9:[37.091.33:5/6]

**МЕНТАЛЬНІ КАРТИ ЯК ЗАСІБ СТРУКТУРУВАННЯ ТА
ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
"ЦІКАВИЙ СВІТ НАНОЕЛЕКТРОНІКИ"**

Захаров В. Ю., Стрількова Т.О.

e-mail: viacheslav.zakharov@nure.ua, tetiana.strilkova@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПІ,
м. Харків, Україна

This work explores the use of mind maps for structuring and visualizing educational content in nanoelectronics. It highlights their benefits, such as improved understanding, enhanced logical thinking, and better knowledge retention. Key topics include quantum phenomena, semiconductor nanostructures, nanotransistors, and their applications. Modern digital tools for creating interactive mind maps are also reviewed. Integrating mind maps into STEM education enhances learning, fosters interdisciplinary connections, and improves accessibility to complex material.

У сучасному світі наноелектроніка є однією з найперспективніших і водночас найскладніших галузей науки і техніки. Вона вивчає електронні процеси в наномасштабі, що відкриває широкі можливості для створення нових технологій. Проте складність матеріалу нерідко створює бар'єри для його сприйняття і засвоєння. Виникає потреба в сучасних інструментах для візуалізації і структурування навчального матеріалу. Ментальні карти (mind maps) є одним із таких ефективних інструментів.

Ментальні карти - це графічний метод представлення інформації, який базується на радіальному розташуванні ідей. Центральна тема розгалужується на підтеми, що допомагає логічно організувати матеріал і відобразити взаємозв'язки між його елементами. Головними перевагами ментальних карт є візуалізація складних концепцій, структурування великих обсягів інформації та стимулювання творчого мислення.

Наноелектроніка є однією з ключових галузей сучасної науки, яка вимагає глибокого розуміння багатьох фундаментальних понять. Основні теми, які потребують чіткого пояснення, включають квантові явища, такі як тунельний ефект та квантові точки, напівпровідникові наноструктури, які є базовими елементами сучасних електронних пристроїв, а також нанотранзистори — основні компоненти сучасних комп'ютерних чипів. Традиційні підручники та лекції часто не можуть забезпечити швидке засвоєння цих тем. Візуальні інструменти, такі як ментальні карти, надають можливість створити логічну структуру та полегшити зв'язок між окремими поняттями [1-4].

Ментальні карти роблять складний матеріал зрозумілішим завдяки графічному представленню, розвивають логічне мислення, оскільки студенти краще усвідомлюють взаємозв'язки між темами, а також

ефективно підтримують повторення матеріалу, адже їх легко оновлювати та використовувати для швидкого повторення основних концепцій.

Сучасні цифрові платформи дозволяють створювати динамічні та інтерактивні ментальні карти. Серед найпопулярніших сервісів можна виділити:

- Coggle - простий інструмент із функцією спільного редагування.
- XMind - платформу з широким набором шаблонів для створення карт.
- MindMeister - онлайн-сервіс, що дозволяє створювати інтерактивні карти та обмінюватися ними в режимі реального часу.

Ментальні карти є потужним інструментом для структурування та візуалізації знань, особливо у складних технічних дисциплінах, таких як наноелектроніка. Їх використання сприяє кращому розумінню матеріалу, розвитку логічного мислення та підвищенню якості навчального процесу. Завдяки цифровим технологіям, впровадження ментальних карт у STEM-освіті стає ще зручнішим і ефективнішим. Використовуючи ці інструменти, ми можемо зробити навчання сучасним, цікавим і доступним для всіх студентів.

В доповіді представлено ментальні карти, які спрямовані на візуалізацію навчального матеріалу «Цікавий світ наноелектроніки». Розроблені ментальні карти основані на поєднанні тем, що є ключовими для розвитку сучасних технологій. Вибір тем для поєднання в рамках ментальних карт пов'язаний із необхідністю інтеграції основних аспектів наноелектроніки, що включають фізику, хімію та інформатику, для створення комплексного підходу до навчання. Кожна з цих дисциплін доповнює іншу, створюючи повне уявлення про складні процеси, які відбуваються на нанорозмірному рівні.

Фізика: Вивчення квантових явищ, таких як тунельний ефект, квантові точки та їхня роль у розвитку нанотехнологій, є основою для розуміння принципів роботи нанопристроїв. Фізичні процеси на нанорозмірному рівні визначають ефективність і властивості матеріалів, що використовуються в електронних пристроях.

Хімія: Напівпровідникові наноструктури, такі як наночастки та нанопровідники, мають особливі хімічні властивості, які впливають на їхні електронні характеристики та функціонування в пристроях. Хімія дозволяє зрозуміти, як створюються ці структури, а також як вони взаємодіють з іншими матеріалами на нанорозмірному рівні.

Інформатика: Нанотехнології, зокрема нанотранзистори, лежать в основі новітніх комп'ютерних чипів та інших електронних пристроїв. Розуміння принципів роботи таких пристроїв, а також роль програмування в їх оптимізації, допомагає забезпечити ефективність використання наноелектронних технологій у реальних продуктах.

Це поєднання дисциплін дозволяє сформувати повне уявлення про

складні процеси, які відбуваються на нанорозмірному рівні, і полегшує вивчення матеріалу через інтеграцію різних наукових підходів.

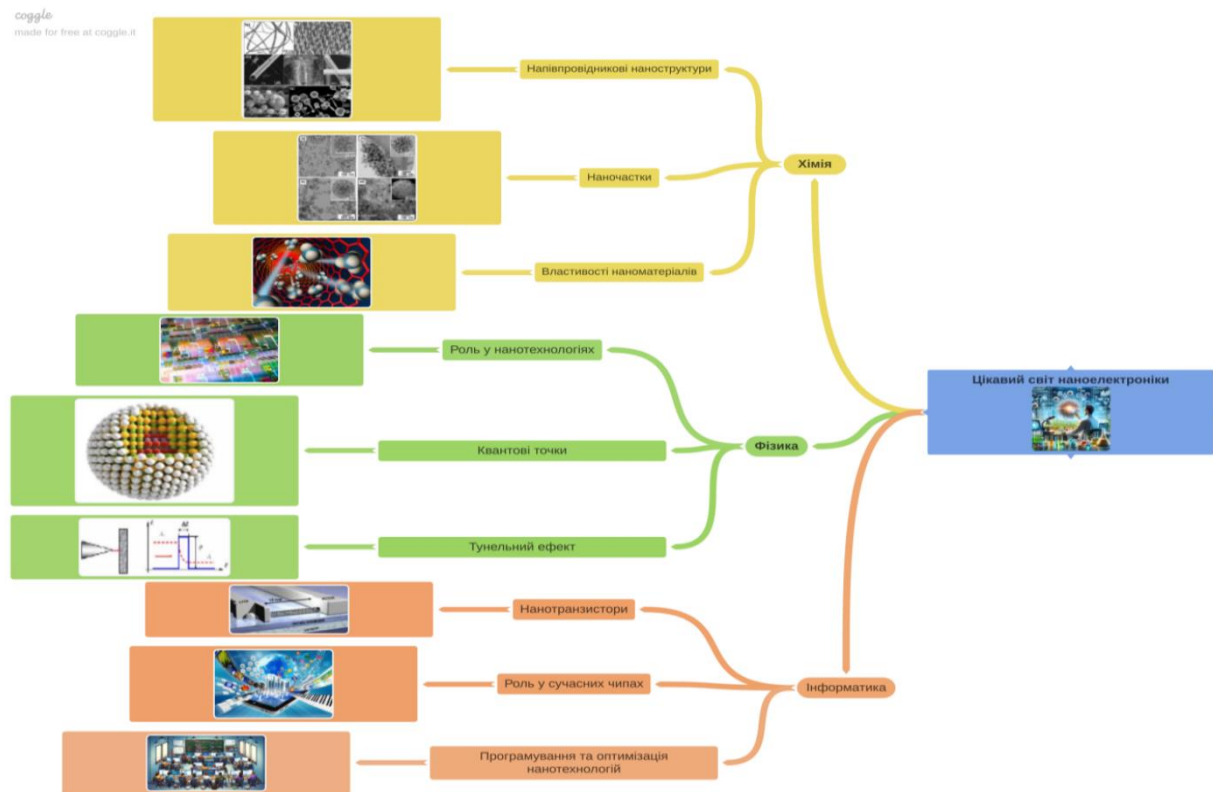


Рисунок 1. Приклад розробленої ментальної карти

Висновки. Ментальні карти сприяють командній роботі, стимулюють обговорення та обмін ідеями, а також інтегрують різні дисципліни, допомагаючи знаходити спільні елементи між фізикою, хімією та інформатикою при опануванні навчального матеріалу «Цікавий світ наноелектроніки».

Список використаних джерел:

1. Пятайкина М.І. Методи навчання студентів спеціальності мікро- та наносистемна техніка // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : матеріали 27-го Міжнар. молодіж. форуму, 10-12 травня 2023 р. Харків, Т. 1. С. 61-62.

2. Стрількова Т. О. «Мотивація студентів до здобуття технічної та фізико-математичної освіти», Новий колегіум. 2020. – № 3. – С. 7 – 11.

3. Стрількова Т. О. Інформаційні технології та інструменти – основа міждисциплінарної та багатопрофільної технічної та фізико-математичної освіти // Міжнародна науково-практична конференція «СВІТОВІ ОСВІТНІ ТRENДИ: НАВЧАННЯ ВПРОДОВЖ ЖИТТЯ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ». 20-21 червня 2024, Київ, Том 5.

4. Стрількова Т.О. Технічна та фізико-математична освіта України на шляху євроінтеграції // Новий колегіум. 2023 – №1-2 (110). – С 24-37.