

*Дерев'яновський А. М., бакалавр, Верченко Е. Є., бакалавр, Олейнікова І. В., доцент
Київський національний університет технологій та дизайну*

СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ ГРАФІЧНЕ УЯВЛЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ВІЗУАЛІЗАЦІЮ

Анотація. Розглянуто питання як візуалізація впливає на розуміння наукової та навчальної інформації та її покращує її сприйняття. На прикладі графічної ілюстрації процесу виробництва наночастинок з відокремленням етапів сортування та покриття їх спеціальними речовинами продемонстровано, як спрощена форма графічної ілюстрації допомагає зрозуміти важкі технологічні процеси. Запропоновано розширення таких форм візуалізації для підвищення зацікавленості різних верств населення у дослідженні та вивченні сучасних інноваційних технологій.

Ключові слова: нанотехнології, візуалізація, отримання інформації, розуміння інформації, уявлення, графічна ілюстрація, наночастинки, психологія.

*Derevianovskiy A. M., Verchenko E. E., Oleinikova I. V.
Kyiv National University of Technologies and Design*

PERCEPTION OF INFORMATION THROUGH GRAPHICAL REPRESENTATION OF NANOTECHNOLOGIES AND THEIR VISUALIZATION

Abstract. The article discusses how visualization affects the understanding of scientific and educational information and improves its perception. Using the example of a graphic illustration of the process of nanoparticle production with the separation of the stages of sorting and coating them with special substances, it is demonstrated how a simplified form of graphic illustration helps to understand complex technological processes. It is proposed to expand such forms of visualization to increase the interest of various segments of the population in research and study of modern innovative technologies.

Keywords: nanotechnology, visualization, information retrieval, information understanding, representation, graphic illustration, nanoparticles, psychology.

Вступ. Візуальна комунікація – це зв'язок передачі інформації у формах візуалізації, які можна прочитати або розглянути, загалом візуальна комунікація частково або повністю покладається на зір і в основному представлена або виражена двовимірним зображенням, вона також досліджує ідею, що візуальне повідомлення супровідного тексту має велику силу інформувати, освічувати, або переконувати людину чи людей [1]. Деякі люди мають різні типи сприйняття інформації таких як ейдетична пам'ять та фотографічна, така пам'ять як ейдетична є доволі короткотривалою, людина може запам'ятати усе до маленьких дрібниць, але через короткий час забути ці дрібниці, а люди з фотографічною пам'яттю здатні запам'ятати те що побачили та згадати через тривалий час, але вже не в таких подробицях, а загальну суть того що побачили [2].

Дослідженню фотографічної та ейдетичної пам'яті присвячено праці таких відомих людей як: Е. Снч, Ф. Бартлетт, А. Лурія, Р-Н. Габріель, А. Бадделі, У. Нойссер, Х. Еббінгхаус, Ч. Стромейер III.

Постановка завдання. Проаналізувати як використання візуальних елементів або графічних ілюстрацій покращить сприйняття нанотехнологій та їх принцип роботи, щоб люди за допомогою фотографічної або ейдетичної пам'яті могли запам'ятати потрібну інформацію, або уявити якісь явища, чи принцип роботи якоїсь технології, за допомогою візуалізації, щоб підвищити рівень розуміння та обізнаності у нанотехнологіях. Зробити технологічні етапи у графічній ілюстрації у більш спрощеному вигляді, щоб кожна людина могла зрозуміти загальний принцип того як сортируються та покриваються спеціальним гелем наночастинки.

Результати досліджень. Наукові дослідження показують, що візуалізація значно підвищує рівень розуміння інформації та її запам'ятовування за допомогою сенсорної інформації, а саме через зір. Така візуалізація реалізується через різні наочні методи, включаючи діаграми та фотографії, інфографіку та відеоматеріали [3]. Отже за допомогою візуальних методів можуть полегшити сприйняття складних тем, у нашому випадку нанотехнології, та підвищувати рівень запам'ятовування через ефект «переваги зображення». Наприклад, фізіологи зазначають, що близько 70% інформації люди запам'ятовують саме за допомогою того, що побачили. Переважно більшість з нас запам'ятовують та починають розуміти щось саме після того, як побачили візуально, як працює якийсь етап, як виглядає предмет, або будь-що інше. Однак для переважної більшості з нас візуалізація – це здатність, яку можна покращувати. Чим більше цілеспрямовано практикується ця навичка, тим більше візуалізація стає автоматичною, вона не повинна залишатися простою вправою – її потрібно застосовувати на практиці, щоб покращити швидкість розуміння [4].

Одне з досліджень показало, що викладачі, які використовують візуалізацію, а саме використовують зображення чи мислення в образах, показують кращі результати в запам'ятовуванні студентами у порівнянні з тими, хто користується лише вербальними методами, які не є дуже ефективними у сучасності. Візуалізація є більш сучасною методикою та більш ефективною стратегією для навчання студентів [5].

Метод «двоїстого кодування», що поєднує вербальну і візуальну інформацію, особливо буде корисним, оскільки він дає більше розуміння теми, навіть якщо вона важка, як тема наноматеріалів, та це дозволяє легше обробляти інформацію на різних рівнях, зменшуючи когнітивне навантаження. Це дозволить розділити легкі та важкі теми з наноматеріалів, і більш обтяжливі зробити зрозумілішими, що підвищить загальне сприйняття навчального контенту.

Такі дослідження акцентують увагу на те, що важливо інтегрувати візуальні методи у навчальний процес для покращення професійних результатів навчання та спрощення самого навчального процесу студентами [6].

Статистика показує, що візуальне навчання має значні переваги. Серед студентів. 65% вважають себе візуальними учнями (рис. 1), що свідчить про те, що саме наочні матеріали допомагають краще ніж вербальний метод у навчанні, та ефективніше показує себе у сприйнятті навчальної концепції. Це підтверджує важливість розширення методів з використанням візуальних засобів у навчанні дисциплін, особливо технологічного напрямку, для всіх рівнів освіти, від початкової до вищої [7, 8].

Також візуальні елементи можуть підвищити ефективність навчання до 400%, а студенти які використовують методи візуалізації у навчанні, можуть показати на 9% кращий результат в тестах на розуміння інформації в порівнянні з текстом без ілюстрацій, та до 83% ефективніше в тестах на відкладене розуміння.

Якщо брати до зауваження, що навчання в Україні під загрозою через наслідки війни, що включає стрес, втому та труднощі з дистанційною освітою, то, згідно даних UNICEF за 2023 рік, 60% молоді визначають, що їм потрібно надолужити втрачені знання, а 59,9% вважають, що їх знання з певних предметів погіршилися через війну та стрес. Це, якщо розглядати загальну проблему на сьогоднішній час [9], але система навчання в Україні все ще бажає кращого. Якщо подивитися на список топ-1500 найкращих університетів світу за статистикою QS World University Rankings 2025, то можна побачити там усього 2 українських вищих навчальних закладів, а саме Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут Ігоря Сікорського», який посідає 801–850 місце за рейтингом, та Національний Університет біоресурсів і природокористування України, який посідає 1401+ місце у рейтингу [10].

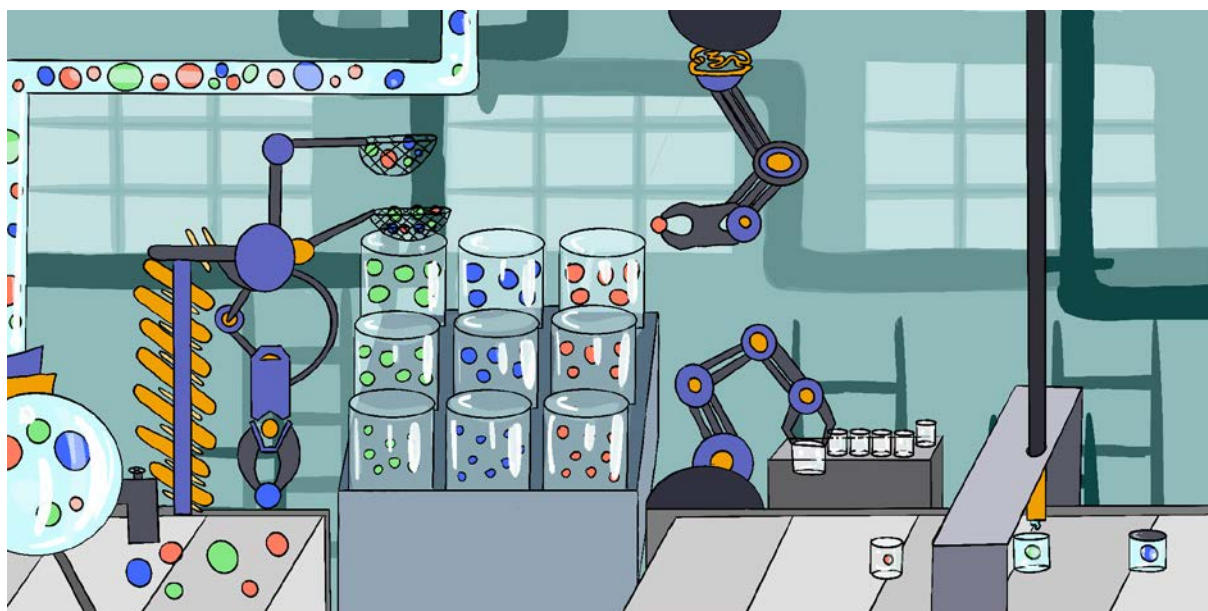


Джерело: побудовано авторами на підставі [7, 8].

Рис. 1. Діаграма розподілу студентів за методами навчання

Отже, розуміємо, що не так все добре в програмі навчання, опираючись на данні, які ми бачимо згідно статистик та опитувань, тоді можемо припустити, що програма навчання ефективна зараз на 40% – це саме той відсоток знань, який отримують студенти без будь-яких проблем, що доволі низький показник як для вищих навчальних закладів. Тому використання візуалізацій у сучасній системі освіти, стане дуже корисним, та значно підвищить якість навчання у навчальних закладах.

Тепер розглянемо приклад візуалізації технологічних етапів у графічній ілюстрації у спрощеному вигляді, щоб будь хто зміг зрозуміти загальний принцип того, як сортируються та покриваються спеціальним гелем nano-частинки. Ілюстрація (рис. 2) створена авторами статті, та має вигляд того, як вони бачать ці етапи.



Джерело: розроблено авторами статті.

Рис. 2. Ілюстрація процесів сортування та покриття гелем наночастинок

Тут ви можете побачити загальний формат ілюстрації того, як сортируються та покриваються спеціальним гелем nano-частинки, ілюстрація зроблена на уявлення цих процесів авторами та може відрізнитись від справжніх етапів у житті, але загальна концепція- це показати візуально зрозуміло ці етапи.

Далі подивимось на сенс кожної частинки ілюстрації детальніше.

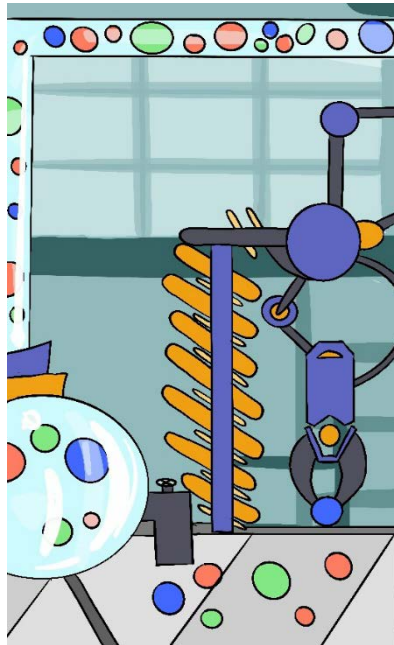
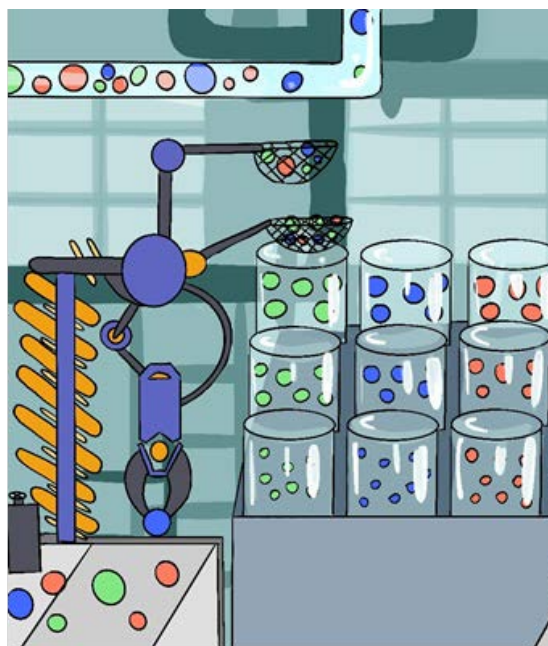


Рис. 3. Перший етап – Процес сортування наночастинок

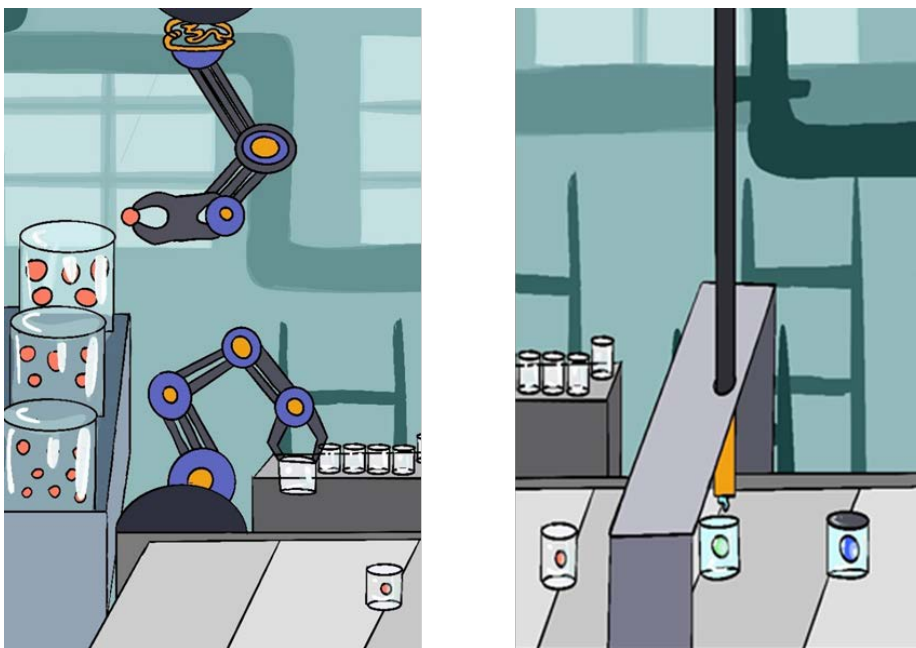
Це перша частина загальної ілюстрації, яка демонструє, як наночастинок начебто пливуть по спеціальній рідині у трубці, потім потрапляють до загальної колби, де вони представлені різних розмірів та кольорів, щоб показати, що частинки є різні, кожна з них відрізняється, тому їх важливо сортувати в залежності від розмірів та кольору, потім частинки наче попадають на конвеєр, де вони рухаються до автоматизованого робота, який починає їх сортувати.



Джерело: Частина ілюстрації, розробленої авторами статті.

Рис. 4. Другий етап – Процес автоматичного сортування наночастинок

Другий етап сортування частинок, тут ми вже бачимо, як автоматизовані роботи починають кожен наночастинку поділяти у свою загальну колбу, де вони зберігаються разом. Робот, якого ви можете побачити у нижній частині, бере частинку з конвеєра, після чого кладе її начебто до іншого робота з ситами, через які частинки вже поділяються за розмірами та кольором, при допомозі нижнього робота. Таке представлення виглядає стилізовано, але при цьому демонструє реальний процес відокремлення частинок різного розміру методом механічного просіювання.



Джерело: Частина ілюстрації, розробленої авторами статті.

Рис. 5. Третій етап – процес ізоляції наночастинок та створення резервуарів для погашення їх активності

На третьому етапі ми можемо побачити, як робот, який розташований нижче, бере щось схоже на склянку та ставить на конвеєр, а верхній робот у той самий момент бере наночастинку та буде поміщати її у цю склянку, щоб відправити на наступний етап. Насправді склянка імітує певний «контейнер», в який обов'язково необхідно поміщати наночастинку, щоб позбавити можливості взаємодіяти з іншими частинками. В більшості випадків наночастинки мають високу активність і можуть вступати в взаємодію з будь-якими «зайвими» елементами, саме тому більшість виробництв мають проводитися у вакуумі. На завершальному етапі ми вже бачимо, як частинки, які роботи помістили в склянки, рухались на конвеєрі до робота, який заливає ці частинки спеціальним гелем, щоб частинка була більш стабільна і готова для транспортування.

Ретельно продивившись усі етапи виготовлення наночастинок, за допомогою такої візуалізації, здобувачі освіти зможуть створити власний асоціативний ряд, щоб найкраще запам'ятати основні особливості кожного етапу. Вони будуть мати уявлення про наночастинки: що вони є різних видів та розмірів, що їх треба сортувати та поміщати у спеціальні речовини, а також, що такі етапи зазвичай вже автоматизовані. Звичайно, що ця ілюстрація не показує справжні установки для виготовлення наночастинок, а лише схематичні зображення. Це робиться за методом асоціації, так як ми спростили вигляд того, як ці етапи проходять. Завдяки цьому людині буде легше прийняти інформацію з такої ілюстрації, більш того самі установки можуть змінювати свій вигляд, а от їх призначення залишатися незмінним, навіть з введенням певних інновацій.

Висновки. За результатами досліджень, використання візуалізацій буде корисним інструментом у підвищенні рівня підготовки спеціалістів у будь-якій галузі. Це буде одним з найефективніших варіантів покращення системи якості освіти для покращення навчання як серед студентів, так і вікової освіти. Візуалізація процесу навчання не реформує освіти, а лише розширює її можливості. Ефективність такого впровадження зможе підняти рівень навчання у вищих навчальних закладах та зробити систему освіти більш цікавою та доступною для студентів. Використання методу візуалізації у інженерних галузях, фізичних, математичних або будь-яких технічних спеціальностях дасть більше можливості зрозуміти, як ті чи інші етапи працюють у пристроях, або ж, за методом аналогій, пояснити студенту складні технологічні процеси.

Список використаної літератури

1. Візуальна комунікація. *Вікіпедія* – вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Візуальна_комунікація.
2. Chan K. Eidetic Memory: The Reality Behind the ‘Photographic’ Mind. 2024. URL: <https://www.verywellmind.com/eidetic-memory-7692728>.
3. Bobek E., Tversky B. Creating Visual Explanations Improves Learning. 2016. Cognitive research: principles and implications, P. 1–27.
4. Visualization to Improve the Speed of Understanding. 2017. URL: <https://simpleshow.com/blog/visualization-improve-speed-understanding/>
5. Osborne W., Yang J. The Effect of Visual Support on Learning: A Psychology Case Study. URL: <https://smleo.com/2020/02/05/the-effect-of-visual-support-on-learning-a-psychology-case-study/>
6. Main P. Visual Learning. 2023. URL: <https://www.structural-learning.com/post/visual-learning>.
7. Roza N. Visual Learning Statics, Facts and Trends. 2024. URL: <https://nikolaroza.com/visual-learning-statistics-facts-trends/>
8. Williams J. Visual Learning: Effective Strategies and Best Practices. 2023. URL: <https://www.instructure.com/resources/blog/visual-learning-effective-strategies-and-best-practices>.
9. UNICEF (2023). Poll shows learning gaps among young Ukrainians. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/en/stories/learning-gaps-among-young-ukrainians>.
10. QS World University Rankings 2025: Top global universities. URL: <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings>.