

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ MIND MAP У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

INTEGRATION OF KNOWLEDGE WITH THE USE OF MIND MAP IN HIGHER TECHNICAL EDUCATION INSTITUTIONS

Стаття містить результати дослідження щодо застосування ментальних карт (mind map) до інтеграції знань студентів закладів вищої технічної освіти. Запропоновано інноваційну концепцію розроблення інтегральних ментальних карт (ІМК) у тривимірному просторі (ІММ-3D), які спроможні не тільки позитивно вплинути на якість опанування студентами змісту фахових навчальних дисциплін, але і стати перехідним етапом до анімаційних ментальних карт і посилення візуалізації сучасних засобів навчання. Обґрунтовано теоретично і на конкретних прикладах показано органічне входження інтегральних ментальних карт до системи фахової підготовки майбутнього інженера, передусім інженера-педагога. Висвітлено методологію й обґрунтовано доцільність застосування тривимірних ІММ-3D з уточненням їхніх переваг. Визначено загальну методологію й окреслено можливості розроблення методик інтегральних ментальних карт у тривимірному просторі. Описано авторське бачення побудови ІММ-3D та реалізації їхніх функцій під час підготовки інженерів до педагогічної практики та практики з виробничими колективами. Виявлено також, що використання об'ємних інтегральних ментальних карт розвиває у студентів вміння виконувати проблемні завдання в незнайомих ситуаціях. Встановлено, що, застосовуючи інтегративний підхід, можна покращити візуалізацію засобів навчання шляхом побудови відповідних ІММ-3D, а кінцевий результат полягає у зростанні фахової та педагогічної компетентності студентів вищого технічного закладу освіти. Завдяки експериментальному дослідженню показано, що відповідний поділ навчальних дисциплін і їх просторове розташування дають змогу студентам зорієнтуватися у призначенні таких методів та ефективно застосовувати їх, виконуючи навчальні завдання. Зроблено висновок, що завдяки застосуванню ІММ-3D активно засвоюються знання, зростає ефективність відповідних умінь і підвищується рівень творчості студентів під час виконання завдань і впродовж індивідуальної діяльності.

Ключові слова: інтеграція, ментальні карти, заклади вищої освіти, технічні спеціальності, фахова компетентність, інже-

нер, інженер-педагог, інтегральна ментальна 3D-карта (ІММ-3D).

The article contains the results of a study on the use of mind maps for the integration of knowledge of students of higher technical education institutions. An innovative concept of developing integrated mind maps (IMM) in three-dimensional space (IMM-3D) has been suggested, which can not only positively affect the quality of students' mastery of the content of specialized disciplines, but also become a transition to animated mind maps and improve visualization of modern teaching aids. Organic inclusion of integrated mind maps into the system of professional training of future engineers, primarily engineering teachers, has been substantiated both theoretically and using concrete examples. The methods have been highlighted, and the expediency of using three-dimensional IMM-3D has been substantiated, with the specification of their advantages. The general methodology has been defined, and the possibilities of developing methods of integrated mind maps in three-dimensional space have been outlined. The author's vision of the construction of IMM-3D and fulfillment of their functions during preparation of engineers for teaching internship and field internship has been described. It has also been found that the use of three-dimensional integrated mind maps develops students' ability to perform problem tasks in unfamiliar situations. It has been established that the use of an integrative approach can improve visualization of teaching aids by building the appropriate IMM-3D, and the end result is to increase professional and pedagogical competence of students of higher technical education institutions. Experimental research has shown that proper division of disciplines and their spatial arrangement allow students understand the purpose of such methods and effectively use them when performing educational tasks. It has been concluded that the use of IMM-3D helps one to actively acquire knowledge, effectiveness of relevant skills increases, and the level of creativity of students during the performance of tasks and during individual activities increases.

Key words: integration, mind maps, higher education institutions, engineering specialties, professional competence, engineer, engineering teacher, integrated 3D mind map (IMM-3D).

УДК 378:14

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/34-2.14>

Козловський Ю.М.,
докт. пед. наук, професор,
завідувач кафедри педагогіки
та інноваційної освіти
Національного університету
«Львівська політехніка»

Білик О.С.,
канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедри іноземних мов
Національного університету
«Львівська політехніка»

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Готувати студентів інженерного фаху й одночасно забезпечувати йому педагогічну освіту – вкрай актуальне завдання для сучасного суспільства. Передусім це пов'язано з тим, що інженер повсякчас працює з людьми, очолює виробничі колективи, тож потребує едукативної підготовки. Окрім того, чимало фахівців у майбутньому стають педа-

гогами, а це потребує неабиякого едукативного вишколу, передусім ґрунтового аналізу компетенції педагогів закладів вищої освіти. Вочевидь, інтеграція важлива в загальній школі, втім, особливі функції та надії покладено на неї саме у фаховій підготовці спеціалістів як надійне підґрунтя не лише ключових компетенцій, а й запорука креативного розвитку фахівця після завершення

навчання. Переконані, що актуалізація думки послуговування масштабними блоками інформації, що утворюють елементи, пов'язані інтегративними зв'язками, надзвичайно перспективна для фахової освіти.

Інтегративність сьогодні ґрунтується на очевидних дидактичних положеннях, що студент ефективніше запам'ятовує інформацію, структуровану графічно. За стрімкого наростання інформації в нинішньому суспільстві, а отже, зростання обсягу навчального матеріалу неодмінні новітні методи викладання. Один із таких – інтегративний підхід до структурування змісту навчання в його застосуванні до *Mind map*.

Візуальне подання інформації має давню передісторію, передусім у навчанні, проте з розвитком комп'ютерної техніки перспективи наочного подання навчальної інформації неабияк зросли. Зазначимо, що едукативна компетентність становить сукупність знань і вмільостей студентів стосовно викладацької практики або роботи з людьми, а також спроможність навчатися індивідуально й передавати знання іншим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Метод *Mind map* започатковано на основі праць Т. Бьюзена стосовно зафіксованих рекордів запам'ятовування об'ємних масштабів інформації та рекордного «коефіцієнта творчого мислення» [1, с. 17]). *Mind map* можна вважати картою розуму, або картою пам'яті, думок – діаграмою, на якій відтворено слова, думки, завдання тощо, розташовані радіально довкола основних слова чи думки. Її застосовують як додатковий засіб у процесі навчання, для вирішення проблем, ухвалення рішень і оформлення документів для генерування, відтворення, поділу та систематизації ідей.

Карти мізків є мережею взаємопов'язаних і супровідних концепцій. Втім, маючи на меті відображення, кожна думка може пов'язуватися з будь-чим іншим. У створенні карти пам'яті необхідне вільне, спонтанне мислення; мета ж картування розуму полягає в пошуку креативних асоціацій поміж ідеями, а карти пам'яті – здебільшого асоціативні карти. Карти знань спроможні виконувати роль мотиватора до інтенсивнішого навчання, навіть замінювати текстові конспекти. Вони дають змогу втілити основний принцип педагогіки – принцип наочності; охопити єдиним поглядом історичну тему. Інакше кажучи, блок-схема демонструє все найважливіше в асоціативних порівняннях і зв'язках. Тож доцільність впровадження методу *Mind map*, спрямованого на систематизацію, інтеграцію, узагальнення та закріплення знань, безсумнівна. Також «завдяки формуванню карт розуму, техніки зручного запису та систематизації інформації» [2, с. 22] можливе ефективніше послуговування навчальним часом.

Означеній проблемі присвячені також наукові праці щодо використання інтелект-карт у організації освітнього процесу [3] (І. Кіндрат) та операціях із картами пам'яті у колективних розробках [6] (Д. Кознов), візуалізації навчальної інформації з використанням ментальних карт [7] (Т. Радомська, І. Шахіна), технології інтелектуальних карт у формуванні м'яких навичок [9] (А. Okada, Т. Sherborne) та ін.

Сьогодні перспективи застосування інтеграційних методів до різних аспектів навчання у закладі вищої освіти надзвичайно далекоглядні. Чимало вчених з усього світу активно досліджують широкі можливості інтеграційних процесів у навчанні, передусім у підготовці вчителів [10] (R. Rogers, J. Wallace) і моделювання зазначених процесів в освітній сфері [8] (А. Оpara) та ін.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Проте досі не було ґрунтовно досліджено проблему з позиції впливу інтеграції на рівень едукативної компетентності студентів через застосування *Mind map*. Саме завдяки інтеграції громіздкі блоки інформації згортаються до компактніших за змістом, утім менших за обсягом поглиблених понять. Окрім зазначеного, чимало проблем на сьогодні зостаються невирішеними. Цільове призначення педагогічного знання за підготовки педагога й інженера може бути абсолютно різним. Готувати інженера потрібно, неодмінно враховуючи особливості едукативної підготовки, її оптимальний обсяг і методики. Істотне збільшення обсягів знань упродовж останнього десятиріччя актуалізує проблему інтеграції знань, їх взаємовикористання й акумуляцію у змісті навчального процесу.

Мета статті. Наше завдання – розвиток важливого напрямку досліджень інтеграції у навчанні, що розширює її перспективи завдяки узагальненню можливості застосування *Mind map* у педагогічній підготовці майбутнього інженера у вищій школі.

Виклад основного матеріалу. Ми вважаємо доречним поєднання у вивченні едукативних предметів студентами закладу вищої освіти таких ефективних наукових підходів, як інтеграційний, проблемний і *Mind map*, із можливістю розгортання зазначених навчальних карт у трьох вимірах, адже майбутні інженери спроможні ефективніше сприймати об'ємніші графічні об'єкти. Такий підхід дасть змогу їм покращити свої знання та майстерність у процесі вивчення не лише педагогічних, а й фахових дисциплін. Створення інтегративних об'ємних *Mind map* корисне ще й тим, що дає змогу широкого застосування ефективного проблемного підходу до змісту фахової підготовки.

Будуючи інтелект-карту, послуговуються низкою правил: зосередження на основних термінах, поняттях (їх позначають основними блоками; провідний об'єкт вивчення розташовують посередині,

всі асоціативні зв'язки відтворюють як розгалуження від основного поняття); для всіх гілок записують споріднені поняття, які позначають ключовими образами; блок-схема має бути завершеною (всі блоки мають бути пов'язані з іншим блоком і неодмінно мати присвоєні асоціації – графічні образи); карту знань зображують у вигляді дерева, де несуттєві думки й поняття відгалужуються від центральних гілок [6]).

Техніку створення ментальних карт пов'язують із радіантним мисленням. Т. Бьюзен так визначає це поняття: «Термін «радіантне мислення» (від «радіанта» – точки небесної сфери, з якої виходять видимі шляхи тіл з однаково направленими швидкостями, наприклад, метеоритів одного потоку) належить до асоціативних розумових процесів, відправною точкою або точкою дотику яких є центральний об'єкт» [1, с. 24]. Ідея радіантного мислення полягає у природній побудові мозку людини та процесах, які в ньому відбуваються. Будь-які думки, образи чи емоції можна уявити як вузловий об'єкт, від якого врізнобіч розходиться чимало зв'язків. Такі зв'язки утворюють цілісну мережу, ведучи до інших об'єктів. Процес мислення поширюється врізнобіч від основних думки, образу або емоції. Матеріальна модель зазначеного процесу – ментальна карта, що відтворює конструкцію радіантного мислення. Завдяки зазначеній карті можливі відтворення певних процесів або ідеї сповна, а також утримування водночас у свідомості безлічі даних, демонстрування зв'язків поміж окремими частками, запам'ятовування (записування) матеріалів і відтворювання їх згодом у системі знань про якийсь об'єкти або у якійсь сфері.

В основу інтегративного підходу до побудови Mind map ми поклали типологію Mind map за А. Окадою [9]: standard maps (опанування, записування думок і розкриття особистої індивідуальності), speed maps (стимулювання розумових процесів), master maps (оглядові карти та карти для чималих обсягів знань), mega maps (взаємопов'язані групи Mind map).

Сутність прогностичної функції інтеграції – перехід її статусу від інструментального засобу (поєднання знань, навчального змісту, інтеграція професій, навчальних засобів та ін.) до загальнонаукової методології, спроможної вирішити чимало важливих питань у конкретних педагогічних проблемах.

Основна ознака інтегрованих знань – їх спроможність взаємодіяти, створюючи якісно нові знання, повсякчас оновлюючись і коригуючись. Це визначальна умова для розвитку творчості та критичного мислення студента, його вміння не тільки відтворювати та продукувати власні знання, а й ефективно послуговуватися ними, вирішуючи фахові проблеми. Надзвичайно важливо, що завдяки нелінійним параметрам інтеграції

можлива побудова системи знань із ущільненим та оптимізованим обсягом завдяки взаємозв'язку елементів. За істотного інформаційного буму в новітній час зазначена ознака інтеграції – вкрай важлива для побудови змісту навчання.

Mind map на основі інтегративного підходу сприяє у вирішенні багатьох проблем у навчанні. Як наочне відтворення елементів, структури та зв'язків між знаннями IMM-3D спроможні істотно збільшити ступінь результативності навчання. Зазначені можливості розширюють завдяки новітній техніці, проте такі питання розглянемо в іншій публікації.

Інтегративне згортання знань і визначення базових точок як найважливіших складових частин блок-схеми конкретного відтинку навчального матеріалу дають змогу не лише сприймати наявні зв'язки, а й утілювати інтеграцію самим студентом, самостійно додаючи нові зв'язки та відомості знань.

За результатами анкетування, застосування Mind map, на думку респондентів, істотно збільшує мотивацію та зацікавлення навчанням, а отже, позитивно позначається на результативності навчання. Позитивний результат забезпечує й застосування звичних наочних засобів навчання, втім, використання IMM-3D дає змогу істотно поліпшити його.

Окрім зазначеного, згідно з висновками дослідження нерегулярне послуговування простими Mind map, хоч і забезпечує ефективний результат, несповна використовує їхній потенціал. Цей потенціал доцільно розвивати у двох напрямках: інтеграційному (застосування основних інтегративних зв'язків поміж елементами карти, надаючи перевагу міждисциплінарним зв'язкам, притаманним у складних випадках за реальної фахової практики – інтегральні Mind map (IMM); об'ємному (побудова не плоских, а тривимірних об'ємних Mind map (IMM-3D).

Отже, побудова IMM-3D – тривимірна, у її основу покладено ключові елементи якоїсь теми, а на паралельних площинах, надбудованих згори, відтворено радіально залежні елементи, що розширюють і доповнюють характеристики основних елементів. Завдання IMM-3D полягає не тільки в наочному поданні структури певної сукупності знань, а й у наголошенні на істотних, найважливіших зв'язках поміж ними (інтегративні зв'язки).

Застосовують два типи інтегративних зв'язків: горизонтальні як внутрішні (поміж поняттями одної теми або в межах одного логічного блоку знань, що відповідають Mind map типу standard maps і speed maps); вертикальні як зовнішні (поєднання міждисциплінарних понять і блоків знань, які відповідають Mind map типу master maps і mega maps).

Завдяки IMM-3D можливе довільне розташування елементів у просторі, без потреби обме-

ження їх однією площиною, адже це наочніше, і за новітніх умов за вільного доступу комп'ютерної техніки виконання настільки об'ємної IMM-3D абсолютно нескладне. Такі елементи істотно впливають на навчальний процес, позаяк у їхній основі – глибинні психологічні характеристики людського мозку, передусім асоціативні порівняння та зв'язки.

Наявні в IMM-3D інтегративні взаємодії за графічної наочності стимулюють пам'ять, увагу та мотивують до навчання. Структурування матеріалу дає змогу розвивати логічне мислення, відновлюючи давно забуті знання, водночас переводячи їх із пасивної в активну пам'ять. Застосовуючи власне IMM-3D, засада наочності в навчальному процесі стає системною, підсумовує й розширює наявні у студента знання з тієї чи іншої тематики.

Насамкінець зауважимо, що специфіка та візуалізація IMM-3D у тривимірному просторі спрямовані на розвиток креативності студентів і готують їх до фахової практики зазвичай за нетипових умов.

Особливостями та перевагами IMM-3D для едукативної підготовки студентів у закладах вищої технічної освіти є: забезпечені зв'язки між геть усіма елементами; збережена радіальна структура IMM-3D, як за звичайної Mind map тощо. Проте фундаментальне поняття розташоване в найнижчій, основній площині, а радіальну вищу паралельну площину утворюють поняття підпорядковані: завдяки простору між площинами можливе збагачення інтегративних зв'язків без перевантаження їхнього візуального відображення; за потреби до IMM-3D можливе додавання або усунення допоміжних паралельних площин (аби індивідуалізувати карту або перейти до мега maps); завдяки тривимірному представленню можливо зосередитися на основних поняттях, простеживши їхній інтегративний зв'язок за різних умов (хронологічний, змістовий, діяльнісний); IMM-3D можна легко вдосконалювати й оновлювати, адже вона значно динамічніша за звичну Mind map.

Висновки. Наше дослідження ґрунтується на гіпотезі, що застосування ментальних карт до інтеграції знань (інтегральні об'ємні Mind map – IMM-3D) дасть змогу покращити якість вивчення едукативних дисциплін студентами технічних закладів вищої освіти. Завдання дослідження полягало в теоретичному й наочному представленні того, як інтегральні ментальні карти органічно вливаються в систему фахової підготовки майбутнього інженера, передусім інженера-педагога. Завдяки послугованню IMM-3D можливі

забезпечення посиленого засвоєння знань і зростання креативності студентів під час виконання завдань і за індивідуальної практики. Водночас розвивається майстерність вирішувати проблемні завдання в незнайомих ситуаціях завдяки активному застосуванню інтегративного підходу до IMM-3D та візуальному використанню тривимірного простору за їх побудови. Результат цього – істотне зростання едукативної компетентності студентів вищої технічної школи.

Подальшими напрямками є дослідження можливостей застосування IMM-3D для конкретних тем із педагогічних курсів і фахової педагогіки у вищих закладах технічної освіти.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бьюзен Т. Суперпам'ять. Минск : Попурри, 2007. 212 с.
2. Зубик Л.В. Забезпечення надійності зберігання знань засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. *SCIENCERISE*. 2016. Т. 1. № 5. С. 21–27.
3. Кіндрат І. Використання інтелект-карт у плануванні та організації освітнього процесу. *Нова педагогічна думка*. 2012. № 4. С. 153–156.
4. Козловський Ю.М., Козловська І.М. Можливості використання Mind Map для інтеграції знань студентів вищої технічної школи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 51. С. 269–272.
5. Козловський Ю., Козловська І., Білик О. Формування дидактичних систем у контексті інтегративного підходу. *Педагогічний альманах*. 2019. Вип. 44. С. 37–42.
6. Кознов Д., Ларчик Е., Плискін Н., Артамонов Н. О задаче слияния карт памяти (MindMaps) при коллективной разработке. *Программирование*. 2011. № 6. С. 1–10.
7. Радомська Т.О., Шахіна І.Ю. Візуалізація навчальної інформації з використанням ментальних карт *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: збірник наукових праць. Київ, 2017. С. 93–97.
8. Jacinta A. Opara. Bajah's Model and of the Teaching and Learning of Integrated Science. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 2011. № 3 (1). P. 01–05.
9. Okada A., Buckingham Shum S., Sherborne T. Knowledge cartography: software tools and mapping techniques. London : Springer Ltd, 2008. 424 p.
10. Richard Keith Rogers, Wallace J. D. Predictors of Technology Integration in Education: A Study of Anxiety and Innovativeness in Teacher Preparation. *Journal of Literacy and Technology*. 2011. Vol. 12. № 2. P. 28–61.