

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*У статті обґрунтовано актуальність використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін. Представлено основні принципи та етапи створення інтелект-карти.*

**Ключові слова:** подання навчального матеріалу, природничо-математичні дисципліни, інтелектуальні технології, інтелект-карта.

*В статье обоснована актуальность использования интеллектуальных технологий в профессиональной деятельности учителей естественно-математических дисциплин. Представлены основные принципы и этапы создания интеллект-карты.*

**Ключевые слова:** представление учебного материала, естественно-математические дисциплины, интеллектуальные технологии, интеллект-карта.

*The article grounds relevance of using of intelligent technologies in professional activities of teachers of natural sciences. The basic principles, stages of creating of mind-maps are presented.*

**Key words:** presentation of educational materials, natural sciences, intelligent technologies, mind map.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями.** Підвищення обсягів інформації, з якою працює сучасний учитель природничо-математичних дисциплін, вимагає відповідних змін в організації його професійної діяльності, починаючи від планування на рік, півріччя та день і завершуючи підготовкою та проведенням занять. На нашу думку, одним із перспективних напрямів підвищення ефективності професійної діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін стає використання спеціальних дидактичних засобів – графічної наочності, розроблених на основі врахування моделей внутрішньої репрезентації знань людиною [1].

Наявність графічної наочності забезпечує сходження від загального до часткового, і, відповідно, узгоджується з нормальним розвитком інтелекту. Крім цього, візуалізація інформації, що вивчається, стимулює роботу пам'яті, дозволяє побачити суть проблеми, виявити в інформації нові знання. Відтак,

використання графічних засобів візуалізації (схематичних зображень, схем, таблиць, символів та ін.) полегшує розуміння навчальної інформації, сприяє осмисленню, кращому і міцнішому засвоєнню знань та їх реалізації у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор.** У сучасній педагогіці та психології постійно здійснюється пошук альтернативних шляхів ефективного подання навчальної інформації. Так, яскравим прикладом практичних розробок у цій галузі є опорні схеми В.Шаталова, які являють собою набір схематичних зображень, формул, окремих фраз тощо [10]. Такі опорні схеми допомагають тому, хто навчається, побудувати внутрішній мнемічний план навчального матеріалу. Опорні схеми В.Шаталова набули широкого використання при вивченні багатьох дисциплін і зіграли свою позитивну роль у підвищенні ефективності навчального процесу. Проте варто зазначити, що вони не є дидактичним засобом, який дозволяє відобразити багаточисельні та різноманітні логічні зв'язки між елементами навчального матеріалу [2], що суттєво обмежує сферу використання опорних схем В.Шаталова.

Різні способи графічного відображення навчального матеріалу запропоновано в роботі Д.Халперна [9]. На думку автора, представлення навчальної інформації може здійснюватися за допомогою моделей, які приймають лінійну, ієрархічну, мережеву, матричну структуру та визначену послідовність дій.

Приклади розробки іншого виду декларативних моделей представлення навчальної інформації наведені у роботі А. Егідеса та О. Егідес [6]. Основу побудови цих моделей складають такі відношення: рід-вид; причина-наслідок; ціле-частина; відношення трансформації та послідовності у часі. Логіко-графічні схеми, розроблені авторами, являють собою графічне зображення множин, що перетинаються. Ці схеми можна застосовувати для багатовимірних класифікацій.

Значну роль у процесі розробки процедурних моделей відіграла теорія поетапного формування розумових дій П.Гальперіна [5]. Її послідовниками були Н. Тализіна, З.Решетова, Б.Бадмаєв та багато інших учених.

У роботі Т.Б'юзена та Б.Б'юзена [3] навчальний матеріал пропонується представляти у вигляді наочних інтелект-карт (*mind map*), які мають розгалужену логічну структуру та належать до декларативних моделей представлення навчальної інформації.

**Мета статті** – обґрунтування актуальності використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін, визначення основних принципів і етапів створення інтелект-карт.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Концентрація навчальних знань складається, як правило, із трьох етапів: кодування знань, укрупнення (попередньо закодованого), структурування (попередньо укрупненого). Зокрема, структурування матеріалу зводиться до крупноблочних графічних

опор, кодованому й укрупненому матеріалу надається цілісна форма, що дозволяє засвоювати знання з найбільшим ефектом [8, с.90-91].

Відомо, що гарне методичне подання, вдала графічна інтерпретація сприяють легкому засвоєнню складного навчального матеріалу, а ефективна візуалізація у процесі навчання стимулює роботу пам'яті, дозволяє побачити суть проблеми, виявити в наборі даних нові знання.

Одним із перспективних шляхів візуалізації навчальної інформації є представлення її у вигляді інтелект-карти, яка реалізується у процесі майндмепінгу. Майндмепінг (*mindmapping*) – це технологія, що дозволяє ефективно відновлювати інформацію (минуле), генерувати і фіксувати нові ідеї (майбутнє), робити висновки та встановлювати зв'язки між ними [11]. Вона спрямована на розвиток правої сторони головного мозку людини, яка, як правило, є менш розвиненою.

Особливість побудови інтелект-карт полягає у використанні радіального запису та побудові схематичних рисунків як альтернативи традиційному лінійному запису. В інтелект-карті головна тема, на якій акцентується увага, розміщується в центрі, у фокусі уваги, і розкривається через ключові слова, що розміщуються на різнокольорових гілках, які розходяться від центру. Подібний спосіб запису дозволяє необмежено удосконалювати та доповнювати інтелект-карту, покращувати її якість, ефективність, оригінальність, привабливість за допомогою кольору, малюнків, символів, абревіатур. Це сприяє розвитку творчих здібностей при створенні і подальшому використанні карт, генеруванні ідей, а також покращує запам'ятовування інформації, що міститься в карті [4, с.14].

Концепція інтелект-карти базується на процесі радіального мислення (мозок людини здатен одночасно працювати над багатьма думками і в різних напрямках – від картинки у центрі до певних значень навколо неї) і тому є природним продуктом діяльності людського мозку; це потужний графічний метод, що є універсальним ключем до вивільнення потенціалу, прихованого в мозку.

У сучасних дослідженнях немає єдиного загальноприйнятого значення поняття «інтелект-карта». Насамперед це пов'язано з особливостями перекладу англійського терміна «mind map». Так, можна зустріти декілька варіантів, як-от: «карта пам'яті», «карта розуму», «карта думки», «інтелект-карта», «ментальна карта», «концепт-карта», «асоціативна карта». Проте найпоширенішим варіантом є використання терміна «інтелект-карта».

В англійській мові також досить поширеним є термін «concept mapping», який розглядається як технологія візуалізації відношень між різними концептами (*concepts*), поняттями, ідеями, уявленнями. Кожне поняття представлено боксом, а кожна лінія зв'язку забезпечується фразою прив'язки: «відомий як...», «є», «призводить до...», «потрібно для...», «робить внесок у...». Така прив'язка розкриває логічну структуру об'єкта, що розглядається.

Основна відмінність полягає у тому, що під інтелект-картами розуміють ієрархічні структури, а під концепт-картами такі, що побудовані у довільній формі.

На думку Т. Б'юзена, для інтелект-карти притаманні чотири характерні риси, а саме:

- 1) об'єкт уваги/вивчення кристалізований у центральному образі;
- 2) основні теми, пов'язані з об'єктом уваги/вивчення, розходяться від центрального образу у вигляді гілок;
- 3) гілки, що набувають форми плавних ліній, позначаються і пояснюються ключовими словами або образами (вторинні ідеї також зображуються у вигляді гілок, що відходять від гілок вищого порядку і так далі);
- 4) гілки формують пов'язану вузлову систему [3].

Таким чином, інтелект-карти дозволяють графічно представити навчальну інформацію, що допомагає чіткіше визначати ключові поняття і зв'язки між ними. При цьому знижується вірогідність пропуску або неправильної інтерпретації важливих понять уроку. Вони є проміжним етапом на шляху від одновимірного лінійного логічного мислення, крізь латеральне мислення до багатовимірного, необмеженого мислення, і, відповідно, зручною технікою для структуризації навчальної інформації у візуальній формі.

Проаналізуємо переваги інтелект-карт, які допомагають тим, хто навчається, усвідомити й узагальнити отриману ними інформацію, завдяки її структуруванню, що сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу.

По-перше, – це концентрація на важливих (вузлових) моментах. Кожен новий вузол інтелект-карти, особливо якщо він виділений кольором і піктограмами, є новим центром асоціації, і, відповідно, відбувається так звана емпфаза (концентрація на центрі композиції), що допомагає запам'ятовуванню.

По-друге, – це візуально чіткі асоціації. Інтелект-карти дозволяють співвідносити «у просторі» різні поняття і терміни. В учнів виникають стійкі асоціації між термінами, формується пов'язана система понять (за дедуктивним та індуктивним методами, що набуває особливого значення при формуванні в них предметної компетентності).

Також варто зазначити, що при використанні інтелект-карт у навчанні, крім абстрактно-логічного мислення, властивого лівій півкулі мозку, працює просторове і образне світобачення, за яке відповідає права півкуля мозку [7]. Таким чином, правильна як логічна, так і естетична побудова викладу навчального матеріалу, викликає його краще запам'ятовування.

Інтелект-карти знайшли широке застосування у галузі аналізу різноманітної інформації, зокрема при розробці складних проектів, фіксації та візуалізації ідей, запам'ятовуванні складного матеріалу, написанні статей і монографій тощо.

Також слід розглянути використання інтелект-карт у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін у напрямках планування роботи й підготовки та проведення уроків.

Інтелект-карта може використовуватися і як засіб *планування діяльності вчителя*. Так, інтелект-карта навчальної програми з дисципліни на рік дає можливість учителю структурно розділити заняття за їх типами, визначити

терміни проведення тематичних оцінювань, лабораторних та практичних занять, їх співвідношення до уроків подання нового матеріалу та його закріплення. Інтелект-карта на півріччя є докладнішою і нерідко набуває форми меншої за розміром інтелект-карти з більш розвиненішою мережею вторинних гілок, що відходять від головних гілок плану на рік. Інтелект-карта на день складається за аналогією зі сторінкою щоденника і містить детальну інформацію не про конкретні уроки на цей день (номер уроку, клас, тема уроку, тип заняття та ін.), а й про інші види діяльності (наради, засідання методичного об'єднання, консультації, педагогічна рада та ін.).

Використання інтелект-карт на етапі *підготовки до уроків*, зокрема при написанні конспекту уроку, опорних конспектів учнів, завдань для практичних занять тощо, значно підвищує ефективність цієї роботи (весь зміст уроку є структурованим та наочним). Головна складність полягає у тому, що розробка інтелект-карти вимагає від учителя більш ретельного відбору навчального матеріалу, виділення головних моментів теми уроку, відповідного розташування навчального матеріалу та визначення його взаємозв'язків, ключових слів, символів, кольорів тощо. Урок, підготовлений у вигляді інтелект-карти, має значні переваги порівняно з класичним, як правило, його зміст можна розмістити на одному аркуші паперу, а матеріал легко поновити.

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

Слід зауважити, що використання інтелект-карт *на уроках* дозволяє:

- організувати взаємодію між учнями у ході групової роботи або рольових ігор;
- покращити пам'ять учнів, нагадати їм факти, слова і образи;
- продемонструвати нові поняття та їх взаємозв'язок з уже відомими поняттями;
- аналізувати процеси або явища;
- підсумовувати інформацію.

Варто додати, що інтелект-карти ілюструють лише інформацію, яка безпосередньо стосується навчальної дисципліни або теми уроку, а тому учні краще засвоюють новий матеріал. Крім цього, інтелект-карти привертають увагу школярів, готуючи їх до співпраці та створюючи сприятливу атмосферу на уроці. Також слід зауважити, що фізичний об'єм навчального матеріалу вчителя при використанні інтелект-карт на уроці значно зменшується.

Підсумовуючи викладене, зазначимо, що основні напрями застосування

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

Побудова інтелект-карт вимагає врахування таких основних принципів (за Т. Б'юзеном):

- використання емпізи (концентрація уваги на центральному образі);
- інтенсивне застосування графічних образів (пиктограм);
- інтенсивне використання кольорів (три і більше);
- об'ємне зображення (за рахунок опуклих букв і псевдотривимірної графіки);
- синестезія (комбінування всіх видів емоційно-чуттєвого сприйняття);
- варіювання розмірів букв, шрифтів, товщини ліній та масштабу графіки;
- оптимальне розміщення елементів;
- використання стрілок для підкреслення зв'язків між елементами інтелект-карти;
- кодування інформації та використання власних абревіатур;
- дотримання принципу *одне ключове слово на кожен ліній*;
- використання ключових слів над асоціативними лініями;
- відмежування блоків важливої інформації за допомогою ліній;
- використання номерної послідовності у викладі думок [3].

Відповідно до означених принципів, розробка інтелект-карти включає шість основних етапів:

1. У центрі листа малюється центральний образ, що символізує основну ідею.
2. Від центрального образу відходять гілки першого рівня, що розкривають центральну ідею.
3. Від гілок першого рівня (за необхідності) відходять гілки другого рівня розукрупнення, що розкривають ідеї, написані на гілках першого рівня.
4. Скрізь, де це можливо, додаються символи та графіка, що асоціюються з ключовими поняттями/словами.
5. За необхідності малюються стрілки, що сполучають різні поняття на різних гілках.
6. Для більшого розуміння гілки нумеруються і додаються ореоли [8, с.97].

Як було зазначено вище, 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'юзена [11], для особливо важливих питань бажано виділяти гілки теплими кольорами

(червоний, помаранчевий, жовтий, зелений), а написи над ними робити ахроматичними (чорний і сірий). Для інших елементів гілки можна робити ахроматичними кольорами, а написи над ними – холодними. Крім того, холодні та теплі кольори можна поєднувати.

Слід також зазначити, що такими елементами, як розмір, зображення і колір вузлів, варто користуватися ще обережніше, ніж кольором, оскільки неправильне виділення вузлів може легко «зруйнувати» композицію схеми. Проте при правильному використанні цих елементів емоція карти зростає.

Іншою важливою особливістю інтелект-карт є обов'язкове використання різних піктограм, що дозволяють невербальним способом передати відношення автора до вузлів карти або побічно вказати на їх походження і призначення.

**Висновки.** Таким чином, використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін має реальне практичне значення і ряд переваг, найважливіша серед яких – підвищення якості знань при зменшенні витрат навчального часу.

**Перспективами подальших досліджень** є аналіз концептуальних засад використання інтелектуальних технологій в організації самоосвітньої діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін та розгляд відповідного програмного забезпечення для їх реалізації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бадмаев Б. Ц. Психология и методика ускоренного обучения / Б.Ц.Бадмаев. – М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 272 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П.Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Бьюзен Т. Г. Супермышление / Т. Г. Бьюзен, Б. Н. Бьюзен. – Минск : Попурри, 2003. – 420 с.
4. Галызин И. Д. Управление процессом усвоения знаний / И.Д.Галызин. – М., 1991. – 92 с.
5. Гальперин П.Я. Введение в психологию / П. Я. Гальперин. – М. : Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с.
6. Егидес А. П. Лабиринты мышления, или Учеными не рождаются / А.П. Егидес, Е. М. Егидес. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. – 320 с.
7. Занков Л. В. Обучение и развитие / Л. В. Занков. – М., 1975. – 260 с.
8. Радченко І. Технології concept mapping та mind mapping у контексті інформаційно-дидактичного середовища / І. Радченко // Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені П. Тичини / ред. кол. : Н.С.Побірченко [та ін.]. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – Вип. 1. – С. 90-98.
9. Халперн Д. Психология критического мышления / Д. Халперн. – СПб. : Питер, 2000. – 512 с.
10. Шаталов В. Ф. Учить всех, учить каждого / В. Ф. Шаталов // Педагогический поиск. – М. : Педагогика, 1987. – С. 141-204.

11. Buzan T. The Mind Map Book: how to use radiant thinking to maximize your Brain's untapped potential / T. Buzan, B.Buzan. – London : BBC Boks, 1993. – 320 p.

Дата надходження до редакції: 16.11.2012 р.