

- [19] Chistyakova S.N., Lerner P.S., Rodichev N.F., Titov E.V., 2004. Pedagogicheskaya podderzhka professional'nogo samoopredeleniya starsheklassnikov [Pedagogical support for the professional self-determination of high school students]: kniga dlya uchitelya i social'nogo pedagoga. Moskva: Novaya shkola [in Russian].
- [20] Chistyakova S.N., 2005. Problema samoopredeleniya starsheklassnikov pri vy`bore profilya obucheniya [The problem of self-determination of high school students when choosing a training profile]. Pedagogika [Pedagogy], 1, s. 19-26 [in Russian].
- [21] Chistyakova S.N., 1987. Professional'naya orientaciya shkol`nikov: organizaciya i upravlenie [Professional orientation of pupils: organization and management]. Moskva: Pedagogika [in Russian].
- [22] Shavir P.A., 1986. Psixologiya professional'nogo samoopredeleniya v rannej yunosti [Psychology of professional self-determination in early adolescence]. Moskva: Pedagogika [in Russian].
- [23] Shadrikov V.D., 1994. Deyatel`nost` i sposobnosti [Activities and abilities]. Moskva: Logos [in Russian].

УДК 373.5.091.33:[57+502/504]

DOI: 10.31652/2412-1142-2020-57-24-31

**Баюрко Наталія Василівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,

м. Вінниця, Україна

ORCID 0000-0002-6172-9669

*nv.bayurko@gmail.com*

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

**Анотація.** У статті розглядається проблема використання інтелектуальних карт як засобу для структурування даних у візуальній формі з метою забезпечення ефективного сприйняття, глибокого осмислення і запам'ятовування учнями змісту навчального матеріалу з біології та екології у старшій школі.

Теоретично обґрунтовано ефективність методу інтелект-карт для активізації асоціативного мислення, візуалізації біологічних об'єктів і процесів, їх цілісного сприйняття. Зазначено, що ментальні карти виступають альтернативою традиційному способу створення опорного конспекту для запам'ятовування подальшого використання старшокласниками великих обсягів навчальної інформації. Описано основні принципи та етапи створення інтелект-карт. Одним з ефективних способів узагальнення і систематизації інформації є подання навчального матеріалу, який потрібно запам'ятати, у вигляді структури типу «дерево».

Запропоновано шляхи ефективного формування предметних компетентностей (самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології; відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства) учнів старшої школи. Детально зосереджено увагу на конкретних платформах, за допомогою яких можна створити інтелект-карту, а також представлено альтернативний спосіб роботи в стандартній програмі операційної системи «Windows» – «Microsoft PowerPoint». Підкреслено, що застосування інтелект-карт стане мотивацією до більш результативного навчання учнів.

Інтелектуальні карти – це графічне вираження процесів багатовимірного мислення. Перевага їх використання ґрунтується на врахуванні функціональної асиметрії головного мозку. Такий підхід створює психолого-педагогічні умови для розкриття творчості учнів, удосконалення їхніх інтелектуальних здібностей. Автор наголошує на актуальності та необхідності застосування інтелектуальних карт у процесі професійної підготовки майбутніх педагогів у період реформування природничої освіти та в умовах становлення Нової української школи.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, інтелектуальна карта, учні старших класів, біологія, екологія, навчальний процес.

## 1. ВСТУП

Інформаційні технології, що стрімко розвиваються, поширюються і проникають в усі сфери нашого життя, потребують урізноманітнення способів представлення інформації та необхідності змін в організації навчання учнів. Потребують модернізації традиційні зміст, форми й методи навчання учнів та професійна підготовка педагогів до їх впровадження з використанням сучасних цифрових технологій.

Формування компетентної особистості, здатної до дії, до прийняття самостійних рішень, самореалізації та навчання впродовж життя – потреба сучасного етапу суспільного розвитку. Особливо актуальною є проблема використання Інтернетресурсів для організації освітнього процесу в умовах становлення Нової української школи та у зв'язку з упровадженням дистанційного та змішаного форматів навчання. У Державному стандарті базової середньої освіти (2020) також акцентується увага на значній ролі інформаційно-комунікаційної компетентності серед ключових компетентностей у контексті повної середньої освіти.

Освітня політика держави диктує нові вимоги до змісту навчальних матеріалів і якості його засвоєння. З'являється потреба в застосуванні методу «згортання» великих блоків інформації до найголовніших понять. Такі зміни в суспільстві спонукають педагогів шукати інновації та впроваджувати їх в освітній процес з метою розвитку пізнавальних інтересів учнів та мотивації до навчання впродовж життя. Інтелект-карти можуть стати механізмом більш інтенсивного навчання, заміною текстових конспектів їх графічним зображенням.

**Постановка проблеми.** Традиційні уроки в середніх закладах освіти досить часто перевантажено теоретичними відомостями, а переважна більшість підручників написана важкодоступною для школярів академічною мовою, що послаблює їхню мотивацію та допитливість. Водночас вчителю на уроці бракує часу для формування здатності учнів застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачають прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях.

Таким чином, важливим завданням педагогів є пошук нових підходів щодо формування пізнавальної активності учнів, їхньої готовності до сприйняття і глибокого осмислення змісту навчального матеріалу, оволодіння ключовими і предметними компетентностями, застосовуючи інноваційні канали комунікації та співпраці.

Інтелекткарти допомагають учням старшої школи усвідомити й узагальнити отриману на уроках біології та екології інформацію завдяки її структуруванню: по-перше, завдяки концентрації на важливих (вузлових) моментах, оскільки кожен новий вузол інтелект-карти, особливо, якщо він виділений кольором і піктограмами, є новим центром асоціації, що допомагає кращому запам'ятовуванню інформації; по-друге, візуально чіткі асоціації дають можливість співвідносити «в просторі» різні поняття і терміни, у результаті чого формується пов'язана система понять за дедуктивними та індуктивними методами, що набуває особливого значення під час вивчення учнями нового навчального матеріалу.

Однак проблема формування біологічної та екологічної компетентності учнів старшої школи з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних засобів, зокрема інтелект-карт, досліджена недостатньо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітній галузі присвячені роботи В. Бикова, О. Бондаренко, Р. Гуревича, Г. Гордійчук, В. Заболотного, М. Кадемій, А. Коломієць, О. Міщенко та ін.

Серед вітчизняних науковців вагоме місце посідають дослідження О. Аксьонової, А. Гордєєва, Я. Катюк, Н. Терещенко та ін. Аспекти впровадження ментальних карт в освітній процес досліджували А. Кобися, А. Лякішева, Б. Машкіна, Р. Медведєв, Н. Оксентюк, Т. Олійник, Т. Радомська, І. Шахіна та ін. У працях науковців наголошується на тому, що ментальні карти дозволяють індивідуалізувати сприйняття інформації, сприяють розвитку критичного і логічного мислення, пізнавальної активності та творчих здібностей особистості.

Проблемі використання інтелект-карт у професійній діяльності вчителів природничої спеціальності присвячені дослідження М. Бирки, О. Вітюк, І. Кіндрат, Н. Куцан, Т. Позднякової та ін. У наукових працях розглянуто основні принципи та етапи створення інтелект-карт, запропоновані різноманітні способи використання інтелектуальних карт у навчальному процесі, розроблені та апробовані ментальні карти для шкільного курсу біології і екології.

**Мета статті** полягає у дослідженні можливостей застосування інтелект-карт для підвищення ефективності процесу навчання біології та екології учнів старших класів у середніх закладах освіти.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У зв'язку з інтенсивними змінами, що відбуваються в системі освіти, державою і суспільством зроблено запит на формування в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій [2]. Вимоги, що пред'являються сучасній школі, диктують орієнтування на розвиток продуктивного, творчого мислення, яке дає можливість самостійно здобувати нові знання, застосовувати їх в різноманітних умовах повсякденної діяльності.

Зважаючи на необхідність пошуку та використання в освітньому процесі нових форм навчання, науковці та практики дедалі частіше звертаються до використання інтелект-карт (англ. Mind-Maps). Методику було розроблено ще в 70-х рр. XX ст. англійськими науковцями Т. Б'юзеном та Б. Б'юзеном [3].

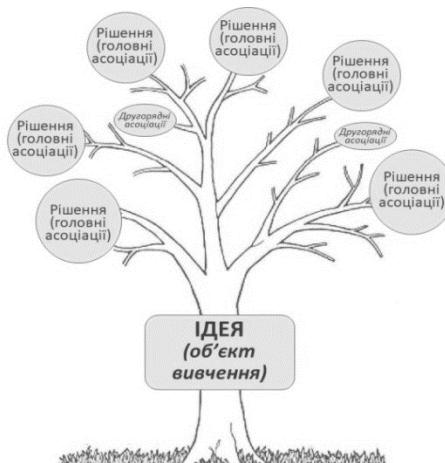
Інтелектуальні карти (інтелект-карти) – це ефективний метод структурування, аналізу інформації та ідей, їх візуального оформлення шляхом записів, малюнків або іншого графічного зображення з метою отримання максимально чіткої картини об'єкту, про який йде мова. Вони дозволяють прискорювати процес оволодіння матеріалом, сприяють запам'ятовуванню інформації, вдосконалюють управління навчальним процесом [3, с. 49].

Результати досліджень науковців підтверджують необхідність навчання, спрямованого на активацію не тільки вербального, а й образного компонента мислення, так як у молодого покоління переважає якраз образний стиль мислення [11, с. 85]. На думку науковців, застосування інтелект-карт уможливує підключення до обробки інформації лівої півкулі, що відповідає за логіку, аналіз, мову, і правої півкулі, яка домінує у сфері уяви, кольору, тривимірного сприйняття. Залучення обох півкуль мозку рівною мірою робить інтелектуальну роботу більш плідною, тоді як традиційно в навчальному процесі використовують переважно лівопівкульні ментальні здібності [3; 4; 11].

Інтелектуальна карта завжди вибудовується навколо центрального об'єкта. У ній кожне слово і графічне зображення стають центром чергової асоціації. Варто зазначити, що побудова інтелект-карти вимагає врахування основних принципів, а саме: концентрації уваги на центральному образі; інтенсивному використанні графічних образів; роботі як мінімум з трьома і більше кольорами; об'ємним зображенням; варіюванні розмірів букв (шрифтів), товщини ліній і масштабу графіки; використанні стрілок для підкреслення зв'язків між елементами карти; кодуванні інформації та винаході аббревіатур; принципу «одне ключове слово на кожну лінію»; використанні ключових слів над асоціативними лініями; використанні номерної послідовності у викладі думок [3].

Отже, на основі аналізу наукової літератури, ми прийшли до висновку, що для створення інтелект-карти необхідно в її центрі розмістити ключове біологічне поняття (ідею, проблему та ін.). Наприклад, якщо карту створюють у вигляді дерева, то його центральною частиною є

стовбур, від якого відгалужуються так звані гілки (визначення, рішення). На дереві може розташовуватися від двох до десяти гілок, які відповідають основним, базовим ідеям, що асоціативно пов'язані з центральним образом. Від них відходять другорядні ідеї-асоціації у вигляді менших гілок і т.п. Чим більшу кількість асоціацій викликає центральний образ, тим розгалуженішим виходить дерево (рис. 1) [10].



**Рис. 1.** Схема створення інтелектуальної карти за принципом використання графічного зображення «дерево»

Якщо для створення інтелектуальних карт використовують схему, вона має ключове поняття усередині центральної геометричної фігури, наприклад овалу, квадрату або прямокутника. Від цього центрального елемента відходять лінії до першого рівня розділів карти. Зазвичай це головні аспекти поставленої задачі. Від цих розділів креслять нові лінії до підрозділів карти, де втілюють асоціації, що виникають з приводу цих аспектів [10].

Таким чином, в основі створення інтелект-карти лежить принцип радіального мислення (мозок людини здатен одночасно працювати над багатьма думками та в різних напрямках – від картинки у центрі до певних значень навколо неї) і тому є природним продуктом діяльності людського мозку. Цей графічний метод є універсальним ключем до вивільнення потенціалу, прихованого в мозку. Подібний спосіб запису дозволяє карті пам'яті необмежено рости та доповнюватися [6].

Зауважимо, що всі елементи карти можна і варто позначати додатковими ключовими словами, різними символами й короткими описами. Розташування розділів і підрозділів інтелект-карти навколо центральної ідеї сприяє встановленню логічних зв'язків між усіма елементами карти, їх можна зв'язувати в потрібному порядку відповідно до логіки подальшого міркування. Варто наголосити, що інтелект-карти створюються у довільній формі та, зазвичай, кожен, хто користується методом «майндмеппінгу» в навчанні, має власний підхід до зображення своїх асоціацій на папері, але гілки формують пов'язану вузлову систему [8].

Важливим аспектом є форми організації навчальної діяльності учнів з використанням інтелектуальних карт. Робота може проводитись як індивідуально, так і колективно, за допомогою комп'ютерних засобів та вручну, використовуючи кольорові маркери, фарби, олівці, папір, наклейки тощо. Індивідуальна робота сприятиме повноцінному врахуванню думок кожного учня, створенню бази для подальшого порівняння результатів роботи та обміну ідеями. Робота в групі дозволить підвищити командну комунікацію, визначити основну спільну мету та розробити творчий проект, приймати групові рішення, спільно генерувати та аналізувати ідеї [7].

Серед різноманітності популярних сервісів для моделювання інтелектуальних карт за допомогою комп'ютерних технологій використовують такі платформи:

- [www.coggle.it](http://www.coggle.it) (підтримує спільну роботу над проектами, має безліч функцій);

- [www.xmind.net](http://www.xmind.net) (активна робоча програма для складання ментальних карт);
- [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us) (веб-додаток для складання інтелект-карт в режимі онлайн, дозволяє скласти прості mindmap і експортувати їх у форматі зображень);
- [www.wisemapping.com](http://www.wisemapping.com) (онлайн-додаток для створення інтелект-карт);
- [www.mind42.com](http://www.mind42.com) (безкоштовна програма, однак має також платний доступ, дозволяє імпортування та використання карт з інших сервісів);
- [www.mindomo.com](http://www.mindomo.com) (сервіс для створення і зберігання концептуальних карт, має безкоштовне обмеження на 3 карти, один проект, невелика кількість форматів для імпорту й експорту та платну версію програми);
- [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com) та ін. [10].

Вони відрізняються між собою дизайном, функціональним наповненням панелі управління, можливостями експорту та простотою використання. Одні програми орієнтовані на індивідуальне використання, інші допоможуть ефективно спланувати колективне навчання. Також слід звернути увагу на умови використання платформ, майже всі вони потребують попередньої реєстрації за допомогою електронної адреси чи вхід зі сторінок соціальних мереж.

Без доступу до мережі Інтернет створення інтелектуальних карт на персональному комп'ютері також можливе у стандартній програмі операційної системи «Windows» – «Microsoft PowerPoint». Блок «Вставка» містить функцію «SmartArt». У ній можна вибрати основу малюнку та подальшу ієрархію зображення думок у вигляді процесів, циклів, зв'язків чи матриці. Усі компоненти можуть поєднуватися між собою в ручному режимі. За необхідності користувач може додавати на поле (слайд) малюнки, відео, використовувати різні кольори тощо. На нашу думку, даний спосіб є дещо складнішим у порівнянні з автоматизованими системами онлайн додатків, але дозволяє створювати та зберігати інтелектуальні карти без підключення до Інтернету.

Технологія інтелект-карти є значно ширшим та універсальним інструментом, що забезпечує розвиток асоціативного (групування), логічного (опорно-логічні схеми), критичного, і творчого мислення. Особливо цінними такі переваги є при вивченні біології та екології у старшій школі.

Зміст програм «Біологія і екологія» (рівня стандарту і профільного рівня) підпорядковано розкриттю ключової ідеї шкільної біологічної освіти – неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Курс біології і екології одинадцятого класу покликаний сформувати у випускників школи ключові компетентності, які забезпечують знання та розуміння фундаментальних принципів біології, сформовані уміння і навички, усвідомлене ставлення до вибору шляху подальшого навчання відповідно до своїх інтересів і здібностей[2].

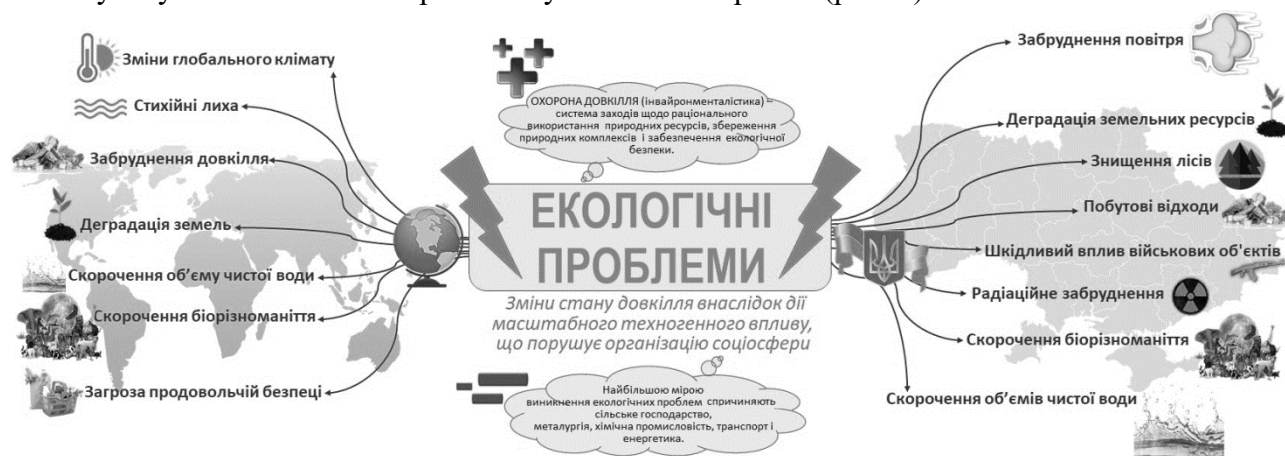
Значення використання інтелект-карт на уроках біології полягає у розкритті змісту принципу єдності організмів та середовища існування, реалізації аналізу питань щодо принципів здорового способу життя, впливу навколишнього середовища, особливостей функціонування імунної системи людини в рамках вивчення загальної теми «Біологічні основи здорового способу життя», розвитку екологічного мислення в учнів, сприянні запам'ятовуванню фактологічного матеріалу (складових, структури, термінів), візуалізації біологічних процесів, формуванні екологічної компетентності молодого покоління, розвитку соціальних компетентностей – здатності продуктивно співпрацювати з різними партнерами в команді та проявляти ініціативу.

Ментальні карти можуть виступати як альтернатива створенню лінійних тез, які зазвичай учні 11 класу пишуть у вигляді конспектів у процесі вивчення таких тем, як «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Екологія», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології» та ін. [2].

Як свідчить досвід педагогічної практики, зазначений метод дозволяє економити час на опрацюванні додаткових джерел, конспектуванні, анотуванні, написанні кількох чернеток у ході традиційної роботи над параграфом. Зрештою, не варто забувати про переваги

підтографічного запам'ятовування. Візуалізована інформація у рази краще сприймається ніж текстова.

Наведемо приклад створеної інтелектуальної карти до уроку біології і екології (11 клас) на тему «Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні» (рис. 2).



**Рис. 2.** Фрагмент інтелектуальної карти до уроку біології та екології на тему «Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні» (11 клас)

Таку карту можна використовувати на різних етапах уроку: актуалізації опорних знань, мотивації пізнавальної діяльності учнів, вивчення нового матеріалу, узагальнення й систематизації, підведення підсумків тощо. Завдяки майндмеппінгу вся інформація з навчальної теми трансформується в асоціативні зв'язки навчальних понять. Наприклад, вчитель може запропонувати учням відповісти на наступні проблемні запитання: «Які спільні ознаки, причини та групи глобальних екологічних проблем?», «Яка сучасна екологічна ситуація в Україні?», «Яке значення екологічних досліджень для розв'язування глобальних екологічних проблем?». Учні формулюють висновок про те, що глобальні екологічні проблеми — це зміни стану довкілля внаслідок дії масштабного техногенного впливу, що порушує організацію соціосфери.

Отже, 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. 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 [1, с. 3].

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, введення нових теоретичних і практичних понять, вивчення нового навчального матеріалу, закріплення й перевірка вивченого матеріалу тощо [1; 9].

Наукові дослідження свідчать, що імітаційне моделювання процесів розв'язання екологічних катастроф, моделювання біологічних і екологічних систем засобами комп'ютерно орієнтованих середовищ є одним із шляхів підвищення якості освіти[5, с. 59].

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Серед шляхів подолання проблем, які існують у середніх закладах освіти, ключове місце належить активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення

природничих дисциплін на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій. Подібні алгоритми дій дають змогу підвищити ефективність занять, спростити завдання систематизації інформації та допомогти учням краще сприймати й запам'ятовувати інформацію. Для ефективного формування предметної компетентності учнів потрібно враховувати принципи графіки, орфографії та пунктуації, рівень інтелектуального розвитку старшокласників, рівень розвитку їхньої уваги, пам'яті, мислення.

Пріоритетним завданням є розроблення інноваційних технологій інтеграції професійних знань майбутніх вчителів природничих дисциплін на основі інформаційно-комунікаційних технологій із метою ефективного їх використання у навчальному процесі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Бирка М. Теоретико-методичні основи використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін. *Нова педагогічна думка*, 2013, № 3, С.3-6.
- [2] Біологія і екологія 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
- [3] Бьюзен Т. Супермышление. Минск, 2003. – 304 с.
- [4] Вітюк В. В., Лякішева А. В. Інтелектуальні карти як засіб формування правописної компетентності майбутніх учителів початкової школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 74, №6. С. 111-126. <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3224>
- [5] Гордійчук Г. Б., Яценко Н. А. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб реалізації інформаційної компетентності фахівців у галузі екології. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*. Випуск 4 (95). 2018. С. 56-61.
- [6] Кобися А. П. Використання технологій майндмепінгу у педагогічній діяльності. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2015. № 41. С. 346-351.
- [7] Оксентюк Н. В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. *Технології навчання*. Рівне : НУВГП, Випуск 15, 2015. С. 194-208.
- [8] Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: науково-методичний посібник. Рівне: РОППО, 2018. – 50 с.
- [9] Проскура С. Л. Застосування інтелект-карт для підвищення якості та ефективності навчання студентів курсу програмування вищих навчальних закладів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Київ. 2017. №9. С. 129-137.
- [10] Топ 10 програм для построения mind-map. <https://web-academy.com.ua/stati/281-top-10-programm-dlya-postroeniya-mind-map>
- [11] Строїлова Д. В. Визначення функціональної міжпівкульної асиметрії у студентів різних курсів навчання. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Валеологія: сучасність і майбутнє»*. 2017. №22, С. 82-85. <https://periodicals.karazin.ua/valeology/article/view/10792>

## THE USING OF MIND MAP IN BIOLOGY AND ECOLOGY LESSONS IN SECONDARY SCHOOL

**Baiurko Nataliia V.**

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Biology  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
Vinnytsia, Ukraine  
ORCID 0000-0002-6172-9669  
[nv.bayurko@gmail.com](mailto:nv.bayurko@gmail.com)

**Abstract.** The article considers the problem of using intellectual-maps as the means for structuring data in a visual form in order to ensure effective perception, deep understanding and memorization by students of the content of educational material on Biology and Ecology in high secondary school.

The effectiveness of the method of intellectual-maps for the activation of associative thinking, visualization of biological objects and processes, their holistic perception is theoretically substantiated. It is noted that mental maps are an alternative to the traditional way of a reference summary for memorization and further usage by high school students of large amounts of education information. The basic principles and stages of the creating an intellectual-map are described here. One of the effective ways to generalize and

systematize information, that we need to memorize, is to present the learning material in the form of a “tree” type structure.

The ways of effective formation on subject competences for students are offered here (e.g. choose independently the forms and means of finding are mastering new knowledge in the field of Biology and Ecology; to defend one`s own opinion and public position in order to ensure one`s own health, the safety of others, the protection of the environment and stable development of society). We focus in detail on the specific platforms with the help of which we can create some intellectual-maps, as well as an alternative way to work in the standard program of the operating system “Windows” – “Microsoft Power Point”.

It is emphasized that the use of these intellect-maps will be a motivation for more effective learning of students.

Intellectual-map is a graphical expression of the processes of multidimensional thinking. The advantages of their usage are based on taking into account the functional asymmetry of the brain. This approach creates psychological and pedagogical conditions for the disclosure of creativity of the students, improving their intellectual abilities. The author emphasizes the relevance and necessity of the intellectual-maps in the process of professional training of future teachers in the period of reforming natural (science) education and in the conditions of formation of “the New Ukrainian School” system.

**Keywords.** information and communication technology, intellectual-map, high secondary school students, biology, ecology, studying process.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Birka M. Teoretiko-metodichni osnovi vikoristannya intelektual'nih tekhnologij u profesijnijdiyal'nosti vchiteliv prirodnicho-matematichnih disciplin. Nova pedagogichna dumka, 2013, № 3, S.3-6.
- [2] Biologiya i ekologiya 10-11 klasi. Riven' standartu. Navchal'na programa dlya zakladiv zagal'noї sredn'oi osviti. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
- [3] B'yuzen T. Supermyshlenie. Minsk, 2003. – 304 s.
- [4] Vityuk V. V., Lyakisheva A. V. Intelektual'ni karti yak zasib formuvannya pravopisnoi kompetentnosti majbutnih uchiteliv pochatkovoї shkoli. Informacijni tekhnologii i zasobi navchannya. 2019. Tom 74, №6. S. 111-126. <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3224>
- [5] Gordijchuk G. B., YAcenko N. A. Informacijno-komunikacijni tekhnologii yak zasib realizacii informacijnoi kompetentnosti fahivciv u galuzi ekologii. Visnik ZHitomir'skogo derzhavnogo universitetu imeni Ivana Franka. Pedagogichni nauki. Vipusk 4 (95). 2018. S. 56-61.
- [6] Kobisya A. P. Vikoristannya tekhnologij majndmeppingu u pedagogichnij diyal'nosti. Suchasni informacijni tekhnologii ta innovacijni metodiki navchannya v pidgotovci fahivciv: metodologiya, teoriya, dosvid, problemi. 2015. № 41. S. 346-351.
- [7] Oksentyuk N. V. Mozhlivosti zastosuvannya mental'nih kart u navchal'nomu procesi. Tekhnologii navchannya. Rivne : NUVGP, Vipusk 15, 2015. S. 194-208.
- [8] Pozdnyakova T. C. Vizualizaciya ta strukturuvannya informacii za dopomogoyu mental'nih kart na urokah biologii: nauko-metodichnij posibnik. Rivne: ROIPPO, 2018. – 50 s.
- [9] Proskura S. L. Zastosuvannya intelekt-kart dlya pidvishchennya yakosti ta effektivnosti navchannya studentiv kursu programuvannya vishchih navchal'nih zakladiv. Aktual'ni pitannya prirodnicho-matematichnoi osviti. Kiiv. 2017. №9. S. 129-137.
- [10] Top 10 program dlya postroeniya mind-map. <https://web-academy.com.ua/stati/281-top-10-programm-dlya-postroeniya-mind-map>
- [11] Stroilova D. V. Vznachennya funkcional'noi mizhpivkul'noi asimetrii u studentiv riznih kursiv navchannya. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V. N. Karazina. Seriya «Valeologiya: suchasnist' i majbutne». 2017. №22, S. 82-85. <https://periodicals.karazin.ua/valeology/article/view/10792>