

МЕНТАЛЬНІ КАРТИ ЯК ЗАСІБ ІНТЕГРАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ПОНЯТЬ

**Олена Міцура,
Тетяна Терещенко,**

*Комунальна установа Сумська спеціалізована школа
I–III ступенів № 9, м. Суми, Сумської області*

Ментальні карти ідеально підходять для інтеграції природничо-наукових понять, оскільки вони надають змогу візуалізувати причинно-наслідкові зв'язки, що існують між окремими дисциплінами. Інтеграція на рівні системоутворювальних понять допомагає ефективно поєднати елементи змісту двох або більше дисциплін, підвищити пізнавальну активність учнів, розвивати їхнє критичне мислення, формувати досвід пізнавальної діяльності.

Ключові слова: природничо-наукові поняття, інтеграція, ментальна карта, візуалізація інформації, міжпредметні зв'язки, ефективність навчання.

Постановка проблеми. У сучасних психологічних дослідженнях розглядаються різні проблеми формування природничих понять і їхнього зв'язку на інтегративній основі. Актуальність проблеми інтеграції зв'язків у сучасних умовах посилюється зниженням значущості й інтересу учнів закладів загальної середньої освіти до предметів природничого циклу, що зумовлено існуванням штучного розриву між спорідненими галузями природничих наук. Предметна роз'єднаність стає однією з важливих причин фрагментарності та розірваності світогляду випускників закладів загальної середньої освіти. Це є найбільш небажаним в умовах сучасного світу, коли переважають тенденції до інформаційної, політичної, економічної та культурної інтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що проблема формування наукових понять в учнів не втрачає своєї актуальності. Зокрема, досліджувались такі аспекти: формування загальнонаукових понять у навчальному процесі (М. В. Ричик); психолого-дидактичні основи формування наукових понять на уроках фізики (А. В. Усова); розвиток наукових понять у шкільному курсі біології (О. А. Цуруль), методичні аспекти формування систем понять на уроках хімії (О. О. Гиря). Однак аналіз розроблених педагогічних умов розвитку понять дозволяє зробити висновки, що авторами взагалі не розглянуто педагогічні умови розвитку понять з використанням сучасних засобів візуалізації, зокрема, ментальних карт.

Мета статті – обґрунтувати необхідність застосування ментальних карт у процесі формування інтегрованих систем понять на уроках з природничих дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Питання формування та розвитку понять постійно знаходиться в центрі уваги вчених та вчителів. У той же час аналіз

шкільної практики показує недостатній рівень засвоєння учнями основних біохімічних понять. Неправильне, недостатнє, нераціональне формування понять і вмінь С. Ф. Решнова та І. П. Банківський називають основними причинами типових недоліків у знаннях та вміннях учнів з природничих наук [5, с. 16].

Міжпредметні зв'язки шкільних курсів фізики, хімії, біології за своєю суттю є віддзеркаленням діалектичних взаємозв'язків, що постійно й об'єктивно діють у природі. У процесі навчання міжпредметні зв'язки виступають як засіб, що сприяє вирішенню одного з головних завдань природничої освіти – вихованню у школярів цілісного природничо-наукового світогляду [6].

Послідовна, систематична реалізація міжпредметних зв'язків у педагогічному процесі значно підсилює його загальну ефективність, а разом із тим позитивно впливає на навчання, різнобічний розвиток учнів. Міжпредметні зв'язки не ліквідовують специфіку фізичних, хімічних, біологічних наук, а лише збагачують їх теорії і методи пізнання природи, не порушуючи властивості їм своєрідності.

За системного підходу інтеграція визначається як процес взаємодії двох або більше систем з метою створення нової, яка набуває нових властивостей завдяки зміні властивостей та зв'язків її елементів.

Можливі різні форми інтеграції знань: повне злиття навчального матеріалу в єдиному предметі, тобто інтеграція за змістом (тематичний підхід), інтеграція на рівні способів навичок (діяльнісний підхід).

Справжні міжпредметні зв'язки ефективно виявляють себе протягом не менше двох-трьох років навчання, стимулюючи при цьому послідовний процес формування у школярів природничо-наукових уявлень і понять.

Інтеграція на рівні системоутворювальних понять надає можливість зв'язати зміст двох або більше предметів у межах однієї теми дослідження і називаються вони міжпредметними зв'язками. Міжпредметні зв'язки можуть бути горизонтальними, вертикальними або діагональними. Горизонтальні міжпредметні зв'язки характеризуються вивченням поняття на уроках різних предметів впродовж деякого часу. Вертикальні міжпредметні зв'язки характеризуються вивченням поняття на одному уроці або в один час на різних уроках із використанням навчального матеріалу з різних предметів. Діагональні міжпредметні зв'язки – інтеграція досягнень академічної науки і ціннісно-смыслових установок життєвого еколого-біологічного мислення (рис. 1).

Досить актуальним є використання ментальних карт на етапі визначення функцій інтеграції природничо-наукових понять.

Одним із найдієвіших засобів інтеграції природничо-наукових понять вважаємо ментальні карти, які особливо ефективні за роботи з абстрактними або досить об'ємними за змістом поняттями. Ментальні карти в сучасній дидактиці мають досить широкий спектр застосування. Ми ж у межах даної статті розглянемо інтегративне спрямування даного засобу візуалізації інформації.

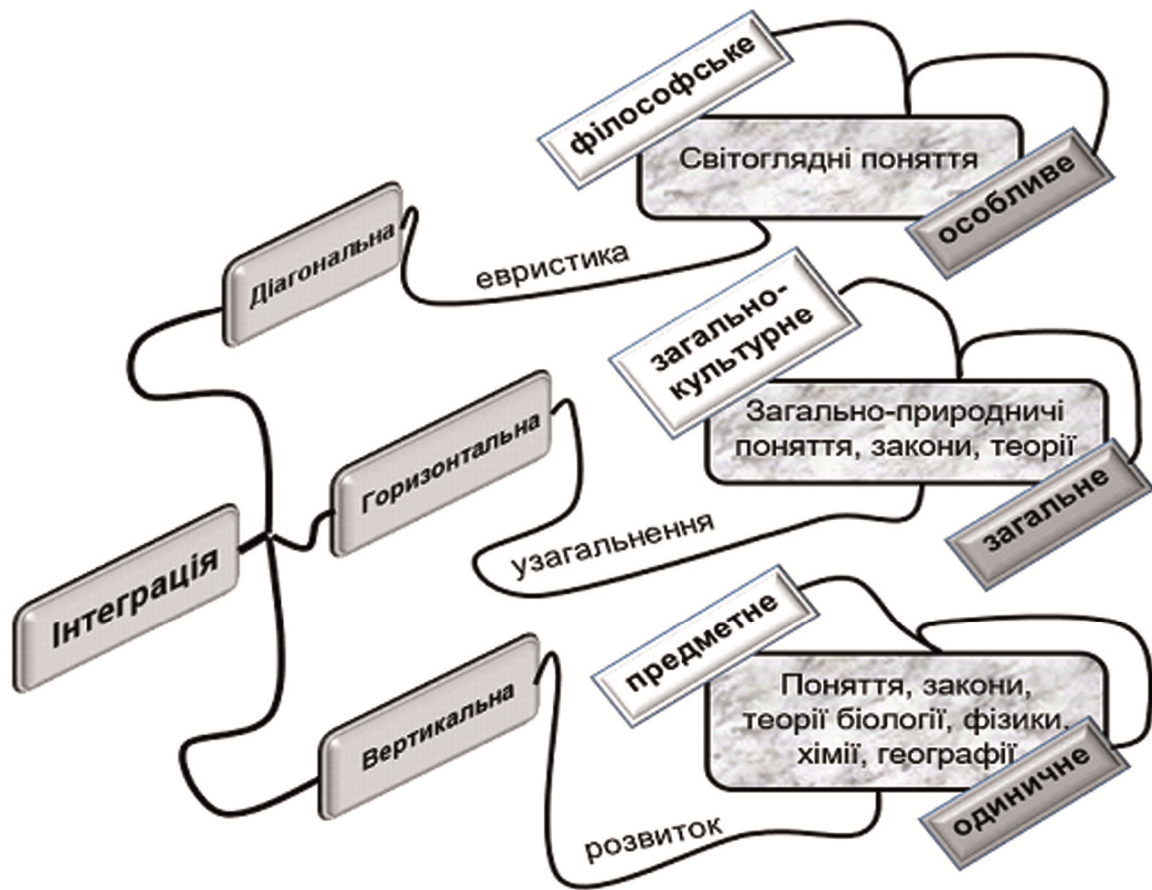


Рис. 1. Види інтеграції на уроках з природничих дисциплін

Досить актуальним є використання ментальних карт на етапі визначення функцій інтеграції природничо-наукових понять (рис. 2). Це надає можливість вчителям природничих дисциплін не лише визначити обсяг інтегрованих понять, а й з'ясувати їхні системотворчі зв'язки.

Ментальні карти ідеально підходять для використання у школах, можуть бути застосовані у будь-яких видах завдань, залучають учнів різного віку до активного творчого мислення, організації й вирішення проблем [1].

За допомогою ментальної карти підвищується пізнавальний інтерес учнів, а отже – й ефективність навчання. На уроках з природознавства інтелектуальні карти будуть доцільними на різних етапах уроку. Ментальна карта допомагає реалізувати один із принципів педагогіки – принцип наочності, тому що дає змогу охопити одним поглядом тему з предмета.

Засвоєння понять багато в чому залежить від правильних та доступних розумінню визначень. Вони сприяють виділенню головного у змісті поняття – чіткості і ясності його сприйняття. Визначення допомагає установити межу застосування поняття, виокремити предмети, які воно узагальнює, від інших, схожих з ними за якими-небудь несуттєвими ознаками. У визначення повинні ввійти лише суттєві ознаки поняття (рис. 3).

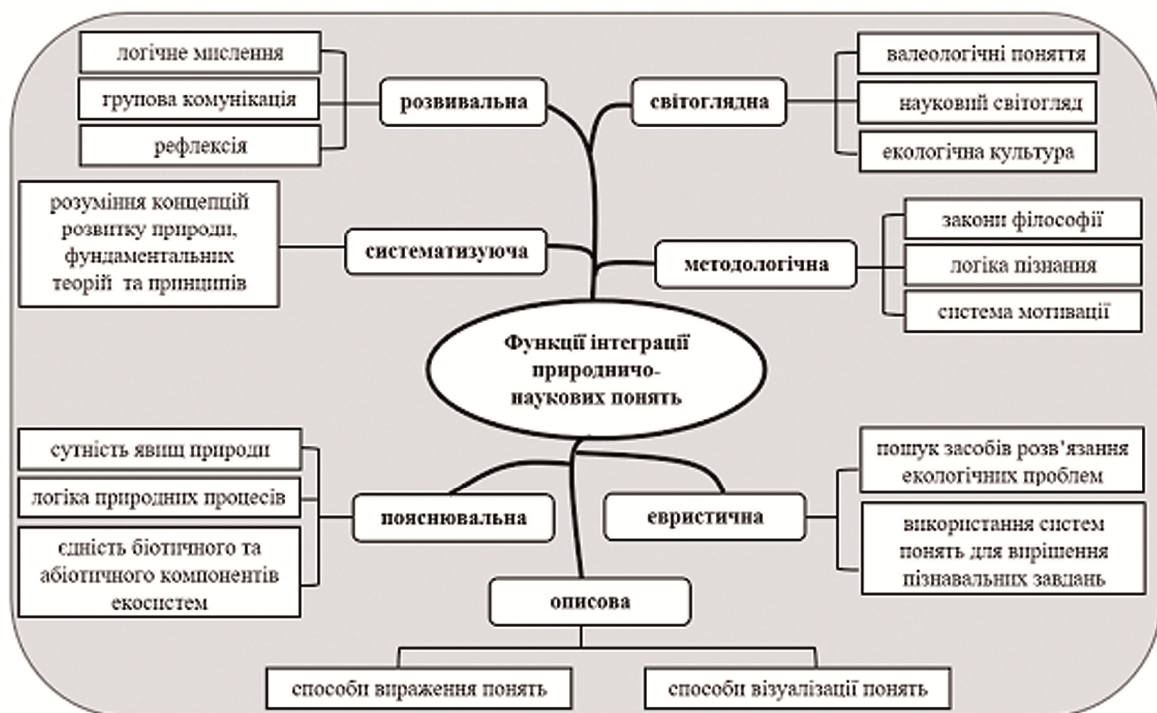


Рис. 2. Основні функції інтеграції природничо-наукових понять

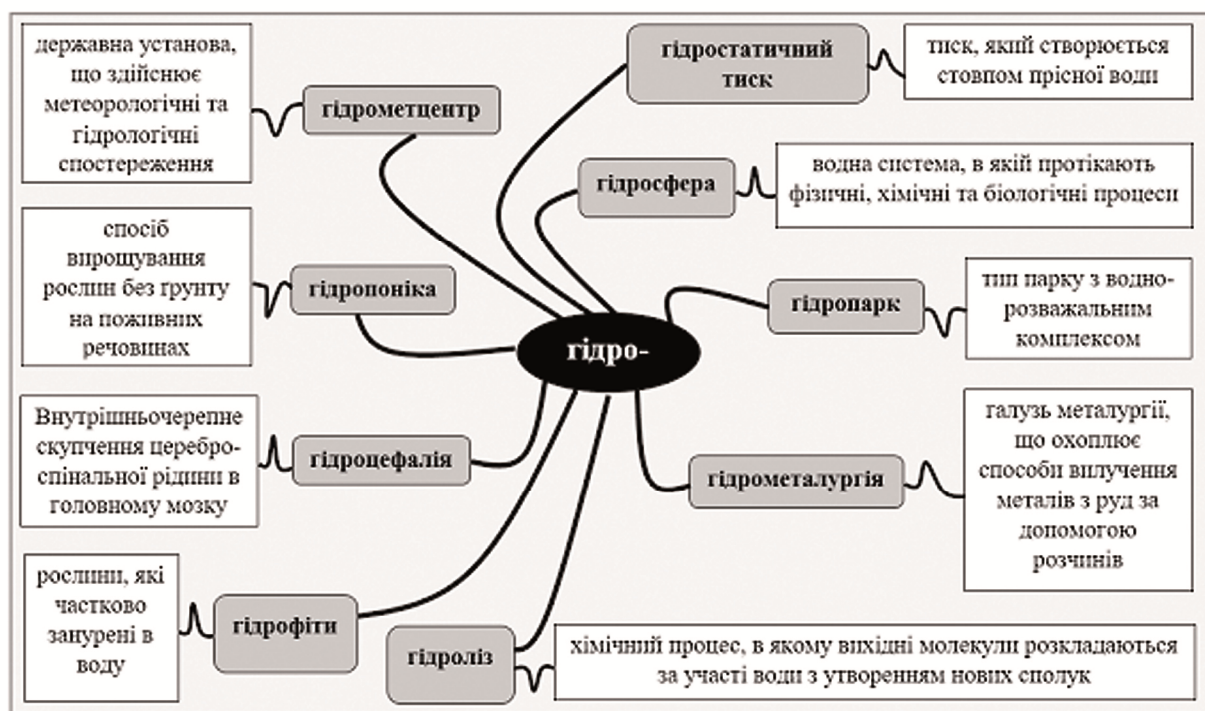


Рис. 3. Визначення понять, що мають схоже походження

Досягнення цілей формування систем природничо-наукових понять передбачає:

1) системне розкриття змісту й засвоєння учнями основних інтегрованих понять і адекватних їм узагальнених умінь;

2) розвиток діалектичного підходу і специфічних способів пізнання у процесі формування і функціонування систем понять;

3) розширення уявлень про природничо-наукову картину природи з опорою на новітні концепції розвитку;

4) вироблення в учнів ціннісно-орієнтованих і методологічних основ навчання, необхідної культури ставлення до довкілля.

Особливо важливим етапом у формуванні природничо-наукових понять є розвиток в учнів розуміння причинно-наслідкових зв'язків, які обумовлюють перебіг відповідних явищ та процесів. У даному випадку роль ментальних карт полягає у концентрованому та інтегрованому розкритті сутності процесів, які приховані від сенсорного сприйняття учнів. Наведемо приклад ментальної карти, яка демонструє учням сутність хімічної регуляції процесу дихання (рис. 4).

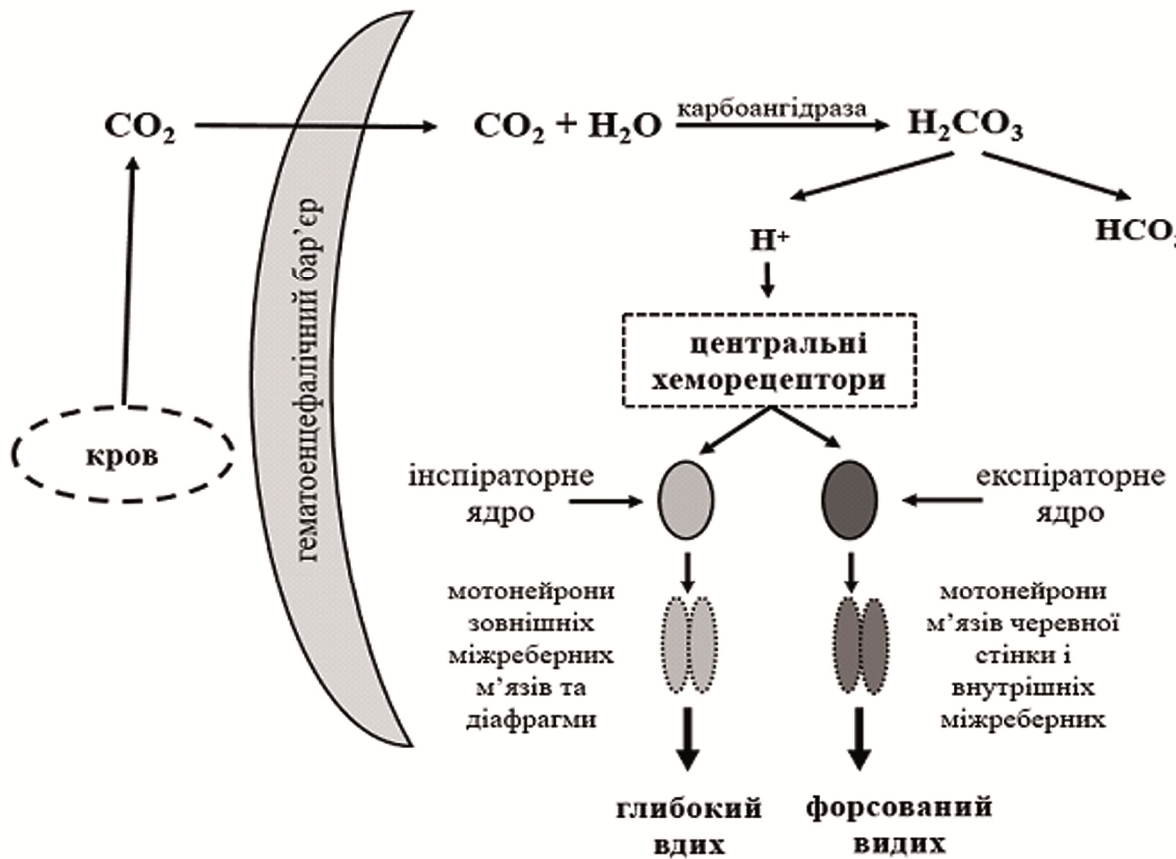


Рис. 4. Хімічна регуляція процесу дихання

У процесі бесіди перед учнями ставиться проблема – у підручнику з біології написано, що процес видиху ініціюється зростанням в крові концентрації карбон (IV) оксиду; а на уроках хімії ви вивчали, що молекула карбон (IV) оксиду неполярна, отже, не може бути хімічно активною. Яким чином карбон (IV) оксид може ініціювати процес видиху та вдиху? Конструювання наведеної на рис. 3. ментальної карти допомагає учням вирішити дану

проблему. Паралельно з'ясовується роль гематоенцефалічного бар'єру в цьому процесі.

Засвоєння понять, за В. В. Давидовим, відбувається у процесі вирішення учнями навчального завдання. Навчальні завдання вирішуються школярами шляхом виконання таких дій:

- 1) прийняття від вчителя або самостійна постановка навчального завдання;
- 2) перетворення умов завдання з метою виявлення загального відношення досліджуваного об'єкта;
- 3) моделювання виділеного відношення у предметній, графічній, словесній формах;
- 4) перетворення моделі відношень для вивчення його властивостей у «чистому вигляді»;
- 5) побудова системи приватних завдань, що вирішуються загальним способом;
- 6) контроль за виконанням попередніх дій;
- 7) оцінка засвоєння загального способу як результату вирішення навчального завдання [2].

Щоб сформуванню повноцінної системи природничо-наукових понять, якими учень зможе в подальшому житті користуватися й удосконалювати, треба дотримуватися таких психолого-педагогічних умов:

- Чітка ініціалізація понять. Потрібно визначити, до якої групи понять воно належить, та об'єм знань, який воно утворює.
- Добір засобів формування понять (дедуктивний, індуктивний) та методичних підходів (емпіричне узагальнення, змістове узагальнення).
- Чіткий добір завдань на підсилення взаємозв'язків між елементами системи. Необхідно задавати узагальнені розширені запитання та завдання пізнавального характеру.
- Виявлення недоліків у процесі формування природничих понять різних рівнів та їхня корекція у процесі повторення чи індивідуальної роботи з учнями.

Під час опрацювання нового матеріалу застосування ментальних карт допомагає вчителю донести до учнів чітке узагальнене уявлення матеріалу, що вивчається; знижується ризик неправильної інтерпретації понять (рис. 5).

Інтегровані поняття вважаються сформованими, якщо учні можуть вільно оперувати ними. Можна встановити рівень сформованості природничих понять в учнів за такими ознаками, як:

- міра наявності в учнів образного уявлення щодо географічних об'єктів вивчення, які стосуються певних понять;
- ступінь спроможності учнів формулювати визначення поняття (виокремлювати істотні зв'язки, структуру й причинно-наслідкові зв'язки);
- міра здатності учнів застосовувати поняття для виконання навчальних завдань і для здобуття нових знань [3].

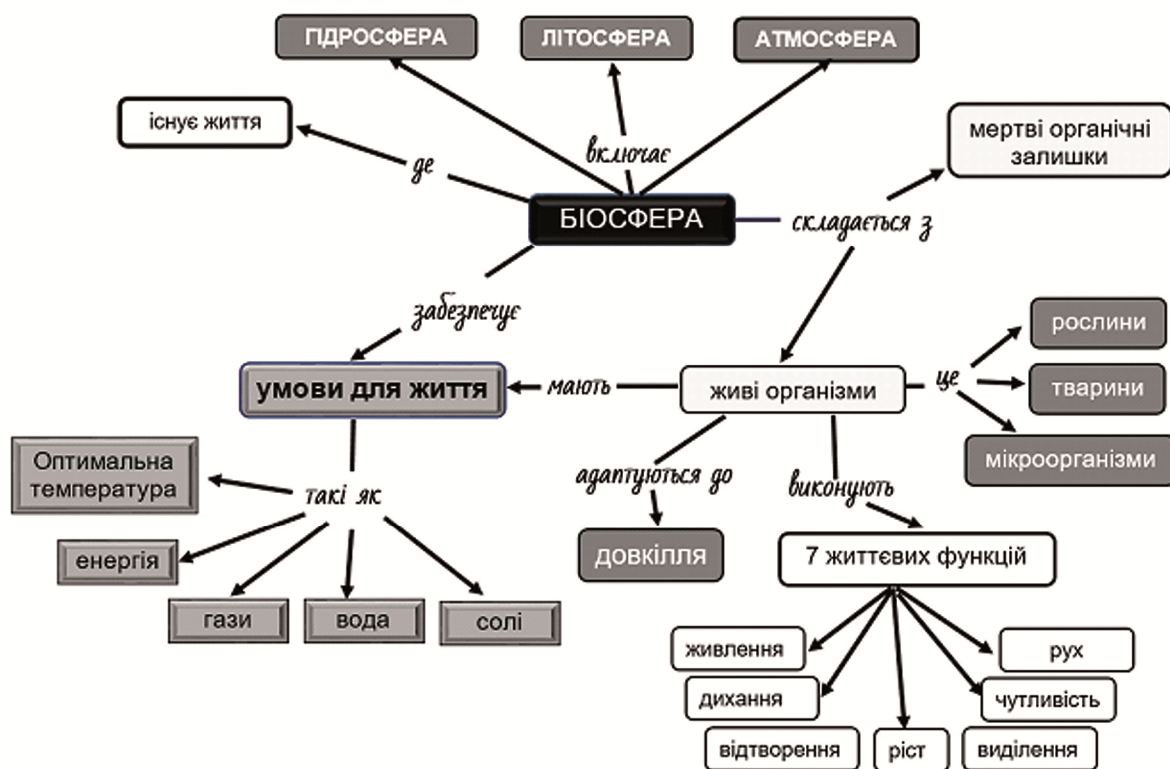


Рис. 5. Узагальнення системи понять про біосферу.

Необхідно також зазначити, що процес формування природничих понять забезпечує встановлення міжпредметних зв'язків на основі конструювання системи репродуктивних, проблемних і творчих пізнавальних завдань на застосування понять.

Висновки. Таким чином, свідоме і творче опрацювання систем природничо-наукових понять інтегративного змісту можливе лише за умови послідовного формування в них системи міжпредметних умінь, зокрема, інформаційно-комунікативних, експериментальних, змістовно-інтелектуальних, конструктивно-моделювальних та творчих. Найбільш доцільними формами навчання у процесі формування систем понять є проблемні міні-лекції, уроки-дослідження, практичні роботи із залученням учнів до створення ментальних карт як потужного засобу візуалізації інформації. Перспективним напрямом подальших досліджень вважаємо розробку автоматизованих засобів створення ментальних карт інтегративного змісту.

Список використаних джерел:

1. Гиря О. О. Використання ментальних карт на навчальних заняттях з хімії. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. № 2. 2022. С. 45–55.
2. Давидов В. В. Види узагальнення в навчанні: Логіко-психологічні проблеми побудови навчальних предметів. URL: <https://hum.edu-lib.com/pedagogika-psihologiya/davyidov-v-v-vidyi-obobshheniy-v-obuchenii>

3. Кушнір О. М. Мета, завдання та зміст розвивального навчання. URL: <http://klasnaocinka.com.ua/>.
4. Неведомська Є. Формування природничих понять на етапах чуттєвого пізнання. Освіта і суспільство VI: Міжнародний збірник наукових праць. Бердянський державний педагогічний університет. Ополе: видавництво Вищої школи управління і адміністрації в Ополе, Польща. 2021. С. 166–180.
5. Решнова С. Ф., Бачківський І. П. Типові недоліки у знаннях учнів з хімії. *Біологія і хімія в шк.* 2004. № 5. С. 16–18.
6. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: психолого-педагогічні засади та методичні особливості : навчально-методичний посібник. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. 247 с.

MITSURA O., TERESHCHENKO T. MENTAL MAPS AS A MEANS OF INTEGRATION OF NATURAL SCIENCE CONCEPTS

Mind maps are ideal for integrating science concepts because they allow you to visualize the cause-and-effect relationships that exist between individual learning subjects. The purpose of the article is to justify the need to use mental maps in the process of forming integrated systems of concepts in science lessons. Integration at the level of system-forming concepts helps to effectively combine content elements of two or more disciplines, increase students' cognitive activity, develop their critical thinking, and form the experience of cognitive activity. We consider three main types of integration – vertical, horizontal and diagonal. Integration according to the system approach is defined as the process of interaction of two or more systems with the aim of creating a new one, which acquires new properties due to the change in the properties and connections of its elements. Mental maps have a fairly wide range of applications, in particular, visualization of educational information with the aim of forming a unified natural worldview of students. Mind maps are ideal for use in general secondary education institutions, can be used in any type of tasks, involve students of all ages in active creative thinking, organization and problem solving. A mental map helps to implement one of the main principles of pedagogy – visualization, because it allows one to grasp a certain problem from a group of related subjects at a glance. A particularly important stage in the formation of natural and scientific concepts is the development of students' understanding of cause-and-effect relationships, which determine the course of relevant phenomena and processes. In this case, the role of mental maps consists in the concentrated and integrated disclosure of the essence of processes that are hidden from the sensory perception of students. During the development of new material, the use of mental maps helps the teacher to convey to the students a clear generalized idea of the material being studied; the risk of misinterpretation of important concepts is reduced. An integrated concept is considered formed if students can freely operate on it.

Key words: natural and scientific concepts, integration, mental map, visualization of information, interdisciplinary connections, learning efficiency.

Надійшла до редакції 01.05.2023 р.