

Методичні аспекти формування поняття «Клітина» в шкільному курсі біології

Р. Романюк

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

Corresponding author. E-mail: melnychenko.ruslana@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-6306-7427

Paper received 07.11.20; Accepted for publication 24.11.20.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2020-239VIII95-10>

Анотація. В статті узагальнено власний досвід та методичні поради вчителів-практиків щодо формування загальнобіологічного поняття «клітина» в шкільному курсі біології. Показано ефективність асоціативного мислення при вивченні клітини; візуалізації матеріалу шляхом застосування дидактичних ігор, складання ментальних карт та опорних схем; постановки питань за певною ієрархією для розвитку критичного мислення за методом Блума – запам'ятовування, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка (особисте ставлення); інтерактивних; проблемних; словесно-логічних методів. На основі аналізу навчальних програм з біології доведено поступове ускладнення загальнобіологічного поняття клітини, починаючи з 6-го і до 11-го класу; спіралеподібний розвиток в учнів уявлення про клітину як структурну і функціональну одиницю життя.

Ключові слова: загальнобіологічне поняття, клітина, методика навчання біології, навчальні програми з біології.

Вступ. Поняття, що складають основу шкільного курсу біології, різноманітні, взаємопов'язані і відображають досягнення сучасної біологічної науки. Біологічні поняття вивчаються в певній логічній послідовності у відповідності до вікової фізіології і психології, здатності учнів до абстрактного мислення, синтезу, узагальнення. Саме з врахуванням цього побудовано навчальні програми та підручники з біології. Як педагоги минулого століття (М. Верзилін, В. Корсунська [3], В. Пакулова [7] та ін.), так і сучасні автори методичних посібників з навчання біології, наукових статей (Н. Грицай [4], І. Мироненко [6], О. Цуруль [8] та ін.) велику увагу приділяють формуванню біологічних понять. Вони наголошують на необхідності виділення основних понять в курсі біології, довкола яких постійно ведеться розширення знань учнів. Загальноприйнятим в теорії формування понять є їх формування від простих до складних; від спеціальних – до загальнобіологічних; необхідність постійного поетапного розвитку і ускладнення понять з опорою на практичні навички і уміння учнів, вправи, повторення тощо.

На думку педагогів-науковців та учителів біології, що працюють в сучасній школі, основним поняттям, навколо якого формується уявлення про життя, є поняття «клітина».

Метою статті є розкриття методичних аспектів формування і розвитку загальнобіологічного поняття «клітина» у шкільному курсі біології.

Матеріалом є власні методичні розробки – результат багаторічної роботи вчителем біології в закладах загальної середньої освіти та викладачем курсу загальної цитології в закладі вищої освіти; методичні знахідки студентів Житомирського державного університету імені Івана Франка під час вивчення курсу методики навчання біології в школі; досвід методичної роботи вчителів біології м. Житомира.

Результати і обговорення. Формування поняття про клітину як структурну і функціональну одиницю життя починається ще в курсі природознавства в молодшій школі і продовжується протягом 6-11 класу при вивченні біології в основній [1] та курсу «Біологія і екологія» в старшій школі [2]. Аналізуючи навчальні програми з біології, слід зазначити, що перші системні уявлення про клітину формуються в 6 класі при ви-

вченні теми 1 «Клітина» (10 год), де діти знайомляться із спеціальними поняттями цитологічними поняттями (клітинна мембрана, клітинна стінка, цитоплазма, ядро, пластиди, мітохондрії, вакуоля), а також отримують навички роботи зі збільшувальними приладами (лупою, мікроскопом). Учні вчать навичкам мікроскопіювання та замальовки мікропрепаратів на трьох лабораторних роботах, вивчаючи будову листка елодеї, плоду горобини, кавуна, помідора тощо. Працюють з малюнками, схемами, фотографіями клітинних структур. Аналізують відмінності рослинних і тваринних клітин на початковому рівні, вчать узагальнювати, робити висновки про основні властивості клітини (ріст, поділ, обмін речовин).

Подальший розвиток поняття «клітина» відбувається при вивченні теми 2. «Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності» (8 год). Зокрема, перші уявлення про будову найменших без'ядерних організмів — бактерій; еукаріотичних одноклітинних організмів — протистів (амеби, евглени, інфузорії, хламідомонади, діатомових водоростей) в курсі біології формуються на даному етапі. Саме в цій темі формується уявлення про те, що клітина може бути самостійним організмом; можливості появи спеціальних органел (війки, джгутики, кореніжки, скоротливі вакуолі тощо) про колоніальних організмів як перехідних до появи багатоклітинності. Тема «Рослини. Різноманітність рослин» розвиває поняття про клітину як структуру, що може спеціалізуватися, утворюючи більш складні біологічні системи – тканини і органи. А вивчення теми «Гриби» дозволяє учням зробити узагальнення, що бактерії, рослини і гриби мають клітинну будову; знайти риси подібності і відмінності клітин різних груп організмів.

Ефективними методами візуалізації навчального матеріалу, узагальнення знань, закріплення загальнобіологічного поняття клітини в 6-му класі є також ліплення клітини з пластиліну чи тіста, виготовлення аплікацій, леп-буку, коміксів про клітину, робота з німими малюнками тощо.

Навчальна програма біології 7 класу (біологія тварин) та 8 класу (біологія людини) дозволяє дещо поглибити уявлення про клітину. Учень має розрізнити основні відмінності клітини тварин/людини від клітин

рослин та грибів; знайомитися з різноманіттям клітин тваринного чи людського організму, що утворюють чотири основні типи тканин (епітеліальну, сполучну, м'язову, нервову). Вдосконалюються навички роботи з мікроскопом, розвивається здатність учнів до аналізу, синтезу, абстрагування.

Ключову роль у формуванні цитологічних понять в основній школі має програма біології 9-го класу. Зокрема, вивчаються теми: «Хімічний склад клітини», «Структура клітини», «Принципи функціонування клітини», «Збереження та реалізація спадкової інформації». Саме у дев'ятикласників цитологічні поняття інтегруються і збагачуються елементарними знаннями з біохімії, молекулярної біології, біофізики, фізіології тварин і людини. Розвиток понять досягається завдяки проведенню лабораторних і практичних занять по виготовленню й аналізу мікропрепаратів; вивченню електронних фотографій ультраструктури клітини; розв'язуванню елементарних вправ і задач з молекулярної біології. Формується глибше розуміння взаємозв'язку між будовою і функціями структурних компонентів клітини; її метаболізму; впливу зовнішніх чинників на клітинні процеси тощо. Цьому сприяють словесно-логічні методи формування понять, проблемне навчання, правильна постановка питань, що стимулюють розвиток критичного мислення [5]. Так, наприклад, повинна бути певна ієрархія при використанні питань: 1) прості питання (пошук інформації) 2) питання на розуміння інформації; 3) використання, застосування інформації; 4) аналіз; 5) синтез; 6) оцінювання, особисте ставлення. Гарний ефект дає ігровий момент, коли ключові слова запитань того чи іншого рівня пишуться на сторонах кубика або пелюстках «ромашки Блума», в центрі якої записується поняття. Важливо, що спочатку вчитель задає питання, а потім пропонує учням зробити це самостійно, що стимулює інтелектуальну активність, є елементом розвиваючого навчання.

Наприклад, при формуванні поняття «клітина» для першого рівня ключове слово НАЗВІТЬ (Що міститься всередині хлоропластів? Де знаходяться рибосоми у клітині? Коли були відкриті хромосоми? Скільки стадій мітозу виділяють? Які органели не мають мембранної будови? і т.д.)

Для другого рівня застосовують слова ЧОМУ? ПОЯСНІТЬ! (Чому найпоширеніший тип поділу мітоз? Чому при дозріванні помідор змінює свій колір? Поясніть причину амітозів при вирощуванні клітин поза організмом у культурі? Поясніть вислів, що клітина – найменша структурно-функціональна одиниця життя і т.д.)

Наступний рівень переводить знання в практичну площину і тут доцільно застосовувати слово ЗАПРОПОНУЙ (Як можна використати плазмідні бактерій? Як застосовують на практиці знання про мітохондріальні гени? Чим може зашкодити порушення роботи лізосом? Де використовують принцип комплементарності Е. Чаргафа? і т.д.)

Рівні синтезу і аналізу інформації мають ключове питальне слово ПРОАНАЛІЗУЙТЕ (У чому подібність і відмінність клітин рослин, тварин і грибів? Які докази походження мітохондрій і пластид від прокариотів? У чому відмінність спадкового апарату клітини прокариот і еукаріот? та ін.)

Нарешті, важливим етапом формування поняття, є оцінка, особисте ставлення. Тут важливо питати ОЦІНИ, ЯК ВВАЖАЄТЕ? (Як ви вважаєте, чи вірно, що від старіння клітин залежить старіння організму? Оцініть, лікування стовбуровими клітинами – це безпечно? та ін.)

За новою програмою дисципліна «Біологія і екологія» для 10-11-го класів [2] лише опосередковано стоїть розвитку цитологічних понять. Зокрема, в темі «Біорізноманіття» старшокласники детально вивчають неклітинні інфекційні агенти (віруси, пріони, віроїди); прокаріотичні організми (археї, бактерії); сучасні погляди на систему еукаріотичних організмів. В темі «Обмін речовин і перетворення енергії» повторюють, які структури клітин забезпечують процеси метаболізму. Решта тем є практично орієнтованими. Так, вивчення теми «Спадковість і мінливість» дає можливість сформулювати уявлення про організацію і реалізацію спадкового матеріалу еукаріотичної клітини; методи хромосомного аналізу і значення вивчення каріотипу; позачромосомну (цитоплазматичну) спадковість у людини. Тема «Репродукція і розвиток» включає в себе формування уявлення про ріст та розвиток клітин, їх старіння та смерть; причини порушення клітинного циклу та їхні наслідки; поняття про онкогенні фактори та онкологічні захворювання; статеві клітини та особливості гаметогенезу у людини. Крім того, в 10-му класі вивчаються основи молекулярної генетики, молекулярної біології, біотехнології, генної і клітинної інженерії, їхні досягнення та ризики, біоетичні проблеми сучасної медицини. Для цього матеріалу оптимальним є застосування проектної технології навчання; дискусій, дебатів, ділових ігор.

Крім того, для старшокласників актуальним є можливість укрупнення і узагальнення навчального матеріалу, його повторення перед складанням підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання. На допомогу вчителю й учням можуть прийти методи візуалізації матеріалу шляхом складання опорних структурно-логічних схем, таблиць, карт пам'яті, асоціативних пар чи речень. Наприклад, на *рисунку 1* наведено опорну схему «Структурні компоненти клітини еукаріот».



Рис. 1. Опорна схема «Структурні компоненти клітини еукаріот»

Таблиця 1 містить асоціації компонентів клітини з організмом людини чи неживою природою, запропоновані учнями та вчителями при вивченні клітини. Цей метод розвиває емоційний інтелект, викликає жвавий інтерес, гарно підходить для «Мозкового шторму» і є дуже дієвим.

Таблиця 1. Метод асоціацій при вивченні поняття «Клітина»

Компонент клітини еукаріот	Асоціація з структурою організму людини	Асоціація з технологією, помисловістю, суспільством
Ядро	Мозок	Пульт управління, архів
Мітохондрії	Легені	Електростанція
Ендоплазматична сітка	Кровоносні судини, нерви	Фабрика, транспортні магістралі
Комплекс Гольджі		Поштова служба
Лізосоми	Шлунок, імунна система	Завод по переробці сміття
Пероксисоми	Нирки, імунна система	Служба прибирання, хімічистка

Гарним методом узагальнення інформації є складання кросвордів, анаграм, філвордів та сенканів. Сенкан – цікава форма узагальнення навчального матеріалу у вигляді японського білого вірша з п'яти рядків. Наприклад, перший рядок – слово-іменник (поняття); другий – два прикметники (означення); третій – три дієслова; четвертий – речення, завершена думка із 4-5

слів; п'ятий – короткий висновок (поняття). Приклад сенкану, створеного вчителями під час тренінгу «Інтерактивні методи навчання біології», організованого авторам під час курсів підвищення кваліфікації вчителів біології та основ здоров'я, наведено на *рис. 2*.

Клітина

Маленька, мікроскопічна

Живиться, ділиться, росте

Найменша – структурна і функціо-

нальна біосистема

Основа життя

Рис. 2. Сенкан «Клітина»

Висновки. Формування загально біологічного поняття про клітину як структурну і функціональну одиницю життя є основним при вивченні біології в школі. Відбувається спіралеподібний розвиток в учнів уявлення про клітину; поступове ускладнення поняття і збагачення його новим змістом завдяки міжпредметним і внутрішньо предметним зв'язкам цитології, мікробіології, генетики, біотехнології, біохімії та ін. Провідними методиками формування поняття «Клітина», на нашу думку, є розвиток критичного мислення, словесно-логічні методи, проведення практичних і лабораторних занять, опорні схеми, асоціативні ряди, проблемне навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біологія 6–9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804, режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Біологія і екологія 10-11 класи. Рівень стандарту: навчальна програма для закладів загальної середньої освіти / Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)
3. Верзилін, М. М.; Корсунська, В. М. Загальна методика викладання біології: підручник для студентів біологічних факультетів педагогічних інститутів, 1980, Київ: Вища школа, 352 с.
4. Грицай, Н. Б. Методика навчання біології: навчальний посібник, 2016. Рівне: ТзОВ «Дока центр», 272 с.
5. Електронний збірник теоретичних та практичних матеріалів для формування критичного мислення учнівства // Освітній проект «На урок», 2018. 55 с.
6. Мироненко, І. В. Загальнобіологічні поняття як складова шкільного курсу біології // Педагогічний альманах, 2014. Вип. 21. С. 56–62.
7. Пакулова, В. М. Работа с терминами на уроках биологии: книга для учителя. Москва: Просвещение, 1990. 95 с.
8. Цуруль, О. А. Формування біологічних понять: методичний посібник. Київ: Шкільний світ, 2010. 120 с.

REFERENCES

1. Biology 6-9 grades: Curriculum for secondary schools. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 07.06.2017 № 804, access mode: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Biology and Ecology 10-11 grades. Standard level: curriculum for general secondary education institutions / Approved by the Ministry of Education and Science of Ukraine (order № 1407 dated 23.10.2017)
3. Verzylin, M.M., Korsunskaya, V. M. General methods of teaching Biology: a textbook for students of Natural Sciences faculty of pedagogical institutes. Kyiv: Higher school, 1980. 352 p.
4. Hrytsai, N. B. Methods of teaching Biology: a textbook. Rivne: Doka Center LLC, 2016. 272 p.
5. Electronic collection of theoretical and practical materials for the formation of critical thinking of students // Educational project "Lesson", 2018. 55 p.
6. Myronenko, I. V. General biological concepts as a component of the school course in Biology // Pedagogical Almanac. 2014. Is. 21. P. 56–62.
7. Pakulova V. M. Work with terms in Biology lessons: a book for teachers. – Moscow: Prosveshchenie, 1990. 95 p.
8. Tsurul, O. A. Formation of Biological concepts: methodical manual. Kyiv: School world, 2010. 120 p.

Methodological Aspects of the "Cell" Concept Formation in the School Course in Biology

R. Romaniuk

Abstract. The article summarizes the author's experience and the teachers-practitioners' methodological pieces of advice on the formation of the general biological concept of the "cell" in the school course in Biology. The research demonstrates effectiveness of associative thinking in the study of the cell; visualization of the material through the use of didactic games; drawing up mental maps and reference schemes; questioning in a certain hierarchy for the development of critical thinking according to Bloom's method namely memorization, understanding, application, analysis, synthesis, and personal attitude. The article shows the significance of the interactive, problematic, and verbal-logical methods. Based on the analysis of biology curricula, the gradual complication of the general biological concept of the cell, starting from the 6th to the 11th grade, is proved; spiral development of students' perception of the cell as a structural and functional unit of life.

Keywords: a general biological concept, a cell, methods of teaching Biology, biology curricula.