

тому в подальшому варто простежити на практиці наскільки мотивоване застосування комп'ютеризованого засобу навчання сприяє активізації властивостей уваги і пам'яті школярів та покращує якість їх знань.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Беспалов П.В. Компьютерная компетентность в контексте личностно ориентированого обучения // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 41-45.
2. Грошев И. Информационные технологии: гендерный аспект // Высшее образование в России. – 1999. – № 4. – С. 114-120.
3. Дидактика современной школы: Пособие для учителей / Б.С.Кобзарь, Г.Ф.Кумарина, Ю.А.Кусый и др. Под ред. В.А. Онищука. – К.: Рад. школа, 1987. – 351 с.
4. Камша В.П., Камша Л.С., Камша Ю.В. Лінгвоінформування. – Львів: Афіша, 2006. – 328 с.
5. Компьютеры в обучении языку: проблемы и решения / Е.А.Власов, Т.Ф.Юдина, О.Г.Авраменко, А.В.Шилов. – М.: Рус. яз., 1990. – 80 с.
6. Соколовська Т.П. Електронний підручник: особливості його структури та функціонування // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. пр. – К.: Пед.думка, 2003. – Вип. 3. – С.162-166.
7. Требования к знаниям и умениям школьников: Дидактико-методический анализ. – М.: Педагогика, 1987. – 176 с.

УДК 371.1

М.М. Сидорович

ЗАКОНОМІРНОСТІ ТЕОРЕТИЧНОГО БІОЛОГІЧНОГО ПІЗНАННЯ – ПРОВІДНІ ЧИННИКИ КОНСТРУЮВАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ПРО ЖИВУ ПРИРОДУ

Аналіз генезису теоретичного біологічного знання, який наведений у статті, дає можливість відокремити його закономірності. Вони можуть виступати як чинники конструювання шкільного курсу про живу природу. В статті наведений варіант реалізації такого підходу під час навчання біології в загальноосвітній школі.

The analysis of genesis of theoretical biological knowledge, which is resulted in the article, enables to separate his conformities to the law. They can come forward as factors of constructing of school course about wild-life. The variant of realization of such approach during the studies of biology at general school is resulted in the article.

У філософській літературі поняття “методологія” визначається як сукупність підходів, способів прийомів та процедур, що застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед визначеної мети [17: 374].

Виходячи з визначення поняття “методологія”, організація, методи і засоби теоретичного пізнання в природознавстві, зокрема в біології, є її складовими. Отже, відокремлення особливостей становлення теоретичного біологічного знання та їх використання для конструювання шкільного курсу біології можна розглядати як один із шляхів трансформації наукового в навчальне пізнання світу живої природи. Зазначений підхід сприяє поліпшенню розуміння біологічної картини світу і закладанню основ теоретичного мислення в підростаючого покоління під час навчання біології, тобто досягнення саме того, що охоплює загальна мета освітньої галузі “Природознавство”, до якої входить шкільний курс біології [8].

Наукове і навчальне пізнання розглядаються спеціалістами як різні форми набуття знань про навколишній світ, але такі, що є досить близькими за методами і способами. Більш того, у педагогічних дослідженнях останнього часу панівною думкою стосовно цих двох форм пізнання є ствердження про необхідність певної трансформації наукового пізнання в

навчальне з урахуванням дидактичних принципів або закономірностей останнього [11]. Разом з тим, розробка підходів щодо практичної реалізації такої трансформації лише тільки розпочинається. Отже, винахід її шляхів є досить актуальною проблемою розбудови освітянського простору.

Наукова біологічна література містить чисельні дослідження з історії біології стосовно загального генезису біологічного знання [1; 4; 12; 18]. Разом із тим, тенденціям і особливостям становлення теоретичного біологічного знання в них приділяється незначна увага. Більш того, у вітчизняній науковій літературі з біології відсутні окремі ґрунтовні дослідження, які були б повністю присвячені окресленій проблемі. На нашу думку, дослідження такої спрямованості є досить важливими для розкриття теоретичного статусу науки про живу природу і становлення теоретичної біології. Виходячи з вище зазначеного, не менш важливе значення вони мають і для організації навчального пізнання з біології. Отже, метою нашого дослідження став аналіз генезису теоретичного біологічного знання, відокремлення особливостей його становлення, що відображають підходи методології сучасного природознавства, для використання останніх під час конструювання шкільного курсу про живу природу.

Аналіз наукових джерел, що висвітлюють історію біології [2-6; 9; 10; 12-16] дозволив скласти структурно-логічну схему, яка відобразила процес становлення основних концепцій і теорій біології зі стародавніх часів до наших днів (рис.1). Як свідчить схема, сучасна біологічна наука має чотири фундаментальні галузі (розділи біології, що вивчають загальні властивості і явища живого), кожна з яких містить певні теоретичні узагальнення, що можна умовно об'єднати в основні концепції і теорії біології, а саме: *загальну клітинну теорію, загальну теорію еволюції, загальні генетичні теорії* (спадковості і мінливості), *концепцію структурних рівнів живого і сучасну концепцію біосфери* (їх склад див. рис.2). До теоретичного фундаменту науки про життя відноситься і концепція структурних рівнів живого (КСРЖ), що відображає його атрибут, і тому є загальнобіологічним теоретичним узагальненням, яке співвідноситься не тільки з окремою галуззю, а й із біологічною наукою в цілому. На сучасному етапі розвитку біології спостерігається певна тенденція до об'єднання чотирьох галузей у дві: еволюційно-екологічну і функціональну біологію (див. рис.1).

Наступний аналіз генезису теоретичного біологічного знання довів, що його особливості відображають певні підходи сучасного природознавства стосовно теоретичного пізнання. А саме:

- категорійний апарат біологічного знання містить всі структурні елементи теоретичного знання, які відповідають філософським визначенням цих понять;
- основні концепції та теорії мають єдину матеріальну основу, що охоплює не тільки досягнення сучасної біології і античний матеріалізм, але і досягнення наукової та соціальної думки відповідного часу в цілому. Саме ця основа завдяки загальним тенденціям теоретичного пізнання до диференціації, обумовлює надалі відокремлення чотирьох галузей біології;
- генезис основних концепцій і теорій здійснюється на основі єдності і боротьби протилежностей, які відбиваються у взаємозв'язку і взаємовпливі теоретичних узагальнень та фундаментальних галузей; зазначені процеси обумовлюють як прогресивне становлення цих галузей, так і виникнення в них кризових станів, у результаті виходу з яких формується більш повна і об'єктивна закономірність живого;
- історія біології відображає діалектичний розвиток основних концепцій і теорій на основі методологічних принципів (відповідності, доповнення, історизму тощо), що дозволяє більш повно розкрити певний феномен життя;
- генезис теоретичного біологічного знання свідчить, що системний (синтетичний) підхід у вивченні складних живих об'єктів і явищ (наприклад, еволюції), є провідним і, особливо, успішним у переборенні кризових станів;

- історія біології відображає наявність в біологічних теоріях всіх складових структури (див. рис.3) і свідчить, що індуктивний шлях її становлення є основним у генезисі біологічного знання; так, наявність прикладних аспектів основних теоретичних узагальнень біології, що виражається в винаходах, наприклад, нових методів лікування людей, селекції рослин і тварин, підходах щодо запобігання та переборення локальних екологічних криз є доказом розгортання наслідків теоретичних узагальнень в їх історії.

Доведемо деякі з окреслених позицій за допомогою запропонованої структурно-логічної схеми генезису теоретичного біологічного знання (рис.1). Так, наприклад, відображення єдності і боротьби протилежностей у історії біології ми знаходимо під час становлення еволюційних (загальна теорія еволюції) і екологічних (сучасна концепція біосфери) теоретичних узагальнень. Як свідчить рис.1, вчення Ч. Дарвіна стало основою становлення як галузі не тільки еволюціонізму, але й екології, що знаменувало прогрес біологічної науки в цілому. Після цього етапу практично одразу розпочинаються щільні взаємодії відокремлених галузей та їх теоретичних фундаментів, результатом яких стає формування наступного після вчення Ч. Дарвіна еволюційного узагальнення – синтетичної теорії еволюції (СТЕ). Слід зазначити, що суттєву роль в цьому процесі відіграли і генетичні узагальнення. Разом з тим, в екології, яка має власний шлях розвитку, відокремлюються наступні після концепції біосфери В. Вернадського теоретичні узагальнення – концепції біоценозу і екосистеми (див. рис.1). Останні, в свою чергу, взаємодіючи з СТЕ, сприяють формуванню спільного для екології і еволюціонізму теоретичного узагальнення – закономірностей еволюції екосистем. Надалі, останні входять в протиріччя з окремими положеннями СТЕ (особливо стосовно механізмів видоутворення) і сприяють виникненню другої (сучасної) кризи еволюціонізму. Перша мала місце наприкінці ХІХ століття і теж як результат взаємодії (вчення Ч. Дарвіна з генетичними узагальненнями, зокрема мутаційною теорією де Фріза). Виходом із першої кризи еволюціонізму стало застосування синтетичного підходу у вивченні еволюції, який здійснили у своїх дослідженнях генетиків і еволюціоністів; його результатом стало формування більш повних уявлень про еволюцію як одного з головних феноменів живої природи, які описувалися СТЕ. Певні виходи з сучасного кризового стану вже окреслюються науковцями, результатом їх теж певно стане суттєвий крок уперед біологічної науки з розуміння еволюційних перетворень в живій природі на основі системного підходу у дослідженнях різних не тільки біологічних, а вже природничих, і, можливо, технічних дисциплін.

Отже, на прикладі генезису теоретичних узагальнень еволюціонізму і екології історія біології засвідчує наявність прогресивного значення єдності та боротьби протилежностей у біологічному пізнанні.

Наступним прикладом особливостей становлення теоретичного біологічного знання як відображення підходів методології сучасного природознавства може бути генезис цитологічних теоретичних узагальнень. Він висвітлює діалектичний характер їх розвитку на основі методологічних принципів, і як результат формування теоретичного фундаменту відповідної галузі – загальної клітинної теорії, складовими якої вони являються (див. рис.1).

Історично першим цитологічним теоретичним узагальненням (і біологічним взагалі) була ідея (концепція) клітинної дискретності організації організмів Т. Шванна, яка добре відома в науковій літературі як клітинна “теорія” Т.Шванна і М. Шлейдена. Саме вона стала основою для відокремлення цитології як фундаментальної галузі біології. Наступним прогресивним розвитком даної галузі в результаті здійснення широкої мережі експериментальних досліджень клітинної будови організмів стало формування сучасної клітинної теорії, яка за методологічними принципами відповідності і доповнення не відкинула ідею Т. Шванна, а суттєво її розвинула, розширила і поглибила, що знайшло відображення не тільки у чотирьох її основних положеннях (закономірностях), а й набутті нею статусу теорії, що мала всі структурні складові (див. рис.3).

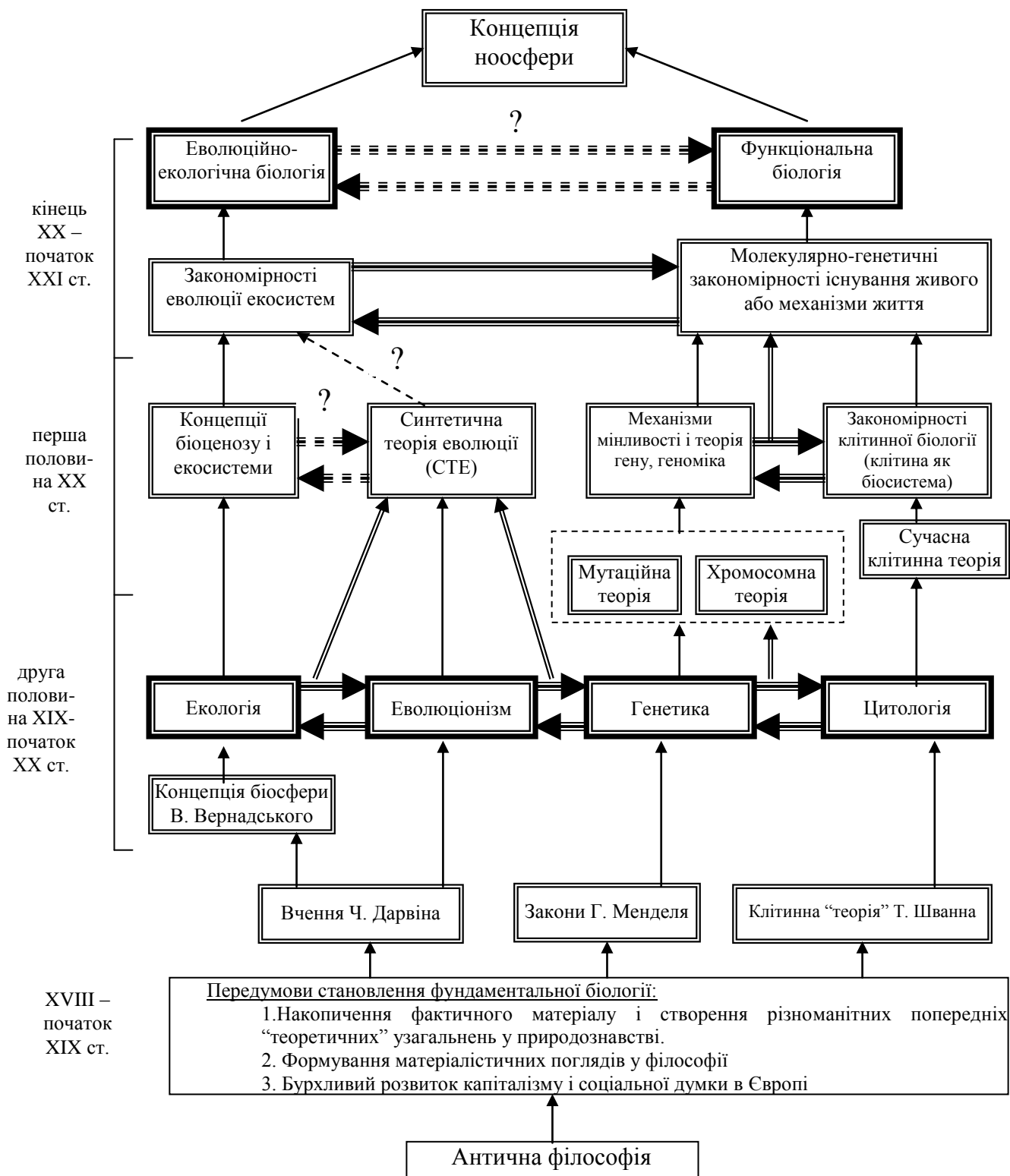







Рис.1. Особливості генезису теоретичного біологічного знання у контексті становлення фундаментальних галузей біології.

- ? можливі, але не реалізовані, взаємодії теоретичних узагальнень (галузей) біології;
-  галузь біології;
-  складова окремого теоретичного узагальнення;
-  власний шлях формування узагальнення в історії окремої галузі біології;
-  результат взаємодії окремих узагальнень (галузей) біології;
-  взаємодія окремих узагальнень (галузей) біології;

Назва узагальнення	Загальна клітинна теорія	Загальні генетичні теорії		Загальна теорія еволюції	Сучасна концепція біосфери
		спад- ковості	мінливості		
№ складової					
1	Концепція клітинної дискретності будови організмів Т. Шванна	Закони Г. Менделя		Вчення Ч. Дарвіна	
2	Сучасна клітинна теорія	Хромосомна теорія	Мутаційна теорія	Синтетична теорія еволюції	Концепція біосфери В. Вернадського
3	Закономірності клітинної біології (клітина як біосистема)	Механізми мінливості і теорія гену, геноміка		Закономірності еволюції екосистем (?)	Концепції біоценозу і екосистеми
4	Молекулярно-генетичні закономірності живого або механізми життя				Закономірності еволюції екосистем
5	Концепція ноосфери				

Рис. 2. Головні складові основних концепцій та теорій сучасної біології.

Основа	Ядро	Наслідки	Інтерпретація
1. Емпіричний базис. 2. Ідеалізований об'єкт. 3. Система понять. 4. Структурні елементи (ознаки понять).	1. Система положень (законів або закономірностей). 2. Закони і закономірності, що пов'язані з теорією, але не входять до неї.	1. Пояснення фактів (доказ положень). 2. Застосування положень як базису для інших теорій. 3. Застосування положень для передбачення нового. 4. Практичне значення теорії	Межі практичного застосування теорії (основний структурний рівень організації живого).

Рис. 3. Структура біологічної теорії.

Наступним етапом процесу діалектичного становлення цитологічних узагальнень стало формування закономірностей клітинної біології, які розглядають системну організацію клітини з синергетичних позицій (див. рис.1). Зазначене узагальнення, як і попередні, не відкидає сучасну клітинну теорію, а доповнює і розвиває її розуміння існування клітини як біосистеми. Воно, з одного боку, суттєво розширює знання про структурно-функціональну одиницю живого, молекулярно-біологічний фундамент життя, який функціонує за синергетичними законами, з іншого – окреслює певні тенденції у розширенні наших знань

про системність та ієрархічність природи в цілому. Отже, і на цьому етапі становлення цитологічних теоретичних узагальнень в історії біології реалізуються основні методологічні принципи. В процесі свого становлення, як свідчать історичні відомості, ці узагальнення щільно взаємодіють з генетичними, що на сучасному етапі розвитку генетики і цитології (клітинної біології) призводить до проведення системних досліджень для з'ясування молекулярно-генетичних закономірностей існування живого або механізмів життя (див. рис.1), що теж відображає реалізацію методологічних принципів у теоретичному біологічному пізнанні.

Отже, керуючись іншим методологічним принципом – історизму, який є провідним у біології, до *загальної клітинної теорії* можна віднести ідею клітинної дискретності Т. Шванна, сучасну клітинну теорію, закономірності клітинної біології та уявлення про механізми життя (див. рис.2). Саме ці складові і входять до ядра даної біологічної теорії, яке індуктивно сформувалося в історії біології. Генезис загальної клітинної теорії, яка становить теоретичний фундамент клітинної біології (цитології), засвідчує індуктивний шлях формування та інших її складових (див. рис.3). Розвиток теоретичного поняття “клітина” в межах структури загальної клітинної теорії засвідчує процес перетворення цього поняття на теорію в історії біології.

Підходи методології природознавства, які мали місце у становленні теоретичного фундаменту окремих галузей біології, знайшли своє відображення під час конструювання шкільного курсу про живу природу. Вона має місце при розробці методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи в процесі довготривалого експериментального дослідження, яка здійснюється в лабораторії методики загальної біології Херсонського державного університету. Стрижнева засада цього процесу – рівнева генералізація знань з біології в учнів загальноосвітньої школи, яка і становить дидактичну основу такого конструювання змісту навчання.

Під генералізацією знань ми розуміємо процес їх концентрації (систематизації) навкруги основних концепцій і теорій біології (загальних клітинної, еволюційної та генетичних теорій; концепції структурних рівнів життя і сучасної концепції біосфери) або провідних ідей, що на них базуються. У процесі генералізації здійснюється розгортання структури теорії.

За нашою моделлю генералізація знань складається з трьох частин (рівнів): *конкретнобіологічної* в основній школі, *загальнобіологічної* в старшій (профільній) школі і *закладання основ загальнонаукової* генералізації знань наприкінці вивчення шкільного курсу біології в старшій школі.

Розглянемо більш детально, які особливості теоретичного пізнання реалізуються при конструюванні шкільного курсу біології та яким чином при цьому здійснюється трансформація наукового в навчальне пізнання.

Конкретнобіологічна генералізація (КГ) знань учнів відбувається поетапно від одного змістовного узагальнення – ЗУ¹ до іншого, при цьому рівень узагальнення навчального матеріалу (Е) навкруги провідних ідей, що базуються на положеннях основних концепцій і теорій біології, зростає. У процесі зазначеного переходу систематизація знань учнів здійснюється за наступною схемою $S \rightarrow A \rightarrow S^1$. В ній S^1 відповідає більшому рівню узагальнення і систематизації знань учнів ніж S . Результатом КГ є формування в учнів закономірностей організації та існування організмів (або клітинно-організмального рівня організації) або ЗУ. Під час КГ реалізуються наступні підходи сучасного природознавства, що притаманні теоретичному пізнанню:

- дедуктивне формування теоретичних біологічних понять (клітина, ген, еволюція, системність та ієрархічність живого, біосфера);
- системний підхід у формуванні теоретичних понять;
- індуктивний шлях розгортання ядра теорії;
- узагальнення навчального матеріалу на основі систематизуючої функції і реалізація деяких інших функцій теоретичного знання.

Загальнобіологічна генералізація (ЗГ) має підрівні, які реалізуються під час вивчення основ фундаментальних біологічних дисциплін (основ цитології, генетики, еволюціонізму і екології) в профільній школі. Вона базується на пропедевтичних теоретичних знаннях учнів, що одержані в основній школі (ЗУ), і положеннях КСРЖ. При її здійсненні втілюються до навчання наступні прийоми методології сучасного природознавства (теоретичного пізнання):

- дедуктивний підхід формування структури теорії;
- розгортання її складових на основі методологічних принципів;
- реалізація у навчанні окрім систематизуючої пояснювальної, описової, практичної і прогностичної функцій теоретичного знання;
- втілення до навчання останньої складової структури теорії – інтерпретації, яка безпосередньо пов'язана з основними структурними рівнями живого.

Конструювання шкільного курсу біології здійснюється з урахуванням психологічних теорій керівництва мисленнєвою діяльністю учнів: змістовного узагальнення (за Давидовим); цілеспрямованої навчальної діяльності (за Фрідманом); поетапного формування розумових дій і понять в світлі інтеграції та діяльнісного підходу в мисленні (за Ляшенком). На основі зазначеного і дидактичних принципів під час конструювання шкільного курсу біології відбувається певна трансформація підходів наукового пізнання живої природи, які відображає історія біології, в навчальні. Так, наприклад, під час останнього має місце залучення дедуктивного шляху розгортання структури теорії, що не співпадає з історичним шляхом формування основних концепцій і теорій біології, але відповідає психолого-педагогічним підходам щодо закладання в учнів основ теоретичного мислення під час навчання біології.

Інтегруючим теоретичним узагальненням у шкільному курсі біології стала загальна клітинна теорія, всі складові якої можна повністю розгорнути під час навчання. Зазначене певним чином не співпадає з підходами методології біології, яка розглядає загальну еволюційну теорію в якості інтегруючої основи в сучасній біологічній науці. На нашу думку, остання не може повністю виконувати окреслену роль у шкільному курсі про живу природу у зв'язку зі складністю всебічного висвітлення її ядра і наслідків. У той час як загальна клітинна теорія дозволяє поступово реалізувати практично всі функції теоретичного знання у навчанні крізь різноманітні пізнавальні завдання, починаючи з основної школи, тобто сприяє формуванню відповідного стилю мислення в підлітків. Окрім того, вона разом з КСРЖ спроможна забезпечити рівневу, тобто поступову генералізацію знань учнів з формування БКС, що з позицій адаптивного підходу в навчанні підвищує надійність такого формування.

Суттєві складності викликає втілення в навчання прогностичної функції біологічного теоретичного знання. Ми вважаємо, що дана функція реалізується крізь забезпечення безпосередніх взаємозв'язків між навчальним матеріалом, на основі якого формуються ядра різних теорій, наприклад, загальної клітинної теорії і загальної теорії спадковості під час навчання. При цьому певним чином відтворюється історичний шлях їх формування.

Втілення до навчання біології підходів сучасного природознавства, їх певна трансформація під час конструювання змісту дозволяє посилити якість системності знань учнів завдяки збільшенню різноманітності видів зв'язків між елементами навчального матеріалу, що з позицій системології свідчить про підвищення надійності формування знань учнів про цілісність світу живої природи в цілому. Так, окрім структури наукової теорії, яка поступово розгортається у шкільному курсі біології, систематизація знань учнів здійснюється на базі:

- загальнонаукових методологічних принципів, які в основній школі відображаються в застосуванні системного підходу під час формування теоретичних понять, в профільній – під час формування ядра теорій;
- взаємозв'язків основних рівнів живого між собою (клітинно-організменного, популяційно-видового, екосистемно-біосферного), які складають сутність концепції структурних рівнів життя;

- взаємозв'язків певного основного теоретичного узагальнення біології не тільки з окремим, а й з двома сусідніми рівнями живого (наприклад, загальних генетичних теорій – з клітинно-організменним і популяційно-видовим; загальної теорії еволюції – з популяційно-видовим і екосистемно-біосферним рівнями).

Отже, використання певних підходів методології сучасного природознавства, що притаманні теоретичному біологічному пізнанню, як чинників конструювання відповідного шкільного курсу дозволяє суттєво поліпшити рівень системності знань про живу природу, закладання основ теоретичного мислення під час навчання біології в учнів загальноосвітньої школи.

Важливість окресленої проблеми та її недостатнє вивчення вказують на необхідність здійснення подальших наукових розвідок, спрямованих на вдосконалення шкільного курсу про живу природу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аносов И.П., Кулинич Л.Я., Кулинич Р.Л., Гавенаускас Б.Л., Мацюра А.В. Курс истории биологии. – К.: Твим интер, 2003. – 440 с.
2. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: УНЦ ДО МГУ, Прогресс – Традиция, АБФ, 1999. – 640 с.
3. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики – М.: Наука, 1988. – 424 с.
4. Гершензон С.М. Эволюция идея до Дарвина. – К.: Наукова думка, 1974. – 197 с.
5. Голубець М.А. Біосфера і охорона навколишнього середовища. – К.: Т-во “Знання” УРСР, 1982. – 48 с.
6. Гутина В.Н. Еще раз об учении В.И. Вернадского // Биология в школе, 1997. – №3. – С.12-16.
7. Диалектика живой природы / Под ред. Н.П. Дубинина, Г.В. Платонова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 360 с.
8. Державні стандарти базової і повної середньої освіти: Проект // Освіта України. – 2003. – № 1-2. – С. 2-5.
9. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2001. – 432 с.
10. Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. Изд. 2-е, испр. – М.: Логос, 2007. – 368 с.
11. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логічно-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
12. Митникова Л.В. Философские проблемы биологии клетки: гносеологический аспект / Под ред. В.П. Петленко. – Л.: Наука, 1980. – 136 с.
13. Микитенко Д.А. Взаимодействие генетики с другими науками: (Философско-методологический анализ). – К.: Наукова думка, 1987. – 161 с.
14. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 254 с.
15. Руководство по цитологии: В 2-х томах. – М.-Л.: Наука, 1963. – Т.1. – 572 с.
16. Сидоренко Л.І. Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси. Навчальний посібник. – К.: Вид. ПАРАПАН, 2002. – 152 с.
17. Філософський енциклопедичний словник. – К.: Абрис, 2002. – 742 с.
18. Юсуфов А.Г. Магомедова М.А. История и методология биологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 238 с.

УДК 371.3

В.В. Харитонова

ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

У статті висвітлюється важливість формування художньо-конструкторських знань та умінь учнів у процесі проектно-технологічної діяльності.