

УДК 001.8:373.5.026

2. Теорія і практика навчання

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗНАННЯ ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ ЗНАТЬ УЧНІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Комарова О. В., к.пед.н., доцент,
доцент кафедри зоології та методики навчання біології

Криворізький державний педагогічний університет

Анотація. У статті подано аналіз чинних підходів до розуміння сутності категорії «методологічні знання» та їх функцій у засвоєнні системи знань з навчального предмета. У роботі зазначається дуалістичність підходів до розуміння цієї категорії. Недостатньо з'ясованим питанням з варіативним трактуванням є розуміння місця методологічних знань у системі навчального предмета. На основі аналізу джерельної бази дослідження сформульоване визначення поняття «методологічні знання», яким автор керувався при розробці теоретичних і методичних основ формування системи знань старшокласників із загальної біології.

Ключові слова: *методологічні знання, система знань, змістовий і процесуальний компоненти системи знань, види наукових знань, методи пізнання.*

В статті проаналізовані діючі підходи к пониманию сущности категории "методологические знания" и их функций в усвоении системы знаний по учебному предмету. Недостаточно выясненным вопросом с вариативной трактовкой является понимание места методологических знаний в системе учебного предмета. На основе анализа научно-методической базы исследования сформулировано определение понятия "методологические знания", которым автор руководствовался при разработке теоретических и методических основ формирования системы знаний старшеклассников по общей биологии.

Ключевые слова: методологические знания, система знаний, смысловой и процессуальный компоненты системы знаний, виды научных знаний, методы познания.

Комарова О. В. METHODOLOGICAL KNOWLEDGE AS A FUNDAMENTAL ELEMENT OF THE SYSTEM OF KNOWLEDGE OF PUPILS OF GENERAL BIOLOGY

The article presents the analysis of existing approaches to understanding the essence of category «methodological knowledge» and their functions in the adoption of the system of knowledge of the academic subject. It is to understand the place of methodological knowledge in the system of educational subject matter. On the basis of analysis of scientifically-methodical base of research determination of concept «methodological knowledge», that an author followed at development of theoretical and methodical bases of forming of the system of knowledge of senior pupils on general biology, is set forth.

Keywords: *methodological knowledge, knowledge, semantic and procedural components of the system of knowledge, scientific knowledge, methods of cognition.*

Питання розробки механізмів формування системи знань учнів в останній час є нагальною проблемою методик навчання різних шкільних дисциплін галузі «Природознавство», у тому числі й біології, що пов'язано із введенням у дію нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [1]. Одним із ключових завдань при цьому є формування в учнів елементів методологічних знань в основній школі та зведення їх у систему в старших класах.

Метою статті є висвітлення результатів аналізу науково-методичної літератури щодо з'ясування наявних підходів до розуміння сутності категорії «методологічні знання», а також обґрунтування розгляду їх як засобу фундаменталізації та аксіологізації змісту біологічної освіти старшокласників при вивченні загальної біології.

У педагогічній науці однозначна відповідь на питання про те, що розуміється під поняттям «методологічні знання» до цього часу відсутня. Вважаємо, що однією з причин є відсутність однозначного підходу до структурування методологічних знань суб'єктів навчання. «Науково обґрунтоване виділення системи методологічних знань і визначення структури цієї системи дозволили б впорядкувати формування методологічних знань у процесі навчання...» [2, с. 129]. М. Сидорович зазначає, що «Серед локальних наукових картин світу найрозвинутішою з погляду компонентів її понятійної структури є фізична картина світу...Переконані, що стан її розробки може стати в пригоді при структуруванні біологічної картини світу» [3, с. 18]. Цілком погоджуючись із останньою тезою, наведемо підходи, що стосуються розуміння значення і місця методологічних знань у процесі навчання шкільним дисциплінам, передусім фізики, а також хімії, математики.

Існує два класичні підходи до відбору та структурування методологічних знань учнів. Автором першого з них є Л. Зоріна. Методологічні знання або метазнання – знання про природу, способи фіксації та будову знань, або знання про знання та методи пізнання [4, с. 44]. Л. Зоріна структуру методологічних знань представляє у вигляді двох множин: знання про загальні методи дослідження (експериментальні та теоретичні) та знання про методи передачі наукової інформації (мова науки, структура наукових знань, форма їх фіксації) [4, с. 49]. Більш конкретно комплекс методологічних знань виглядає так: 1. Наукові теорії (структура, природа основних положень, шляхи перевірки). 2. Формалізація та формалізовані (кількісні) поняття. 3. Ідеалізація та ідеалізовані об'єкти (моделі). 4. Шляхи відкриття законів. 5. Група загальнонаукових термінів: визначення, закон, правило, принцип, гіпотеза, постулат, модель, експеримент, теорія, концепція, методи науки, явище, процес, науковий факт. 6. Структури різних видів знань. Л. Зоріна вказує на шість їх видів: знання про теорії, науковий факт, закон, наукове поняття, знання про експеримент і прикладне знання [4, с. 56].

Другий підхід до виділення елементів методологічних знань та структурування їх у систему пропонує В. Ізвозчиков. Так, методологічні знання слід розуміти як знання про методи, що використовуються наукою, структуру самої науки та мову, за допомогою якої фіксується знання. У структурі системи методологічних знань слід розрізнити три підсистеми. Перша включає елементи філософського знання, знання про загальнонаукові методи пізнання та знання про конкретно-наукові методи пізнання. Друга підсистема включає експериментальні факти, поняття, закони та теорії. Третя підсистема включає знаки, терміни, номенклатуру [5, с. 132].

Нижче наведемо й інші підходи до розуміння досліджуваної категорії.

R. Millar [6, с. 1] наголошує на тому, що завданням шкільної освіти є паралельне отримання двох результатів: по-перше, розуміння учнями значущості отримуваних у процесі навчання знань відповідно до власних потреб, інтересів та здібностей; по-друге, розуміння учнями методів, способів, завдяки яким це знання було отримане (knowledge about science). Другий результат трактується часто як «understanding the nature of science», тобто «розуміння природи науки».

I. Лернер, характеризуючи такі якості знань, як систематичність та системність, вказував: «задача формування системності знань тісно пов'язана із збагаченням змісту освіти методологічними знаннями, яким, на жаль, дуже мало приділяється уваги в практиці навчання» [7, с. 23]. Під методологічними знаннями I. Лернер розуміє науковий факт, експеримент, прикладне знання, теорію, закон [7, с. 22].

Методологічні знання – система знань, загальною функціональною характеристикою якої є взаємозв'язок та взаємопроникнення її елементів [8, с. 7].

Методологічні знання – це поняття та категорії, закони та принципи, методи та підходи, теорії та картини світу, що реалізують процес пізнання (і мислення) на філософському, загальнонауковому та конкретнонауковому рівнях [9, с. 43]. До структури методологічних знань відносять загальнонаукові

поняття і методи (гіпотеза, закон, теорія, експериментальний метод, теоретичний метод) та поняття і методи методології конкретної науки.

Л. Лободіна [10, с. 6] трактує методологічні знання як сукупність інтелектуальних інструментальних засобів, що забезпечують сприйняття нової інформації, осмислення, розуміння та вбудовування її в суб'єктивну модель знань індивідуума, які, розвиваючи семантичну пам'ять, визначають основу пізнавальної активності суб'єкта навчання.

Під методологічними знаннями С. Владімірцева [11, с. 29] розуміє конкретні галузеві теорії, зовнішні по відношенню до них положення та факти, які пояснюють структуру наукового знання і є інструментом розв'язання деяких теоретичних проблем.

На думку І. Фішмана, методологічними знаннями є знання про специфічні для конкретної наукової галузі методи дослідження матеріальної дійсності, їх історичний розвиток, а також знання про загальнонаукові методи пізнання та перетворення світу [12, с. 4].

Підкреслюючи можливість і необхідність використання єдиних методологічних підходів до формування локальних наукових картин світу (фізичної, хімічної, біологічної), М. Сидорович наголошує на їх принциповій відмінності. Так, «...біологічна картина світу охоплює закономірності існування світу живої природи, а фізична його картина пояснює закономірності існування світу неживої природи. Зазначені відмінності стосуються в основному центральної складової біологічної картини світу – теоретичних біологічних узагальнень» [3, с. 18], якими є біологічні теорії, що вивчаються в старших класах – клітинна, молекулярна теорія гена, хромосомна, мутаційна, синтетична теорія еволюції.

У методиці навчання біології ситуація щодо розуміння сутності методологічних знань, що формуються в учнів, є відображенням загальнодидактичних та конкретнометодичних підходів. Так, з одного боку методологічні знання є елементом допоміжного блоку знань з біології. Так, автори навчального посібника з загальної методики навчання біології під

методологічними розуміють «сукупність знань із методології науки, які необхідні для свідомого системного засвоєння програмного матеріалу та формування світогляду, це знання про знання та методи наукового пізнання» [13, с. 112]. З іншого боку методологічним знанням надається статус фундаментального системотвірного знання при вивченні заключного курсу шкільної біології, а саме загальної біології. На цьому наголошували у своїх дослідженнях, зокрема, М. Сидорович [2; 3], А. Степанюк [14].

Н. Кравець вказує на те, що методологічні знання є ефективним засобом систематизації навчального матеріалу [15, с. 46]. При цьому одним із концептуальних положень, що визначає методику застосування методологічних знань при вивченні біології є ознайомлення учнів з методологічними знаннями як засобами узагальнення і систематизації навчального матеріалу, що сприяє узагальненому первісному сприйняттю навчальної інформації і дає можливість здійснювати процеси узагальнення та систематизації усієї навчальної інформації. При цьому ознайомлення учнів із методологічними знаннями передбачає визначення видів методологічних знань, пояснення структурно-логічних схем їх опису.

Н. Бабаєвська [16, с. 254] до методологічних знань та вмінь відносить знання про біологію як науку, знання про роль біологічних теорій, ідей, гіпотез у формуванні сучасної природничо-наукової картини світу, знання про методи пізнання живої природи, вміння проводити спостереження та елементарні біологічні дослідження. Вказується, що методологічні знання можуть розв'язати ряд актуальних проблем шкільної біології, зокрема проблему системності знань, взаємозв'язку науки та навчального предмета.

Аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження щодо розуміння сутності методологічних знань та їх місця в системі знань учнів довів, що трактування ключового поняття науковцями є надзвичайно різноманітними, і тому розпливчастими. Відкритим залишається і питання про виділення елементів методологічних знань.

Підсумовуючи погляди вчених на сутність методологічних знань, слід зазначити, що спільним в існуючих підходах є наступне. По-перше, методологічні знання є сукупністю знань. Знання цієї сукупності є різнорідними, але взаємопов'язаними, тому методологічні знання є системою знань. По-друге, система методологічних знань включає змістовний та процесуальний компоненти. По-третє, система методологічних знань включає знання різних рівнів: філософського, загальнонаукового та конкретнонаукового. По-четверте, система методологічних знань включає знання про закономірності сучасного функціонування предметної галузі. По-п'яте, система методологічних знань включає знання про історичний розвиток конкретної предметної галузі. По-шосте, за допомогою системи методологічних знань реалізується процес пізнання.

Проаналізовані підходи дозволяють констатувати, що у педагогічній науці існують і нерозв'язані питання, неоднозначні трактування, що стосуються досліджуваної категорії. Зокрема, по-перше, відсутня єдність у розумінні співвідношення методологічних та предметних знань. Згідно одних підходів, предметні знання є складовим структурним елементом методологічних знань. Згідно інших – предметні та методологічні (нормативні) знання є результатом і джерелом вивчення різних об'єктів. По-друге, нечіткими є погляди на взаємозв'язок категорій «методологічні знання» та «методологічні уміння».

Ґрунтуючись на чинних у науково-методичній літературі підходах до розуміння сутності категорії «методологічні знання», нами було їх узагальнено, та сформульоване як робоче наступне визначення цього поняття: методологічні знання – система знань про види наукових знань та методи їх отримання в науці. Стосовно до процесу навчання загальної біології в школі, під методологічними знаннями учнів слід розуміти систему знань про види наукового знання (науковий факт, закон, умови його достовірності та межі застосування, принцип, гіпотеза, теорія, її структура) та методи їх здобуття в науці (спостереження, експеримент, моделювання, формалізація, ідеалізація тощо). Ґрунтуючись на такому підході до розуміння аналізованого поняття,

стверджуємо, що формування методологічних знань із біології забезпечує процес фундаменталізації змісту біологічної освіти; а також є ефективним засобом аксіологізації змісту біологічної освіти [17], зокрема в старших класах при вивченні загальної біології [18; 19]. У попередніх роботах автора описано методику формування в учнів таких елементів методологічних знань із загальної біології як біологічний факт [20] (автором розроблено класифікацію біологічних фактів, що засвоюються учнями), біологічний закон [21] (закони спадковості Г. Менделя, закон генетичної рівноваги в популяціях), біологічна теорія [22] (сучасна клітинна теорія та синтетична теорія еволюції), метод модельного експерименту з моделювання генетичної структури ідеальної та реальної популяції та генетико-еволюційних процесів у них, що призводять до мікро- та макроеволюційних змін [23], формалізація та ідеалізація як методи пізнання [24].

Перспективами подальших досліджень у визначеному напрямку є створення та впровадження в практику роботи середньої загальноосвітньої школи навчально-методичних матеріалів, спрямованих на засвоєння учнями елементів системи методологічних знань із біології. Особливого значення ця теза набуває в світлі переходу до реалізації вимог нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, а саме тієї його частини, яка визначає цілі та зміст навчання біології в старшій школі [1].

Список використаних джерел:

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (дата звернення: 23.03.2017).

2. Сидорович М. М. Научные основы теоретических биологических знаний школьников / М. М. Сидорович // Актуальные проблемы биологии и

методики ее преподавания в школе и вузе: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. / Омский гос. пед. ун-т. – Омск, 2015. – С. 125 – 131.

3. Сидорович М. Теоретичні знання з біології у формуванні наукової картини світу / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 2. – С. 17 – 22.

4. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л. Я. Зорина. – Москва: Педагогика, 1978. – 127 с.

5. Стерелюхин А. И. Методологические знания учащихся. Проблемы дифференциации, структурирования и систематизации [Электронный ресурс] / А. И. Стерелюхин, Л. Н. Макарова, В. А. Федоров // Гаудеамус. – 2003. – № 1 (3). – С. 125 – 134. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-znaniya-uchaschihsya-problemy-differentsiatsii-strukturirovaniya-i-sistemizatsii> (дата обращения: 7.04.2017).

6. Millar Robin The role of practical work in the teaching and learning of science / Robin Millar. – High School Science Laboratories: Role and Vision, National Academy of Sciences. – Washington, 2004. – 25 p.

7. Лернер И. Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / И. Я. Лернер. – Москва: Знание, 1978. – 48 с.

8. Байбагисова З. Э. Формирование у учащихся методологических знаний при обучении химии: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / З. Э. Байбагисова; ИСМО РАО. – Москва, 2002. – 19 с.

9. Кочергина Н. В. Формирование системы методологических знаний при обучении физике в средней школе: дис. на соискание науч. степени доктора пед. наук : спец. 13.00.02 / Н. В. Кочергина; Моск. гос. пед. ун-т. – Москва, 2003. – 406 с.

10. Лободина Л. В. Методика формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики: на примере изучения образовательной области «Математика»: автореф. дис. на соискание науч.

степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Л. В. Лободина; Тамбовский гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2004. – 24 с.

11. Владимирцева С. А. О методике обучения математике как научной области / С. А. Владимирцева // Педагогика. – 2008. – № 3. – С. 28 – 34.

12. Фішман І. М. Методологічні питання шкільного курсу математики : посіб. для самоосвіти вчителів / за ред. О. І. Кедровського, І. М. Фішмана. – Київ: Рад. школа, 1985. – 72 с.

13. Загальна методика навчання біології: навч. посіб. для ВНЗ / за ред. І. В. Мороза. – Київ : Либідь, 2006. – 590 с.

14. Степанюк А. Конструювання змісту шкільної біологічної освіти на основі системного підходу / А. Степанюк, В. Грубінко // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 19 – 24.

15. Кравець Н. Формування системних знань про живу природу в учнів основної школи / Н. Кравець // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 5. – С. 45 – 47.

16. Бабаевская Н. Г. Роль и место методологических знаний в структуре раздела «Общая биология» [Электронный ресурс] / Н. Г. Бабаевская // Наука и современность. – 2010. – № 6 – 1. – С. 253 – 259. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-metodologicheskikh-znaniy-v-strukture-razdela-obschaya-biologiya> (дата обращения: 7.04.2017).

17. Комарова О. В. Аксиологізація шкільної біологічної освіти як фактор формування системи знань старшокласників // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю присвяченої 120 річниці з дня народження Миколи Олександровича Бернштейна (16 – 17 вересня 2016 р.). – Вінниця, 2016. – у 2 т. Т. 1. – С. 153 – 155.

18. Комарова О. В. Система знань старшокласників із загальної біології та її якості / О. В. Комарова // Педагогічна освіта: теорія і практика: зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана

Огієнка, Інститут педагогіки НАПН України. – Кам'янець-Подільський, 2017. – Вип. 22 (1–2017). Частина 1. – С. 286 – 291.

19. Комарова О. В. Теорія і практика формування системи знань старшокласників із загальної біології: монографія / О. В. Комарова. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2017. – 212 с.

20. Комарова Е. В. Научный факт как элемент системы знаний старшеклассников по общей биологии / Е. В. Комарова // Біялогія і хімія. – Мінск : Адукацыя і выхаванне, 2017. – № 5. – С 13 – 17.

21. Комарова Е. В. Методологические особенности задач на моногибридное скрещивание / Е. В. Комарова // Біялогія і хімія. – Мінск: Адукацыя і выхаванне, 2016. – №8. – С. 26 – 32.

22. Комарова О. Клітинна теорія як елемент змісту шкільної біологічної освіти // Біологія і хімія в школі. – 2006. – №5. – С.14 – 17.

23. Комарова О. В. Моделювання біологічних процесів у старшій школі засобами комп'ютерних технологій / О. В. Комарова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 5. – С. 21 – 27.

24. Комарова О. В. Формування міжпредметних умінь формалізації та ідеалізації на уроках біології в 11 класі / О. В. Комарова // Біологія і хімія в сучасній школі. – 2012. – № 1. – С. 16 – 20.