

УДК 372.857

Е.Ю. КОВАЛЕНКО
(sunburn-k@mail.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ*

Рассматриваются аспекты применения знаково-символической наглядности в обучении биологии. Выявляются особенности методики применения знаково-символической наглядности при изучении курса «Животные», способствующие повышению качества знаний, формированию осознанных и прочных понятий и систематизации усвоенного материала.

Ключевые слова: *знаково-символическая наглядность, кластер, алгоритм, «Фишбоун», качество знаний, методика обучения.*

Важнейшим условием осуществления учебно-воспитательного процесса и реализации целей и задач школьного биологического образования является дидактически и методически обоснованное применение средств обучения.

Все многочисленные средства обучения биологии, включенные в перечень средств Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования [12], как обеспечивающих базовый уровень требований в овладении предметом биологии, представляют собой систему источников информации, функционирование которой обеспечивает эффективную реализацию образовательного процесса. Центральной категорией в рассмотрении средств организации учебного процесса с позиции компетентностного подхода является понятие «комплекс средств обучения». По мнению И.Н. Пономаревой [5], данное понятие можно определить, как совокупность всех взаимосвязанных между собой видов средств обучения, необходимых для изучения конкретных вопросов программы и подчиненных решению определенных дидактических задач, это – основные (натуральные или реальные объекты и процессы, изобразительные или знаковые заместители реальных объектов и процессов, словесные или вербальные) и вспомогательные.

Выделение данных видов средств обучения биологии соответствует концепции теории познания и стадиям мышления [Там же]. На первой стадии (ощущение) ведущее мышление – наглядно-действенное, предметно-практическое – оно реализуется в ходе практических действий с реальными объектами, на второй стадии (восприятие, представление) преобладает наглядно-образное мышление, которое осуществляется на основе оперирования образами восприятий и представлений об объектах и процессах, накопленными учащимися, на третьей стадии (понятие) в мыслительной деятельности ведущую роль имеет абстрактно-теоретическое мышление, которое выступает в форме рассуждений и понятий, в вербальной форме, в форме слова. Причем, переход в познавательной деятельности от практических действий к знаково-символической деятельности в психологии и философии характеризуется как переход в сознании человека от отражения формы предметов и явлений к отражению их сущности (Р.Д. Певина, Н.Г. Салмина, Л.М. Фридман, В.А. Штофф, А.В. Теремов и др.) [10]. Вопросу методической разработки использования знаково-символических средств в обучении биологии посвящены исследования Л.И. Ачекулова, И.А. Зоркова, Н.З. Смирновой, А.В. Теремова, И.Б. Чмиль и др. [2, 9, 10].

Вышеизложенное определило тему нашего исследования. Задача – разработка авторской методики использования в обучении биологии знаково-символических средств обучения в целях повышения качества биологических знаний учащихся по разделу «Животные».

Использование знаково-символических средств позволяет учащимся достичь предметных результатов, лучше усвоить понятия в школьном курсе биологии через их визуализацию, кодирование и декодирование. Знаково-символическая наглядность как средство обучения позволяет схематиче-

* Работа выполнена под руководством Кондауровой Т.И., кандидата биологических наук, профессора кафедры методики преподавания биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

ски представить сущность основных понятий биологии, овладеть которыми школьникам необходимо для успешного завершения курса [12].

Особую роль использование знаково-символических средств играет тогда, когда школьник овладевает метапредметными умениями. Это такие умения как переработка и интерпретация учебного материала, выделение существенных признаков, систематизация. Так, при заполнении фреймовых схем тренируются навыки визуализации и систематизации материала, поиска взаимосвязи, выделения существенных признаков, что приводит к формированию осознанных и прочных понятий [9]. Знаково-символические средства отражают процесс замещения, кодирования реальной действительности, структуру и функцию данного процесса, а также помогают моделировать абстрактные зависимости по их виду и конкретным особенностям с помощью условно-символической формы.

Выделяют следующие особенности, которыми должны обладать знаково-символические средства в условиях перехода школ к ФГОС второго поколения основного общего образования [12]:

- точно отражать содержание изучаемого учебного материала, способствовать его прочному усвоению учащимися на более глубоком уровне, формировать научное мировоззрение личности;
- обеспечивать системность знаний, приобретаемых учащимися, развивать диалектический стиль мышления субъекта познания;
- помогать учащимся понять сущность явлений и объектов окружающего мира, давать представление о том, как можно моделировать явления при изучении живой природы, а также о том, как модели могут соотноситься с действительностью;
- быть компактными, что представляет особую важность в процессе кодирования, т. к. объем замещаемой информации внушительна. Действия, которые субъект совершает со знаками и символами, составляют знаково-символическую деятельность этого субъекта. Видами данной деятельности являются такие умения, как кодирование информации, представленной символами и знаками, идентификация изображения с объектами реального мира, оперирование знаково-символическими средствами. Эти умения начинают формироваться в раннем детстве и при переходе к обучению в начальной и основной школе являются необходимыми.

Среди основных функций знаково-символических средств в деятельности необходимо отметить следующие:

- коммуникативную (передача информации от одного человека к другому);
- познавательную (выделение новых признаков реальности при ее отражении в сознании человека);
- замещающую (функциональное замещение объекта знаковым средством).

На микроуровне эти функции могут проявляться как индикативная (указательная – «вот он»); регуляторная (самоорганизация поведения); эстетическая и оценочная [3].

Исследователи отмечают, что эффективность таких традиционных знаковых средств, как таблицы и схемы уже не так высока. Причина в их однотипности и сложностью связей между блоками. Это делает решение биологических задач для ученика более трудным и плохо способствует развитию алгоритмического мышления [13].

По мнению З.А. Скрипко, актуальные средства знаково-символической наглядности должны обладать простотой, изоморфизмом, быть легкими для понимания и активно вовлекать учеников в работу с ними [8]. Такие средства играют роль внешней опоры для внутренних действий обучаемых, помогают выделить более важное в плане восприятия.

Л.В. Реброва, Е.В. Прохорова отмечает, что при разработке и применении знаково-символических средств преподаватель биологии должен помнить о наглядности, лаконичности, структурности и асимметричности блоков, использовать разнообразные символы и знаки, разделения с помощью цвета и графических элементов. Кроме того, важно, чтобы знаково-символические средства обладали практической направленностью, вариативностью речевых образований и мнемонических аббревиатур, также необходимо уделять внимание использованию привычных стереотипов и ассоциаций, стараться сделать средства наглядности экономичными, мобильными и легко запоминаемыми [7].

Системно-деятельностный подход предполагает, что учащиеся умеют быстро ориентироваться в ситуациях, складывающихся на уроках. Все увеличивающиеся объемы информации в современном мире приводят к необходимости применения новых знаковых средств, которые бы помогли учениками более интенсивно и прочно усваивать содержание предмета биологии. Система знаково-символической наглядности состоит из таких средств, выступающих во множестве комбинаций, как карты памяти, метапланы, фреймы, алгоритмы, кластеры, схемы «фишбоун». Данная система соответствует основным атрибутивным характеристикам, которые предъявляются к знаковым системам, и сферой ее действия является процесс обучения биологии в школе.

Известно, что, если учитель намеренно использует хотя бы несколько простых знаков, это помогает расширить возможности головного мозга и мотивирует размышлять, ведь за счет использования модели, рисунка, схемы экономятся время и усилия при восприятии нового, сокращается время обучения. Благодаря тому, что образную информацию мозг воспринимает с меньшим напряжением, учебный материал становится более доступным, проще запоминается, что приводит к интенсификации обучения.

Анализ учебной программы по биологии В.В. Пасечника [4] выявил, что школьный курс «Животные» содержит большие возможности использования на уроках средств знаково-символической наглядности для повышения качества знаний по биологии. Знаково-символическую наглядность можно использовать в различных темах данного курса и на разных этапах урока.

Темы, содержащие много новых для учеников понятий и терминов, являются сложными для восприятия. Мы использовали кластерную модель, при которой фиксируются все основные понятия, характеризующие особенности строения и функционирования изучаемой системы и устанавливается взаимосвязь между ними. В качестве примера приведем урок на тему «Покровы тела».

Для систематизации группы понятий о значении, строении и функционировании покровов тела различных групп организмов на этапе изучения нового материала мы использовали звездчатый кластер (см. рис. 1), который заполняется по ходу урока совместно с учащимися. В центре доски записывается тема урока, а от нее, по ходу изучения нового материала, в различных направлениях выстраиваются новые понятия, термины и ассоциации с ними. Часть из них детям уже известна, поэтому заполнение кластера в тоже время используется и для актуализации знаний.

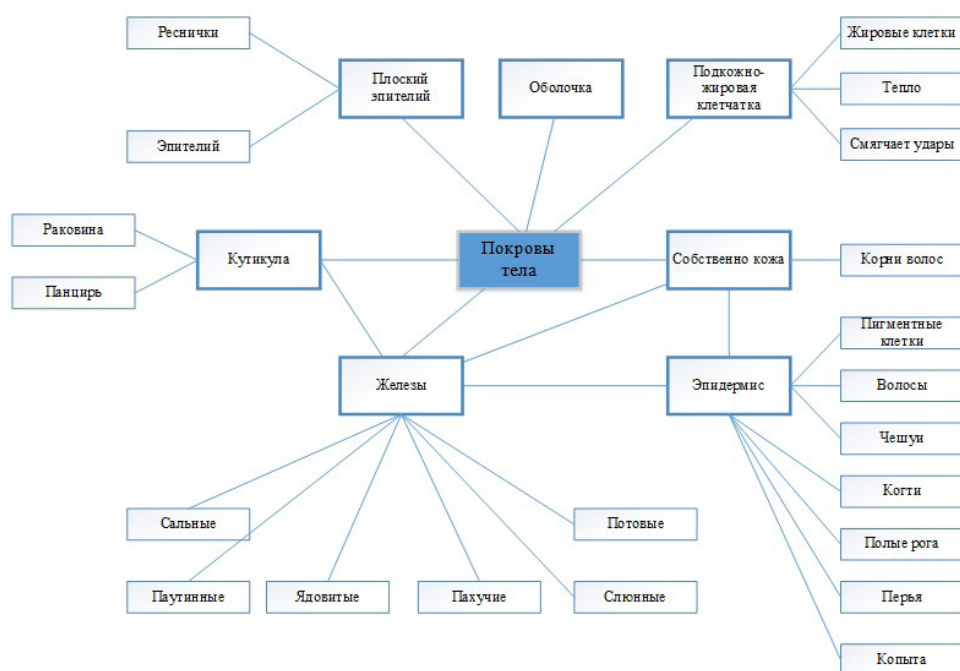


Рис. 1. Кластер «Покровы тела»

Знаково-символическими средствами можно наглядно проиллюстрировать метод постановки проблемного обучения. Для обобщения и упорядочивания знаний по мере получения сведений о покровах тела, учащиеся совместно с учителем, с помощью проблемных вопросов, моделируют и заполняют схему в тетради. Так, ключевыми вопросами при изучении покровов тела рыбы являются следующие: Как шла эволюция покровов тела животных? Чем она обусловлена? Что явилось результатом?

Итог работы представлен в виде следующей схемы (см. рис. 2) – фишбоун «Покровы тела». Фишбоун схема – один из важных методических приемов развития критического мышления учащихся. Такое название «Фишбоун» получил за внешний вид схемы, которая похожа на скелет рыбы [10].

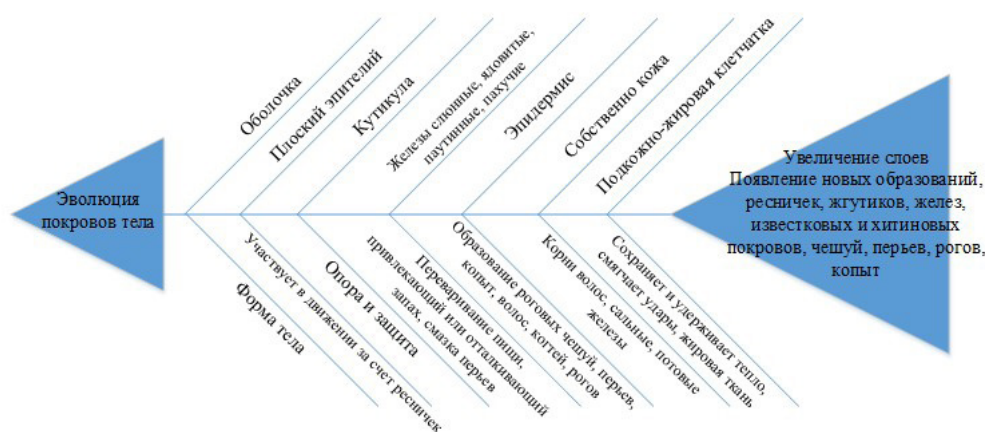


Рис. 2. Схема «фишбоун» «Покровы тела»

Выстраивание последовательных взаимосвязанных блоков позволяет научить ребят таким логическим операциям, как анализ объектов с целью выделения признаков, классификации объектов, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, что в конечном этапе приводит к глубокому, прочному усвоению понятий, разумному и осознанному их использованию. Алгоритм (см. рис. 3 на с. 64) выстраивается в процессе объяснения новой темы и одновременной беседы с учащимися, где ключевыми были вопросы, направленные на установление причин эволюции органов дыхания и изменений строения, вызванного этими причинами.

Средства знаково-символической наглядности подходят для самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительными материалами. Работая над созданием алгоритмической или кластерной модели, учащиеся осуществляют поиск и выделение необходимой информации, выделяют существенные особенности, структурируют полученные знания. По мнению ряда авторов [9], подобные методические приемы на уроках позволяют подходить к выполнению задания более творчески, без четких границ и рамок, тем самым снимают напряжение и улучшают общую атмосферу на уроке.

Знаково-символические средства обучения также успешно можно применять при работе над индивидуальными проектами, для составления презентаций, при сообщении докладов.

Как результат – закрепляется умение выделять и усваивать основные понятия изучаемой темы, находить взаимосвязь между новым и уже пройденным материалом, а также структурировать и отображать мыслительные процессы в рабочей тетради в виде используемых моделей знаково-символической наглядности. В работе с кластерными и алгоритмическими моделями, фреймовыми схемами очень удобно использовать такие приложения для ПК, смартфона и планшета, как Visio, Procreate [6, 14], что дает еще большие возможности в развитии познавательного интереса у учащихся к выполнению самостоятельных заданий и домашних работ и, как следствие, повышению качества знаний.

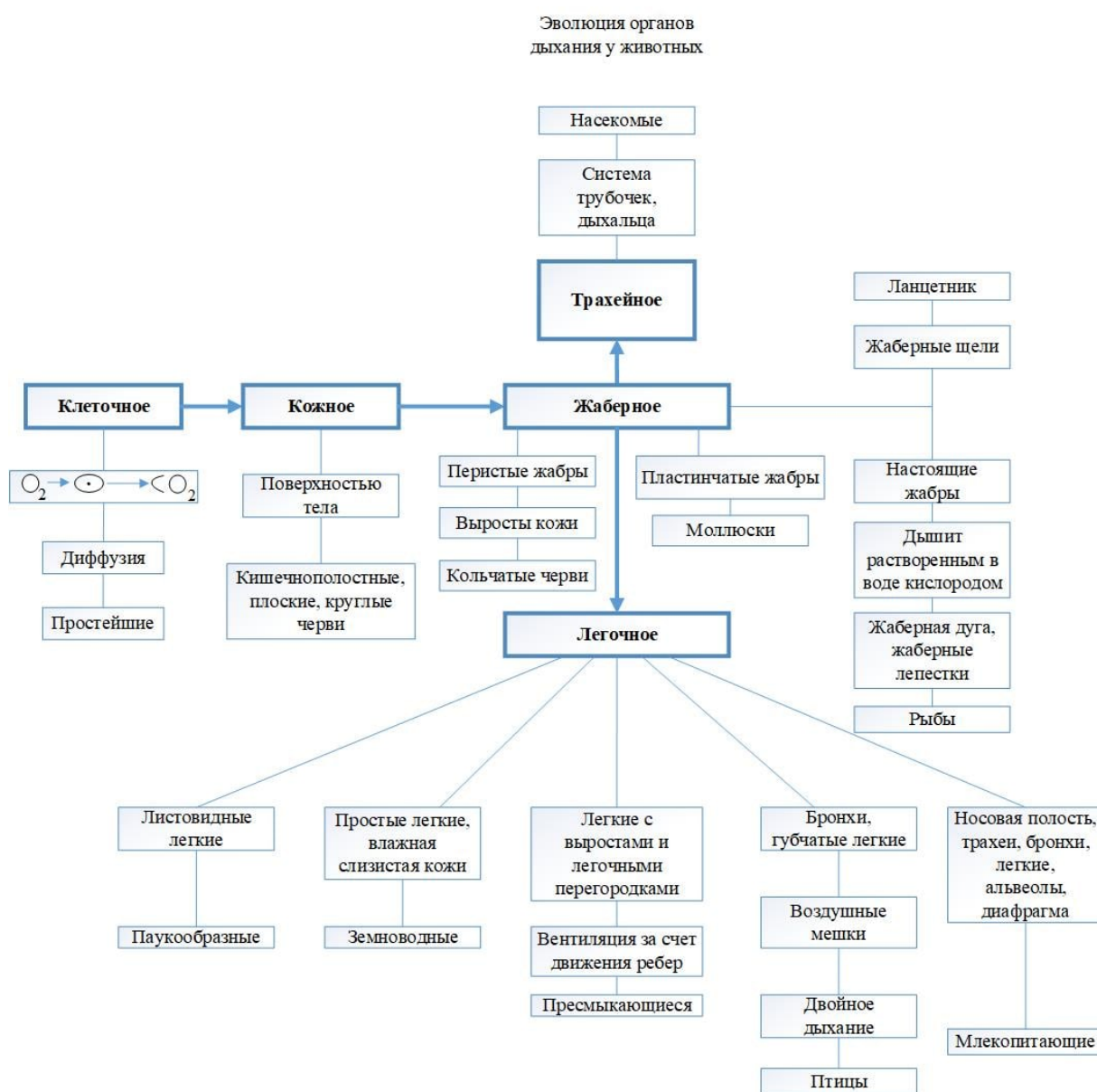


Рис. 3. Алгоритм «Эволюция органов дыхания у животных»

При проведении уроков биологии с использованием знаково-символических средств значительно повышается качество биологических знаний учащихся. Подтверждением этого служат результаты педагогической диагностики: в 7 «А» классе (экспериментальный) с систематическим использованием знаково-символических средств по итогам проверочных работ качество знаний составило 81,5%, тогда как в контрольном классе – 7 «Б» – с использованием знаково-символических средств на некоторых уроках, качество знаний составило 62,3%.

Таким образом, использование знаково-символических средств на уроках биологии способствует более полному усвоению биологических понятий по таким характеристикам, как правильность, полнота, осознанность, системность и прочность. Предложенные нами разработки уроков с использованием знаково-символических средств применяются в школьной практике (МОУ «Средняя школа № 27 Тракторозаводского района Волгограда»).

Литература

1. Гурина Р.В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса // Школьные технологии. 2004. № 1. С. 184–195.
2. Зорков И.А. Знаково-символическая наглядность в обучении биологии: методич. пособие. Красноярск: Краснояр. гос. пед. университет им. В.П. Астафьева, 2012.
3. Нестеренко Л.Г. Применение знаково-символических систем при обучении учащихся с нарушением зрения // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Уфа, ноябрь 2013 г.). Т. 0. Уфа: Лето, 2013. С. 3–5. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/97/4352/> (дата обращения: 12.12.2022).
4. Пасечник В.В., Латюшин В.В., Швецов Г.Г. Методическое пособие к линии учебников «Биология. 5–9 классы. М.: Дрофа, 2015.
5. Пономарева И.Н., Роговая О.Г., Соломин В.П. Методика обучения биологии. М.: Издат. центр «Академия», 2012.
6. Программа для построения блок-схем и диаграмм // Microsoft. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/visio/flowchart-software> (дата обращения: 17.12.22).
7. Реброва Л. В., Прохорова Е.В. Активные формы и методы обучения биологии. Опорные конспекты по биологии: книга для учителя. М.: Просвещение, 1997.
8. Скрипко З.А., Артемова Н.Д., Тютюрев В.Г. Формирование универсальных учебных действий учащихся в процессе преподавания физики // Вестник Томск. гос. пед. ун-та. 2012. № 5(120). С. 184–187.
9. Смирнова Н.З., Чмиль И.Б., Ачекулова Л.И. [и др.] Методологические проблемы современного школьного образования: моногр. Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева, 2010.
10. Теремов А.В. Знаково-символическая система в обучении биологии. Москва: Прометей, 2013. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23986.html> (дата обращения: 12.12.2022).
11. Факушина Т.В. Схемы ориентировки в учебном предмете как фактор успешности деятельности школьников: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 2009.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный Приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 11.12.2020). [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 17.12.22).
13. Martin J., McClure C. Action Diagrams: Clearly Structured Specifications, Programs and Procedures. Second Edition. N.J.: PrenticeHall, 1989.
14. Procreate. Графический редактор: [сайт]. URL: <https://procreate.com/>.

EKATERINA KOVALENKO

Volgograd State Socio-Pedagogical University

SIGN AND SYMBOLIC MEANS IN TEACHING BIOLOGY

The article deals with the aspects of the use of the sign and symbolic visual aspects in teaching Biology. There are revealed the peculiarities of the teaching methods of the use of the sign and symbolic visual means in the process of studying the course “Animals”, supporting the improvement of the quality of the knowledge, the development of the deliberate and substantial concepts and the systematization of the acquired material.

Key words: sign and symbolic visual aspects, cluster, algorithm, fishbone diagram, quality of education, teaching methods.