

Е.А. Дмитриева

### Основные методические условия развития экологических знаний в процессе изучения общей биологии

Статья посвящена одной из проблем методики - развитию теоретических знаний, к которым относятся и экологические. В работе обоснованы методические условия эффективного изучения темы "Экосистемы, их развитие" в школьном разделе общей биологии, что может быть полезно учителям - предметникам и студентам факультетов биологического профиля педагогических вузов.

Раздел общей биологии, являющийся ключевым в школьном биологическом курсе, в силу своего теоретического характера должен строиться с учетом структурно - функционального подхода, в соответствии с уровнями организации живой природы.

Согласно этому подходу, изучение общеприродных закономерностей должно идти от простого к сложному, начиная с молекулярного и заканчивая биосферными уровнями. Каждая тема раздела должна быть логически связана с предыдущей, подводить старшеклас-

сников к пониманию последующей. Это позволит соблюдать логику развития понятий раздела.

Так, логичным будет лишь после изучения основ молекулярной биологии (молекулярного уровня), цитологии (клеточного уровня), генетики (организменного уровня) и эволюционного учения (популяционно-видового уровня) подводить школьников к изучению основ экологии (биогеоценотический и биосферный уровни). Перед изучением биосферного уровня организации, рассмотрением понятий о функции биосферы, закономерностей её эволюции необходимо вначале изучить надорганизменные структуры - экосистемы, в пределах которых происходят все геохимические процессы, обусловленные жизнедеятельностью организмов, входящих в их состав. Это тем более важно, что в наше время обретает особую актуальность научное, методологическое и мировоззренческое значение экосистемного подхода.

Известно, что качественное усвоение знаний школьниками возможно лишь при условии, если учебный материал (в данном случае - тема "Экосистемы, их развитие") будет представлять собой не отрывочные, фрагментарные знания, а будет построен системно. Согласно принципу генерализации, разработанному в трудах отечественного дидакта Л.Я. Зориной, такой системообразующей единицей является теория - то целое, в котором понятия и другие элементы знаний взаимодействуют.

Таким образом, теоретические понятия об экосистеме, её свойствах, структуре, связи их с другими уровнями организации живого и т.п. должны функционировать внутри теории экосистемы, что и является одним из важнейших методических условий развития экологических знаний старшекласников.

В основе теории экосистемы лежит принцип единства живой и неживой (косной) природы, предложенный В.И. Вернадским и развитый работами В.Н.Сукачева. Следуя классификации, предложенной Л.Б. Баженовым, данную теорию можно отнести к описательной, приближающейся в своем развитии к математизированной (т.к. в ней широко используется математический аппарат, но он пока еще выполняет лишь вспомогательную функцию - при обработке данных и т.п.).

Но для качественного усвоения знаний недостаточно включить теоретические знания в содержание учебного материала, необходимо дать школьникам приемы изучения теории. Поэтому следующим необходимым методическим условием является определение такого способа

действий, которой станет для школьников планом изучения теории экосистемы. Только в данном случае теория будет выполнять одну из важнейших своих функций - систематизирующую.

#### План - памятка "Что нужно знать о теории"

1. Философские идеи и научные открытия, способствующие возникновению теории.
2. Вклад в развитие теории современных исследований.
3. Основные положения теории.
4. Использование теории для научного объяснения и прогнозирования.

Отвечая законам логики, изучение теоретических понятий требует особого построения, оно должно развертываться постепенно, следуя определенным этапам.

Согласно концепции содержательного обобщения отечественного психолога В.В. Давыдова, при формировании теоретических знаний требуется их дедуктивное введение и дальнейшее поэтапное развитие, т.е. восхождение от абстрактного к конкретному. Ведущей абстракцией экологических знаний является понятие "экосистема".

Поэтому следующим необходимым условием является поэтапное развитие экологических знаний от абстрактного представления об экосистеме к конкретному содержанию составляющих теорию экосистемы понятий, т.е. изучение знаний на основе дедукции.

Логичным будет выделение следующих этапов развития знаний темы:

- 1 этап - введение понятия "экосистема" в сжатом виде, в общей форме;
- 2 этап - конкретизация, расширение, углубление данного понятия, установление связей с другими экологическими понятиями;
- 3 этап - обобщение знаний в виде основных положений теорий экосистемы.

Кроме того, если исходить из основных функций теории в научном познании (объяснительной и прогностической), то становится очевидным, что при обучении теория должна выполнять эти функции (конечно, в адаптированной к возрасту школьников форме). Перечисленные выше функции теория будет выполнять в обучении лишь в тех случаях, когда школьники научатся применять полученные знания. На основании этого необходим еще один этап - развития экологических знаний старшеклассников:

4 этап - оперирование знаниями для решения различных познавательных задач.

Развитию знаний старшеклассников на этом этапе будет способствовать система специальных заданий, направленных на применение знаний учащихся на различных уровнях. Это вполне соотносится с определенным нами приемом (способом действий) школьников по изучению теории экосистемы.

В соответствии с этим планом старшеклассники должны познакомиться с краткой историей развития теории экосистемы. Для этого лучше использовать метод лекции, в процессе которой сообщается, когда и кем впервые были введены понятия "экосистема" и "биогеоценоз", их соотношение, какая идея лежит в основе данной теории. Необходимо отметить, что на основе новейших методов научных исследований современные ученые - экологи расширили и углубили теорию, значительно детализировали её положения. На основании этого старшеклассники подводятся к пониманию того, что современная экология, как и другие науки, развивается, не стоит на месте.

С целью расширения, углубления, конкретизации экологических знаний школьников (2 этап) необходимо познакомить с современными научными взглядами на структуру экосистемы, её свойствами.

Таким образом, в теме "Экосистемы, их развитие" важные экологические понятия, известные школьникам из предыдущих разделов биологии ("популяция", "вид", "экологические факторы" и др.), будут интегрироваться, обобщаться вокруг центрального понятия экологии - "экосистема". Это обеспечит целостность знаний основ данной науки.

С учетом того, что в большинстве школ области в качестве специального введен предмет "Экология", становится логичным в разделе общей биологии "разгрузить" тему от лишнего, уже известного старшеклассникам материала, которым является аутоэкология (экология особей). Этот материал имеет описательный, эмпирический характер и вполне может усваиваться учащимися в разделах "Растения" и "Животные", тем более, что он в полной мере изучается в курсе экологии. В разделе же общей биологии больше внимания следует уделить развитию знаний школьников об экосистемах, эволюции экосистем, важно познакомить старшеклассников с теорией экосистемы, её основными положениями.

Таким образом, основной акцент будет сделан на формирование системности знаний

учащихся, соблюдение логики их развития. Уроки в теме можно провести, соблюдая следующую последовательность:

- 1 урок - Экосистемы (биогеоценозы), их свойства.
- 2 урок - Многообразие экосистем. Искусственные экосистемы (агроценозы).
- 3 урок - Поток энергии. Цепи питания.
- 4 урок - Сукцессии, их причины.
- 5 урок - Экосистемы и эволюция.
- 6 урок (обобщающий) - Основные положения теории экосистемы.
- 7 урок - Учетно-проверочный.

Благодаря данной структуре построения темы на обобщающем уроке, согласно определенному нами плану - памятке ("Что нужно знать о теории") и с целью дальнейшего развития экологических знаний школьников (этап обобщения), необходимо сформулировать основные положения теории экосистемы:

1. Экосистема - открытая природная система, внутри которой взаимосвязанно функционируют живой компонент (сообщество) и косные (компоненты окружающей его среды).
2. Внутри экосистемы осуществляется круговорот веществ и энергии, который поддерживается благодаря взаимодействию различных функциональных групп организмов: продуцентов, консументов, редуцентов.
3. Экосистема обладает комплексом свойств:
  - а) самовоспроизведением - благодаря прямым и обратным связям, образованным живыми организмами и абиотической средой, это обеспечивает взаимосвязь с другими экосистемами и биосферой в целом;
  - б) устойчивостью, т.е. способностью выдерживать изменения, возникающие под воздействием внешней среды;
  - в) саморегуляцией - благодаря прямым и обратным связям, круговороту веществ и энергии. Это отражается в пирамиде чисел, биомасс и энергии;
  - г) способностью к саморазвитию от первичных сообществ к зрелым (климаксным) сообществам.
4. Выделяют экосистемы естественные и искусственные - агроценозы, структуру и функции которых создает и поддерживает человек.

5. Под воздействием внешних факторов виды в экосистемах могут сменяться, что приводит к смене более простых, слабо сбалансированных сообществ на сообщества с более сложной структурой и с большей сбалансированностью. Наиболее развитыми являются климаксные сообщества.
6. Экосистема способна регулировать эволюцию входящих в её состав видов. Нарушение механизмов регуляции приводит к изменению в экосистеме. Это может привести к эволюции других экосистем и биосферы в целом.

Кроме того, на обобщение знаний старшеклассников о теории экосистемы должно быть направлено выполнение учащимися заданий, требующих целостного описания теории, детализации и иллюстрации примерами отдельных её положений.

Для дальнейшего развития экологических знаний учащихся (этап оперирования знаниями) необходимо нацелить школьников на решение различных познавательных задач разного уровня сложности. Это может быть сделано на учетно-проверочном уроке.

Таким образом, выделенные основные методические условия позволят изучить надорганизменные структуры - экосистемы - в четкой, доступной для понимания школьников форме и в то же время на высоком теоретическом уровне. Имея такой багаж знаний, старшеклассники смогут перейти к рассмотрению самого высокого уровня организации живого - биосферного, смогут понять, как функционирует биосфера, по каким законам она эволюционирует.

## **Литература**

1. Баженов Л.Б. Строение и функции естественнонаучной теории. М.: Наука, 1978. С.6.
2. Вернадский В.И. Биосфера (избранные труды по биогеохимии). М.: Мысль, 1967. 376 с.
3. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.
4. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. М.: Педагогика, 1978. 128 с.
5. Сукачев В.Н. Избранные труды. Т.1, 3. Л.: Наука, 1972, 1975.