

Совершенствование знаний слушателей подготовительных отделений при изучении курса «Общая биология»

Изучение курса общей биологии в школе традиционно строится по единой схеме: изучение основ эволюции, основ экологии, основ цитологии и генетики. Завершается этот обобщающий курс темой «Биосфера и человек». По такой же схеме была построена программа и большинство руководств для поступающих в вузы по биологии, с использованием которой работают подготовительные отделения. Такой подход в распределении последовательности учебного материала имеет определенные преимущества, так как задает общую эволюционную направленность в изучении курса «Общая биология». Он оправдан еще и потому, что необходимая для изучения основ цитологии и генетики база по органической химии еще не создана, поскольку этот предмет изучается параллельно с общей биологией. Однако, такая конструкция имеет и определенные недостатки, которые нами были выявлены в ходе эксперимента, проводимого со слушателями подготовительного отделения, цель которого заключалась в выяснении причин низкого уровня знаний школьников по основам эволюции. В ходе проверочных работ, предложенных выпускникам средней школы, обучающихся в педагогических классах при факультете довузовской подготовки, большинство учащихся не смогли ответить на вопросы:

Что такое борьба за существование? Каковы условия возникновения этого явления в природе?

Где осуществляется борьба за существование?

Каковы формы борьбы за существования и каково их эволюционное следствие?

Учащиеся так же затруднялись в ответах на вопросы, касающиеся предпосылок и элементарных факторов эволюции, причин возникновения мутаций, роли миграции, роли в изменении генетической структуры популяций, почему популяция является элементарной единицей эволюции, роль волн жизни и дрейфа генов в эволюционном процессе и других вопросов. Это связано, видимо, с тем, что тема «Основы экологии» изучается после эволюционного учения и содержание материала по эволюции не опирается на экологические знания.

В связи с этим нами были внесены изменения в порядок изучения тем раздела «Общая биология» слушателями подготовительных отделений. Основные экологические закономерности изучались до эволюции живых организмов, что дало положительный эффект.

Поскольку мы имеем дело с учащимися, которые со средней школы в общих чертах знакомы с эволюционной теорией Ч.Дарвина /классический дарвинизм/, многие вопросы экологии рассматривались нами с позиции классической эволюционной теории. При изучении этих тем возможно продемонстрировать взаимообусловленность процессов, протекающих в живой природе на разных уровнях ее организации.

Вопросы ознакомления учащихся с основами экологии частично раскрывались в работах А.Н.Мягковой и В.Д.Комиссарова. В этих работах сформулирован общий подход к раскрытию экологических знаний, но не показаны пути изучения основных свойств и закономерностей, проявляющихся на разных уровнях организации живого с позиции идеи самоорганизации и эволюции.

В данной теме формируются понятия об организменном, популяционно-видовом и биогеоценотическом уровнях организации жизни, о функциях живых организмов в биогеоценозах, о природе и механизме действия основных экологических факторов на живые организмы. Изучение экологического материала слушателями подготовительных отделений на конкретных экосистемах доказывает идею материальности и всеобщей связи явлений природы.

В экосистемах постоянно осуществляется круговорот веществ, поток энергии и информации. Этим объясняется, почему организмы не могут существовать изолированно, а связаны между собой в популяции, виды, биоценозы, вступают в определенное взаимодействие с окружающей средой.

Поэтому так важно в процессе изучения основ экологии ознакомить слушателей с общими чертами организации надорганизменных систем, осветить связи организмов в сообществах, выявить условия их формирования, стабильности и изменчивости. Общий план развития знаний слушателей об организменном и биогеоценотических уровнях организации предлагается в такой последовательности:

Понятие об экологии.

Органический мир как система биогеоценозов.

3. Среда и экологические факторы. Влияние абиотических факторов, биотических и антропогенных на организм.

Понятие о биогеоценозе как устойчивой системе. Структура биогеоценозов.

Основные свойства биогеоценозов.

Самовоспроизведение. Саморегуляция. Обмен веществ. Обмен энергии и информации. Экологическая яркость. Отбор популяции внутри вида в биоценозах. Развитие.

Закономерности распределения биогеоценозов.

8. Биогеоценоз – целостная открытая саморегулирующаяся система.

На следующем этапе изучения данной темы происходит дальнейшее углубление знаний слушателей о взаимоотношении организма и среды под действием экологических факторов. Важно подчеркнуть, что в состав биоценозов входят популяции разных видов. В структуре биогеоценоза все популяции исторически приспособлены к определенным климатическим условиям и их изменению в данном ареале. В связи с этим углубляется содержание понятий о норме реакции и приспособлении.

Раскрывая вопрос о биологических ритмах на основе знаний слушателей о фенологических явлениях, актуализируется материал о том, что в процессе эволюции у животных и растений возникли приспособления к сезонным

изменениям температуры, к колебаниям влажности, которые не строго закономерны. В свою очередь реакция организмов на фотопериодизм является закономерным приспособлением, возникшим в результате длительного естественного отбора.

В целях характеристики пищевых связей между организмами целесообразно вспомнить способы питания в органическом мире /автотрофность и гетеротрофность/. Разбор данного материала связывается с учением Ч.Дарвина о естественном отборе и борьбе за существование. Одновременно в процессе объяснения детализируется вопрос о структуре вида и популяции.

Раскрываются связи между организмами внутри популяции и между популяциями. Такими связями внутри популяции являются: забота о потомстве, половой инстинкт, поиск пищи, защита от врагов. Связи между популяциями характеризуются взаимоотношениями следующих типов: конкуренция/пищевая связь/, хищник-жертва, паразитизм и т.д.

В результате слушатели приходят к выводу о том, что развитие органического мира проходит в направлении приспособления видов к условиям жизни и становление их есть результат естественного отбора.

Изучение биогеоценоза как саморегулирующейся системы является ведущим вопросом. В процессе изучения данного раздела получают развитие знания слушателей об основных свойствах живого на этом уровне организации. Основными вопросами данного раздела являются:

Биогеоценоз как надорганизменная форма организации живого. Структура биогеоценоза.

Основные свойства биогеоценоза. Саморегуляция. Круговорот веществ, энергии и информации.

В качестве закрепления знаний слушателей о популяционно-видовой форме организации предлагались следующие вопросы:

Что такое популяция?

Чем характеризуются связи между популяциями разных видов?

Чем объясняется приспособление популяций к жизни в определенном ареале/эконише/?

Знания слушателей о разнообразных взаимоотношениях между организмами в популяции и между популяциями видов, сложившимися в процессе эволюции как приспособления к существованию, позволяют перейти к конкретизации понятия биогеоценоз.

Подчеркивалось, что цепи питания в каждом природном ареале составлены своими комплексами видов, которые образуют вместе с окружающей средой самоподдерживающуюся систему.

В ней осуществляется круговорот веществ. Такие устойчивые экологические системы называются биогеоценозами. Когда разбираются примеры биогеоценозов, логично поставить вопрос, все ли биогеоценозы имеют сходную структуру? Предлагается сравнить структуру водного и наземного биогеоценоза.

Для характеристики состава биогеоценоза и количественного анализа происходящих в нем процессов необходимы следующие показатели: видовое разнообразие /число видов, образующих биогеоценоз/, численность видовых популяций, отнесенных к единице площади, биомасса и биологическая продуктивность.

В процессе дальнейшего изучения биогеоценоза выясняется, что организмы в нем на автотрофов и хемотрофов, продуцентов, консументов и редуцентов. Только наличие всех трех групп организмов обеспечивает устойчивую саморегуляцию. Это становилось основой для подведения слушателей к выводу о необходимости круговорота веществ и потока энергии в биогеоценозе для поддержания его существования. Но тогда встает вопрос об источнике энергии, который приводит в движение поток веществ в экосистеме. Таким источником является солнечная энергия, которая аккумулируется в растениях. Все организмы в биоценозе связаны прямыми пищевыми связями. Но наряду с этим существуют и обратные связи – через выделение и потребление организмами продуктов газообмена /потребление растениями CO_2 /.

В соответствии с общей картиной биотического круговорота веществ, рассматриваются пути энергии в экосистеме. При этом подчеркивается, что энергия, в отличие от вещества не может использоваться дважды. Она синтезируется в зеленых растениях /продуцентах/ и расходуется в процессе жизнедеятельности, потребляется консументами и редуцентами.

На основе полученных знаний в круговороте веществ и потоке энергии далее формировалось правило экологической пирамиды. сущность его в том, что в каждом биогеоценозе от звена к звену в цепи питания наблюдается рассеивание энергии и уменьшение органической массы примерно в 10 раз. В цепях питания существует равновесие. Оно проявляется в колебании численности особей в популяциях. В этом проявляется саморегуляция в биогеоценозе.

Знания слушателей о биогеоценозе как целостной саморегулирующейся системе, которая существует благодаря потоку энергии и круговороту веществ позволяют продуктивно рассмотреть вопрос о роли естественного отбора в приспособленности видов, входящих в состав биогеоценозов. Отмечается, что приспособление видов к совместной жизни в биогеоценозе – результат исторического развития всей структуры биогеоценоза и связей организмов в нем под действием естественного отбора.

Целесообразно провести беседу с целью обобщения знаний слушателей о биогеоценозе как о структурно-функциональной саморегулирующейся системе. Целесообразно обобщить, обратив внимание на следующие вопросы:

Что представляет собой биоценоз, биогеоценоз?

Что является элементарной единицей в системе биогеоценоза?

Какие признаки характеризуют биогеоценоз как устойчивую экосистему?

Определите, что общего в структуре любого биогеоценоза?

Какие явления характеризуют процесс саморегуляции в биогеоценозе?

Анализ контрольных срезов показал, что 75% слушателей подготовительного отделения (экспериментальные группы) успешно освоили изучаемый материал, тогда как в контрольных только 47% учащихся педагогических классов показали положительный результат.

Анализ результатов контрольных срезов по теме подтверждает нашу гипотезу о том, что предварительное изучение основ экологии слушателями подготовительных отделений является предпосылкой успешного изучения эволюционного учения.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ