**Применение технологии проблемного обучения на уроках биологии**

В основе *проблемного обучения* лежит решение какой-либо задачи, *проблемы* (от гр. *problema —* «задача, задание»).

В широком смысле *проблема* – это сложный теоретический и практический вопрос, требующий изучения, разрешения; в науке – противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая адекватной теории для ее разрешения.

*Проблема* — осознание субъектом невозможности разрешить трудности и противоречия, возникшие в данной ситуации, средствами наличного знания и опыта.

*Проблемная ситуация* (ситуация — фр. *situation —* «положение, обстановка, совокупность обстоятельств») – психологическое состояние интеллектуального затруднения, которое возникает у человека, если он не может объяснить новый факт при помощи имеющихся знаний или выполнить известное действие прежними знакомыми ему способами и должен найти новый.

В контексте отечественной дидактики *проблемное обучение*– это обучение, при котором учитель, *создавая проблемные ситуации* и *организуя деятельность учащихся по решению учебных проблем,* обеспечивает оптимальное сочетание их самостоятельной поисковой деятельности с усвоением готовых выводов науки. Таким образом, процесс познания учащихся приближается к поисковой, исследовательской деятельности.

Учебная проблема не выдвигается произвольно, а является результатом глубокого изучения состояния практики и научной литературы, отражает противоречия процесса познания на его исторически определенном этапе.

В содержании биологии как учебного предмета отражаются современные научные проблемы, требующие ревизии биологических теорий (клеточной теории, эволюционной теории, теории антропогенеза) и других форм научного знания. Постижение учащимися проблемного характера содержания биологии находится в прямой связи с достижением обозначенными ФГОС ОО метапредметными и личностными результатами.

При сохранении урока в качестве основной формы обучения учитель:

* создает *проблемную ситуацию*
* организует *размышление* над проблемой и ее *формулировкой*
* организует *поиск* и *проверку гипотезы*
* организует *обобщение результатов*
* организует *применение полученных знаний*.

При этом учитель заранее планирует каждый этап и поэтому ему заранее известен результат. Но если даже учитель внутренне принимает это условие, он сталкивается с трудностью: какими *путями и средствами* можно стимулировать активность учащихся в сочетании с предоставлением им свободы в конкретном учебном материале?

Для этого надо изменить *структуру урока*, превратив пункты конспекта в вопросы для учащихся, наполнить познавательную деятельность личностным смыслом, в частности необходимо направить мыслительные действия на решение проблем (см. таблицу).

Таблица - Методы проблемного обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Проблемное изложение* | *Частично-поисковый* | *Исследовательский* | *Поисковый* |
| Учитель на уроке ставит проблемы, и сам их решает, раскрывая цепь логических рассуждений, объясняя новые понятия и термины. Логика ведения урока демонстрирует учащимся суть научного мышления, делает их соучастниками научного поиска | Учитель создает проблемную ситуацию, и она разрешается учащимися с помощью учителя, который может подсказать первый или затруднительный шаг в решении проблемы. В основном ученики обдумывают изложение сами. Наиболее наглядный прием частично-поискового метода, эвристическая беседа | Проблемные задачи ставит учитель, а учащиеся решают их самостоятельно, осуществляя тем самым творческий подход. Этот метод целесообразно использовать на обобщающих уроках | Ученики самостоятельно без существенной помощи учителя открывают и усваивают новые знания и способы действия через постановку учебных проблем и их решение. Задача учителя нацелить школьников на постановку проблемы, стимулировать их познавательную активность. Данный метод применим в старших классах. Это высший уровень проблемного обучения |

Технология проблемного обучения предполагает развитие у учащихся умений формулировать цель, проблему, гипотезу и решать задачи для ее подтверждения или опровержения. Осваиваются умения выбора биологической информации, логически грамотного формулирования вопросов, прогнозирования хода развития проблемной ситуации. Развиваются воображение и интуиция, готовность принимать решения в условиях неопределенности, общаться, задавать вопросы и отвечать на них, активно доказывая свою точку зрения, конструктивно реагировать на критику и корректно критиковать.

***Урок, построенный на основе технологии проблемного обучения, включает несколько взаимосвязанных этапов:***

1. мотивацию на основе создания проблемной ситуации;
2. организацию размышления над проблемой и ее формулировкой;
3. подведение учащихся к формулированию основной цели предстоящей деятельности как итога обсуждения проблемной ситуации;
4. организацию учебного исследования - поиска и проверки гипотезы (организация группового обсуждения и решения проблемы);
5. обобщение полученной информации;
6. организацию оформления и презентации полученного продукта;
7. организацию творческого применения усвоенного в новой ситуации;
8. организацию рефлексии.

Важным механизмом, побуждающим к решению учебных проблем, является создание творческой атмосферы, мотивация интереса; организация проблемной ситуации; инициирование и всесторонняя поддержка поисковой, творческой деятельности.

Мотивацию можно охарактеризовать как:

* Побудительную силу, запускающую начало в какой-то деятельности
* Потребность в разрешении проблемы
* Ситуацию:
* привлекательную, затрагивающую эмоции и интерес детей;
* изначально дающую представление о проблеме в целом;
* активизирующую, направляющую на поиск путей решения проблемного вопроса;
* соответствующую возможностям учащихся: их возрасту и уровню развития, доступную для самостоятельной исследовательской или творческой деятельности, но не легкую;
* позволяющую реализовать свои способности, кратковременную.

Итак, мотивация *–* побудительная сила, запускающая механизм любой деятельности. Мотивация – важный компонент урока, являющийся стимулом познавательной активности, мышления учащихся. Мотивация вызывает потребность решить поставленную проблему.

Существуют разные способы организации мотивирующих ситуаций. В таблице на различных примерах представлены приемы организации мотивации учащихся к решению проблем:

Таблица - Приемы организации мотивации учащихся к решению проблем

|  |  |
| --- | --- |
| Способы организации мотивирующих ситуаций | Примеры |
| *Подведение учащихся к противоречию и предложение им самим найти способ его решения.*Приемы:1. Использование противоречивой (проблемной) ситуации
2. Интерпретация стимульного символического материала
 | Пример: Проблемная ситуация со стимульным символическим материалом: заболевания человека и растений связанные с загрязнением воздушной среды: предлагается обратить внимание на два объекта – фотографию ребенка (на лице которого проявлялись следы аллергической реакции от загрязненного воздуха) и лист растения, поврежденный поллютантами воздушной среды. Следует попросить учащихся ответить, какая связь может быть между двумя изображениями, какие мысли, ассоциации у них это вызывает.В качестве стимульного символического материала могут выступать: предмет, притча, мелодия, график, схема, таблица и т.д. |
| *Установление межпредметных связей в практике переноса информации из одной области знаний (научных или «вненаучных») – в другую.* Прием предложение осуществить отдаленные ассоциативные связи | Пример: В 1941 г. король Дании Христиан X, вручая известному биохимику К.У. Линдерстрём-Лангу высшую награду своей страны за исследования белков и ферментов, попросил объяснить всем собравшимся, что такое ферменты. Ученый рассказал такую историю. Умирал старый араб, он собрал к своему смертному одру трех своих сыновей и сказал: «Все мое богатство составляет 17 белых верблюдов, я дарю вам их. Старшему сыну я завещаю половину стада, среднему – треть стада, а младшему одну девятую стада». Сказав это, старый араб умер, а сыновья остались в недоумении: ведь 17 не делится ни на 2, ни на 3, ни на 9.Но тут мимо них проходил ученый, который вел за собой черного облезлого верблюда, нагруженного книгами. Братья обратились к нему за помощью, на что ученый сказал: «Я дарю вам своего верблюда, а вы попробуйте поделить наследство». У братьев оказалось 18 верблюдов: старший сын получил половину стада – 9 верблюдов, средний – одну треть (6 верблюдов), а младший – одну девятую – 2 верблюда. После дележа один верблюд остался лишний, это был черный верблюд ученого. Ученый сказал: «Отдайте мне моего верблюда, а то мне будет не на чем нести свои книги». «Вот этот черный верблюд, - закончил свою историю Линдерстрём-Ланг, - и подобен ферменту. Что хотел этим сказать ученый?(Ответ: верблюд мудреца и фермент выполнили одну и ту же функцию: благодаря их участию стал возможным прежде невозможный процесс, сами же посредники остались свободными и без изменений). |
| *Предложение рассмотреть явление с различных позиций*. *Принцип фальсификации:* прием обнаружения неабсолютности закона или определения границ его применимости | Пример: Генеалогический метод исследования позволяет предсказать историческую судьбу тех или иных мутаций в конкретных семьях. После составления родословной проводится ее генеалогический анализ, который позволяет установить характер признака (наследственный или ненаследственный), тип наследования (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцепленный с полом). Рассмотрим так называемый синдром «Габсбургской губы». Название признака связано с тем, что он часто встречался у некоторых членов династии Габсбургов (правившего Дома в странах Европы и Нового света): выпяченная нижняя губа, узкая выступающая нижняя челюсть. Рассмотрите схему родословной Габсбургов. Определите характер наследования данного признака. Получите справку из таблицы «Характер наследования признаков человека». Как вы думаете, возникла ли здесь проблема? Если вы дали утвердительный ответ, то как можно сформулировать проблемный вопрос? Сформулируйте гипотезу, объясняющую противоречивые факты. Как вы думаете, что нужно сделать для ее проверки? На иллюстрации представлено: слева – направо: Карл V (I) Габсбург (1500-1558); Анна Австрийская (1601-1666); Филипп IV Габсбург (1605-1665); Карл II Габсбург (1661- 1700).(Ответ: синдром «Габсбургская губа» контролируется доминантным геном. Проблема: почему, исходя из генеалогической схемы, у Маргариты Австрийской и Филиппа III, обладающих нормальным признаком (гомозиготы по рецессивному признаку), родились Анна Австрийская и Филипп IV, обладающими «Габсбургской губой» (имеют доминантный признак)).  |
| *Столкновение с противоречием в практической деятельности.* Прием: столкновение с противоречием в практической деятельности | Пример: Присутствие нитратов в растениях, являющихся источниками азота, – нормальное явление, но излишнее накопление крайне нежелательно, т.к. они обладают высокой токсичностью для человека, сельскохозяйственных животных. Пенсионер Василий Михайлович хорошо знал о негативном воздействии нитратов на организм человека. Недавно в журнале он прочитал статью о необходимости частичной замены минеральных удобрений на органические: органические удобрения в отличие от минеральных разлагаются и усваиваются растениями постепенно, в связи с чем избыточность нитратов практически сводится к нулю. Эта новость очень обрадовала Василия Михайловича и он решил на своем дачном участке произвести полную замену минеральных удобрений на органические (торф, навоз и т.д.). Василий Михайлович очень гордился урожаем, выращенным на тщательно обработанной и обильно удобренной органическими удобрениями почве и решил с помощью тест-системы удостовериться в том, что вырастил свободную от нитратов продукцию. Однако результаты анализа показали дозу нитратов, значительно превышающую предельно допустимую концентрацию…Как вы думаете, в чем здесь заключается проблема и как бы вы сформулировали проблемный вопрос? Сформулируйте гипотезу, объясняющую данное противоречие. Как бы вы проверили истинность собственного суждения?(Ответ. Проблема заключается в явном противоречии между известной информацией о необходимости замены минеральных удобрений на органические (т.к. считается, что переход органических остатков в минеральные соли длителен, а, следовательно, усвоение минерального азота также будет постепенное) и фактом избыточного накопления нитратов в сельскохозяйственной продукции при условии «перекармливания» почв органическими удобрениями). |

Итак, в начале проблемного урока учитель сообщает ***проблемную ситуацию,*** формулирует ***проблемный вопрос***. Проблемная ситуация создается как для определения учащимися границ знания – незнания, так и для самостоятельного целеполагания.

Затем должно поступить предложение учащимся попытаться гипотетически ответить на проблемный вопрос. Организуется мозговой штурм, во время которого школьники дают разные, зачастую взаимоисключающие, ответы (учитель записывает их на доске). В ходе дискуссии дети приходят к выводу, что исчерпывающий ответ на вопрос без дополнительной информации дать невозможно.

Поэтому учитель предлагает школьникам проанализировать текстовый материал, содержащийся в рабочих тетрадях или отдельных рабочих листах, текстах для чтения, хрестоматии, энциклопедиях, справочниках, на страницах проверенных сайтов, в цифровых образовательных ресурсах и т.д., либо так называемый «нетекстовый» материал, к которому можно отнести набор лабораторного оборудования, живые или фиксированные объекты наблюдения, фрагменты фильма, виртуальной экскурсии, квеста и т.д. Если используются рабочие листы, то тексты должны быть построены так, чтобы изложенные в них факты помогали учащимся сформулировать выводы и обобщения.

Коллектив учащихся класса разделяется на малые группы (3-5 человек). Каждая группа получает рабочие материалы и приступает к решению проблемы (или ее части). Важно то, что в ходе освоения учебного содержания школьники овладевают учебными действиями и операциями, входящими в это содержание.

Организуется внутригрупповое, а затем и межгрупповое обсуждение проблемного вопроса. После окончания работы группы учащихся оформляют и представляют полученный продукт (результаты своих исследований, модели, схемы, планы и т.д.). Каждая группа учащихся рассказывает о ходе проведения опыта и записывает вывод (обобщение). Здесь важно отметить, что школьники работают самостоятельно, учитель лишь подводит их к формулированию ответа на вопрос.

Наиболее удачная формулировка записывается на доске и в тетрадях учащихся. Далее внимание детей обращается на ту часть доски, где записаны их гипотезы, высказанные в начале урока. Учащиеся анализируют и оценивают собственные гипотезы. Данный этап чрезвычайно важен, так как учащиеся осознают факт овладения новой информацией; понимание ошибок создает мотивацию к повторной деятельности, формирует личный интерес к познавательной деятельности и полученным знаниям.

После выступления всех групп учащихся организуется не закрепление, а творческое применение усвоенного в новых условиях. При этом новизна подаваемой информации может проявляться по-разному: на уровне прямых аналогий, на уровне широких ассоциаций, в достижении метапредметных результатов и др.

Рассмотрим их на примере проблемной ситуации, в которой голосеменное растение тис ягодный имеет орган, аналогичный околоплоднику цветкового растения (подробнее смотри задание 2 в теме «Технология организации учебно-исследовательской деятельности).

1. Вопросы на установление прямой аналогии.
2. *Какие известные вам голосеменные растения могут также как и тис ягодный, вводить в заблуждение наблюдателя?* Ответ: можжевельники, относящиеся к семейству кипарисовые. Их нераскрывающиеся шишки с сомкнутыми мясистыми чешуями называют шишкоягодами.
3. *Почему живое ископаемое гинкго двулопастный (широко распространенное в мезозое) относится к голосеменным, если у него созревают похожие на абрикосы образования?* Ответ: осенью, через несколько месяцев после опыления, у опыленных семязачатков происходит оплодотворение, из них созревают желтоватые округлые семена, которые несколько напоминают абрикос.Семенная кожура (именно семенная кожура, а не околоплодник!) состоит из трех слоев: наружного — мясистого, желтовато-янтарного цвета, среднего — твёрдого, с продольными рёбрами и внутреннего — тонкого бумагообразного. Примечательно, что способ размножения сближает его с папоротниками и другими споровыми растениями, у которых оплодотворение осуществляется с помощью сперматозоидов, а не спермиев – а это повод для еще одного проблемного вопроса.
4. Обеспечение новизны за счет широких ассоциаций.

*На примере «Тис ягодный» вы столкнулись с ситуацией, что в биологии сохраняются неточные или вообще неправильные названия. Приведите примеры подобных и объясните, в чем заключаются эти ошибки.* Ответы: 1) сине-зеленые водоросли не являются растениями, более того, они относятся к прокариотам (в настоящее время используется понятие цианобактерии); 2) понятие «микрофлора» некорректно, оно сохранилось с тех времен, когда микроорганизмы относились к растениям; по этой же причине некорректно понятие «сапрофиты», т.к. растения не могут питаться перегноем, правильно - сапротрофы; 3) названия олений и исландский мхи также некорректны, так как это не мхи, а лишайники; 4) понятие «рыбозмеи» до сих пор бытует в систематике земноводных, которые, как известно, ни рыбами, ни змеями (пресмыкающимися) не являются; 5) до сих пор сохраняется понятие «плодовое тело» гриба, которое к плоду никакого отношения не имеет; 6) аналогично понятие «костный мозг», которое также не имеет отношения к нервной ткани и т.д.

1. Новизна в достижении метапредметных результатовявляется не только важной дидактической задачей учителя-предметника, но и показателем повышения общей эрудиции школьника. К таким достижениям относятся:
2. Формулирование мировоззренческих выводов на уровне умозаключений эволюционного характера: *Если название «семенные папоротники» - не ошибка, то о чем может свидетельствовать данный факт с точки зрения эволюции?* Ответ: о наличии переходных форм организмов.
3. Формулирование мировоззренческих выводов на уровне гносеологии: *Всегда ли внешнее сходство является основанием для определения систематической принадлежности организма? Приведите примеры, когда подобный подход приводит к ошибке.* Ответ: к примеру, споры служат для размножения растений, но не бактерий, у последних споры образуются для сохранения в неблагоприятных условиях среды.

Обязательным этапом урока, направленным на реализацию ФГОС, является рефлексивный этап, который направлен на рефлексию учащимися содержания учебного материала (выявление уровня усвоения содержания пройденного), рефлексию деятельности (анализ хода своей работы, пути достижения результата), эмоционально-ценностную рефлексию (осознание значимости, привлекательности полученной информации и проделанной работы).

Этот этап урока помогает проанализировать и глубоко понять не только стадии овладения учебным материалом, но и подумать о собственных познавательных успехах и неудачах:

* Какая проблема была поставлена в начале урока?
* Как вы пришли к высказанным обобщениям?
* Является ли решением всей проблемы обобщение, сделанное каждой группой в отдельности? Ответ обоснуйте.
* Что вы делали с обобщением, выведенным каждой группой? К чему это привело?

Итак, умело подобранный и хорошо представленный дидактический материал (в виде проблемной задачи) позволяет учащимся лучше вникнуть в нюансы изучаемой темы, повышает интерес к самостоятельному поиску, что способствует эффективному обобщению полученных теоретических знаний, активизации мыслительной деятельности.

Согласование организационных мероприятий и приемов технологии и универсальных учебных действий представлено в таблице:

Таблица - Организационные мероприятия и приемы технологии проблемного обучения и универсальные учебные действия

|  |  |
| --- | --- |
| Название этапов проблемного обучения, организационные мероприятия и технологические приемы | Универсальные учебные действия |
| *Мотивация на основе представления проблемной ситуации*Приемы:1. Использование противоречивой (проблемной) ситуации
2. Интерпретация стимульного символического материала
3. Предложение осуществить отдаленные ассоциативные связи
4. Обнаружение неабсолютности закона или определения границ его применимости
5. Столкновение с противоречием в практической деятельности и др.
 | *Познавательные** Формулирование проблемы
* Альтернативное, разностороннее видение объекта (проблемы), подводящее к предсказыванию или гипотезе
* Соотнесение данных друг с другом; определение причинно-следственных соотношений, подводящих к предсказыванию или гипотезе
* Выдвижение гипотез о связях и закономерностях событий, процессов, объектов и явлений

*Коммуникативные** Участие в коллективном обсуждении проблемы

*Личностные** Становление устойчивого познавательного интереса
 |
| *Организация учебного исследования участников групп* | *Познавательные** Применение методов информационного поиска; выделение необходимой информации
* Осуществление смыслового чтения; извлечение необходимой информации из текстов; поиск фактов и решения заданий для проверки гипотез
* Соотнесение данных друг с другом; определение причинно-следственных соотношений, предсказание последствий их обоснование

*Регулятивные** Организация учебного сотрудничества с учителем и сверстниками
* Контролирование своего времени и управление им
* Саморегуляция в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей, включающая умение прилагать волевые усилия преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей

*Коммуникативные** Осуществление взаимного контроля и оказание помощи в совместной работе
* Учет различных мнений в группе при обсуждении содержания текстовых материалов
* Разрешение конфликта – выявление, идентификация проблемы, осуществление поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация

*Личностные** Осознание готовности к самообразованию и самовоспитанию
* Становление устойчивого познавательного интереса и смыслообразующей функции познавательного мотива
* Установление внутригрупповых диалоговых отношений на основе равноправия и взаимного уважения
 |
| *Организация межгруппового обсуждения.**Обобщение полученной информации Сравнение результатов обсуждения с гипотезами и выведение заключения о подтверждении гипотез* | *Познавательные** Объяснение явлений, процессов, связей и отношений, выявляемых в ходе выполнения задания
* Построение рассуждения, включающего установление причинно-следственных связей
* Приведение примеров и контрпримеров в качестве доказательства выдвигаемых положений
* Осуществление осознанного и произвольного построения речевого высказывания в устной и письменной форме

*Регулятивные** Саморегуляция эмоциональных состояний как способности к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта)
* Осуществление последовательного перехода от деятельности под управлением учителя к самоуправлению и саморегуляции в учебной деятельности

*Коммуникативные** Принятие решения проблемной ситуации на основе переговоров
* Участие в коллективном обсуждении проблем, участие в дискуссии, аргументация своей позиции
* Стремление к координации различных позиций в сотрудничестве
* Установление и сравнение различных точек зрения прежде принятия решения и формулирования выводов

*Личностные** Установление диалоговых отношений на основе равноправия и взаимного уважения
* Осознание и принятие общеустановленных моральных норм и ценностей, смыслов и ориентиров, что способствует определению своей жизненной позиции и своего места в мире
 |
| *Организация творческого применения усвоенного* | *Познавательные** Осуществление смыслового чтения как осмысление цели чтения; извлечение необходимой информации из текстов; определение основной и второстепенной информации
* Выдвижение гипотез о связях и закономерностях событий, процессов, объектов и явлений
* Соотнесение данных друг с другом; определение причинно-следственных соотношений, подводящих к предсказыванию или гипотезе, предсказание последствий их обоснование
* Подтверждение гипотез на основе изученной информации
* Объяснение явлений, процессов, связей и отношений, выявляемых в ходе выполнения задания
* Построение рассуждения, включающего установление причинно-следственных связей
* Приведение примеров и контрпримеров в качестве доказательства выдвигаемых понятий

*Регулятивные** Постановка новой учебной цели и задач на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно, преобразование практической задачи в познавательную
* Анализ условий достижения цели
* Выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа
* Прогнозирование - предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик
* Организация учебного сотрудничества с учителем и сверстниками
* Контролирование своего времени и управление им
* Адекватное оценивание правильности выполнения действия и внесение необходимых корректив в исполнение по ходу и в конце действия
* Саморегуляция эмоциональных состояний как способности к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию

*Коммуникативные** Выявление, идентификация проблемы, осуществление поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация
* Постановка вопросов, необходимых для организации собственной деятельности и осуществления инициативного сотрудничества с партнером в поиске, сборе и анализе информации
* Установление и сравнение различных точек зрения прежде принятия решения и формулирования выводов
* Представление информации, сообщение ее в письменной и устной форме

*Личностные** Осознание готовности к самообразованию и самовоспитанию
* Становление устойчивого познавательного интереса
* Постепенное выстраивание собственного мировоззрения
* Осознание потребности и готовности к самообразованию
 |
| *Организация рефлексии* | *Познавательные** Осуществление рефлексии способов и условий действия, контроля и оценки процесса и результата деятельности
* Осознание этапов усвоения знания в ходе своей исследовательской деятельности

*Регулятивные** Адекватное оценивание правильности выполнения действий по ходу учебного исследования и дискуссии, внесение необходимых корректив в конце действия
* Осуществление рефлексии способов деятельности и ее результата

*Коммуникативные** Осуществление коммуникативной рефлексии как осознание оснований собственных действий и действий партнеров по группе

*Личностные** Формирование адекватной позитивной самооценки и Я-концепции
* Адаптация в динамично изменяющемся и развивающемся мире
 |