



Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«**Челябинский институт развития образования**»

**Формирование исследовательских
умений обучающихся в процессе
обучения биологии**

Учебно-методическое пособие

Челябинск
ЧИРО
2023

Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Челябинский институт развития образования»

**Формирование исследовательских умений
обучающихся в процессе обучения
биологии**

Учебно-методическое пособие

Челябинск
ЧИРО
2023

УДК 372.857

ББК 74.262.8

П99

*Рекомендовано к печати Методическим советом
ГБУ ДПО ЧИРО (от 22.02.2023 г. протокол № 1/2023,
приказ ГБУ ДПО ЧИРО от 22.02.2023 г. № 110-ОД)*

Рецензент

Уткина Т.В., заведующий кафедрой управления качеством образования ГБУ ДПО ЧИРО, кандидат педагогических наук, доцент

Авторы – составители: О.Б. Пяткова, Д.З. Шибкова

П99 Пяткова О. Б. Формирование исследовательских умений обучающихся в процессе обучения биологии : учебно-методическое пособие / О. Б. Пяткова, Д. З. Шибкова – Челябинск : ЧИРО, 2023. – 68 с.

ISBN 978-5-906934-58-1

В учебно-методическом пособии содержатся сформулированные и апробированные дифференцированные приемы для формирования исследовательских умений обучающихся, дающие возможность самостоятельно развивать исследовательские умения посредством учебного материала. В издании представлена классификация приемов обучения, способствующих формированию универсальных учебных действий обучающихся.

Представленное пособие адресовано учителям-практикам и методистам независимо от предметной специализации.

УДК 372.857

ББК 74.262.8

ISBN 978-5-906934-58-1

© ГБУ ДПО ЧИРО, 2023

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Методологические подходы для формирования исследовательских умений обучающихся.....	5
1.1. Классификация приемов обучения, способствующих формированию познавательных универсальных учебных действий.....	5
1.2. Алгоритм для конструирования и решения проблемных заданий.....	10
Глава 2. Методы и приемы формирования исследовательских умений обучающихся.....	13
2.1. Методы и приемы формирования умения выделить проблему.....	13
2.2. Приемы развития умений формулировать вопросы.....	26
2.3. Приемы развития умений выдвигать гипотезу.....	38
2.4. Приемы формирования умений давать определение понятиям.....	43
2.5. Приемы формирования умений делать выводы и умозаключения.....	50
2.6. Приемы формирования умений работать с текстом.....	54
Глава 3. Графические организаторы информации.....	58
Список использованной литературы.....	65

Введение

Особенности развития современного общества и образования требуют новых подходов к организации образовательного процесса, обновления перечня личностных характеристик портрета выпускника школы, который должен прийти во взрослый мир разносторонне развитым, способным самостоятельно решать многие вопросы, находить оптимальные варианты решения проблемных ситуаций, генерировать идеи.

Интерес к учебному предмету повышается, если существует тесная связь обучающегося с личным опытом, анализируются проблемные ситуации, в которых следует творчески применить полученные знания и умения. При этом задача каждого учителя – научить учеников работать самостоятельно, то есть формировать навыки работы с информацией, находить научную проблему и способы ее решения, используя вариативные исследовательские приемы обучения. Знания, приобретенные обучающимися в результате собственного исследовательского поиска, значительно прочнее тех, что получены репродуктивным путем.

Задания, представленные авторами для обучающихся основной школы, направлены на формирование исследовательских умений, соответствующих возрастным особенностям и потребностям обучающихся, способных моделировать различные проблемные ситуации.

Излагаемый материал иллюстрирован рисунками. Для развития у обучающихся умений анализировать, сравнивать и обобщать авторы используют приемы самостоятельной работы на уроке.

Авторы считают, что система практико-ориентированных заданий данного пособия, основанная на формировании исследовательских умений, обеспечит глубокое, логичное усвоение обучающимися учебного материала.

ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.1. Классификация приемов обучения, способствующих формированию познавательных универсальных учебных действий

Исследовательские умения и навыки, являясь важнейшим компонентом научно-исследовательской деятельности, представляют собой как способность к проектированию, контролю и анализу, так и умения, направленные на структурирование информации, создание модели, на основе которой базируется запоминание необходимых сведений, анализ, сравнение, обобщение и классификация. Данные способы действий относятся к метапредметным результатам обучения в образовательном процессе, решении проблем в реальных жизненных ситуациях и должны формироваться в рамках одного предмета или нескольких учебных предметов. В Федеральном государственном образовательном стандарте большое внимание уделено результатам, включающим межпредметные понятия, освоенные обучающимися, универсальные учебные действия (далее – УУД) и способности использования их в познавательной деятельности. Несомненно, что для эффективного формирования и развития общеучебных умений или универсальных учебных действий необходима соответствующая дидактическая и методическая база.

Усвоение учебного курса будет наиболее эффективным, если приемы будут направлены на формирование всех видов универсальных учебных действий.

Перечень использования приемов активного обучения, способствующих формированию и развитию УУД в рамках преподавания биологии, разнообразен. Планируя урок, учитель включает те приемы, которые методически наиболее обоснованы и применимы для раскрытия той или иной темы урока.

Примеры приемов, способствующих формированию универсальных учебных действий на уроках биологии, описанные

А.А. Гином [4], приведены в таблице 1.

Таблица 1

Приемы формирования универсальных учебных действий

Универсальные учебные действия	Прием	Результат развития УУД	Описание приема
Регулятивные	Рейтинг	Умение объективно оценивать правильность выполнения учебной задачи, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Оценивание обучающимся своей деятельности на уроке после завершения работы, затем согласование оценки с учителем
	Отсроченная реакция	Владение основами самоконтроля, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности (повышение психофизиологической реактивности)	Учитель во время опроса выдерживает паузу для привлечения обучающихся, обладающих замедленной реакцией
	Знакомство с критериями	Умение адекватно оценивать правильность выполнения учебной задачи, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированного результата	Учитель демонстрирует обучающимся критерии правильных ответов
Познавательные	Пересечение тем	Умение выстраивать логическую цепочку, состоящую из	Обучающиеся подбирают примеры

Универсальные учебные действия	Прием	Результат развития УУД	Описание приема
		ключевого слова и соподчиненных ему слов, ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст	(гипотезы, идеи), связывающие последний освоенный учебный материал с любой ранее изученной темой, рекомендованной учителем
	Отсроченная отгадка	Умение создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления, объяснять явления, процессы, связи, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности	Учитель в начале урока сообщает о каком-то загадочном факте, понять который можно будет на уроке при работе над новым материалом
	Фантастическая добавка	Умение преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией	Учитель дополняет реальную ситуацию вымышленными фактами
	Лови ошибку	Стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации. Анализ ошибок	Учитель объясняет учебный материал, намеренно допускает ошибки
Коммуникативные	«Да» и «Нет»	Умение отбирать и использовать речевые средства в процессе	Учитель загадывает определенный

Универсальные учебные действия	Прием	Результат развития УУД	Описание приема
		коммуникации, связывать разрозненные факты в единую картину, систематизировать имеющуюся информацию, слушать и слышать друг друга	предмет. Обучающиеся задают вопросы, на которые учитель может отвечать только «да» или «нет»
	Взаимоопрос	Умение высказывать и обосновывать суждение, слушать и слышать друг друга	Обучающиеся работают в паре и опрашивают друг друга
	Синдикаты (жужжащие группы)	Умение отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации (диалог в паре, в малой группе и т. д.)	Классу предлагается вопрос, связанный с новой темой. После этого обучающиеся делятся на малые группы по 3-4 человека. В течение 5-10 мин группы обсуждают поставленный вопрос

В формировании универсальных учебных действий ведущая роль отводится познавательной деятельности.

Приведем несколько примеров по формированию познавательных УУД на уроках биологии.

1. Прием поиска информации как одна из востребованных в деятельности задач. К современным источникам информации относятся печатные и Интернет-ресурсы. Наиболее актуальны на сегодняшний день следующие способы интернет-поиска:

– указание адреса веб-страницы, одного из способов скоростного поиска данных (*его использование эффективно в том*

случае, если известен адрес нужного документа или сайта, где расположен текст);

– указание гиперссылки как один из способов интернет-поиска (*с помощью гипертекстовой ссылки можно искать те документы, которые близки по смыслу текущему документу);*

– использование поисковых систем: Yandex, Google, Mail, Nigma, Bing, Yahoo и другие (*поисковые каталоги, предназначенные для тематического поиска благодаря структуре тем, и поисковые индексы, работающие как алфавитные указатели, где с помощью специальных программ сканируют и индексируют страницы Интернета).*

2. Приемы работы с текстом учебника (поиск информации, упрощение текста, формулировка вопроса, выделение ключевых слов и т.д.)

– найди место в тексте описания объекта, представленного на рисунке ...;

– упрости текст, но так, чтобы его смысл не потерялся (прием «редактор»);

– сформулируй вопрос к этому абзацу;

– выскажи свое мнение по тексту параграфа...;

– выдели ключевые слова в фрагменте текста, выпиши их в тетрадь;

– составь рассказ, используя опорные слова (прием «разверни информацию»);

– заполни «слепой текст» (прием «вставь пропущенные слова по смыслу»);

– составь таблицу (прием «сверни информацию»);

– напиши план изучения данной темы, используя алгоритм составления плана;

– составь краткий рассказ, используя выражения, обозначающие логическую связь: «так как», «потому что», «..., следовательно,», «если..., то»;

– переведи понятия темы в рисунки или символы;

– составь разные предложения, используя одно и то же понятие.

1.2. Алгоритм для конструирования и решения проблемных заданий

Нас окружает огромный объем информации, из которого нужно уметь отбирать и систематизировать необходимые для решения очередной задачи сведения. В представленном пособии предложены методы и приемы для освоения исследовательских умений обучающимися.

Основная цель проблемного обучения – формирование и развитие проблемного мышления у обучающихся. Российский педагог И.Я. Лернер [14] предложил методику для конструирования и решения проблемных заданий, алгоритм решения которых состоит из четырех этапов.

1-й этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий.

2-й этап – формулировка гипотезы, позволяющей разрешить противоречие.

3-й этап – доказательство гипотезы.

4-й этап – решение проблемы.

Пример:

Большое количество насекомых имеет маленькие размеры. Как вы считаете, маленький размер насекомых – это преимущество или недостаток?

1-й этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий

Причина
маленькие размеры

Следствие
недостатки или преимущества

Противоречие: размер животного маленький, а дает значительные преимущества в выживании.

2-й этап – выдвижение гипотезы

Допустим, что маленькие размеры насекомых являются их преимуществом, обеспечивающим осуществление процессов жизнедеятельности. Несмотря на маленькие размеры, насекомые процветают в природе.

3-й этап – доказательство гипотезы.

Чтобы ответить на этот вопрос, обучающиеся используют ранее полученные знания, а как основной источник информации – текст учебника.

Источник информации – учебник и пособия, Интернет-ресурсы. Например, Роберт Дэй Аллен, английский ученый, в книге «Наука о жизни» [1], описывая насекомых, их строение и жизнедеятельность, рассказывает о их недостатках и преимуществах. Насекомые являются объектом питания мелких позвоночных животных. Маленькие животные, как правило, обитают в узких расщелинах под скалами, в трещинах на стволах деревьев, являющихся недоступными для крупных животных.

Следовательно, конкуренция за территорию у мелких наземных животных выражена намного слабее.

У насекомых источник пищи связан с видоизменением их ротового аппарата, строением конечностей или симбиозом с цветковыми растениями. Например, с помощью конечностей муха может ощущать вкус пищи и удерживать тело вертикально. Муха, засасывая пищу, выдвигает длинный трубчатый хоботок, связанный со ртом, но не позволяющий ей ощутить пищевой вкус. Роль вкусового анализатора выполняют конечности мухи. На ее передних ножках располагаются маленькие волоски, связанные нервными отростками с частями тела, в частности, с хоботком. Наталкиваясь на субстрат, ощущаемый ее конечностями, муха, выдвигая хоботок, начинает питаться.

На маленьких подушечках конечностей мухи содержатся железы, образующие небольшой объем липкого вещества, с помощью которого легкое тело насекомого прикрепляется к любой поверхности. Кроме того, конечности некоторых насекомых имеют различные шипы, клешни и выступы, позволяющие им прикрепляться к различной поверхности, в том числе к растениям и животным.

В процессе эволюции у насекомых появилось преимущество, которое связано с уменьшением размеров тела, изменением величины и силы мышц. Большинство насекомых способны поднять предметы,

по весу намного превосходящие их размеры, и перенести их на очень большие расстояния. Феномен является результатом характерного соотношения между размером и силой мышц насекомого.

Нервная система насекомого обуславливает инстинктивные поведенческие действия, которые оберегают организм от возможных ошибок и затрат времени и энергии на усвоение опыта. Насекомому намного проще следовать поведенческим инстинктам в ответ на импульсы. Как утверждают исследователи, у насекомых очень короткий период жизни и времени на обучение у них нет. В ходе их эволюционного филогенеза возможность изменять поведенческие действия в результате возникновения опасностей, в том числе неожиданных, закончилась бы вымиранием.

4-й этап – общий вывод

Насекомые осваивают такие места обитания, которые недоступны для позвоночных животных, что не вызывает конкуренции за территорию.

Для насекомых характерна узкая специализация к источникам пищи.

Одно из эволюционных преимуществ насекомых связано с уменьшением размеров тела [1].

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для того чтобы подготовить обучающихся к самостоятельному приобретению знаний и выполнению исследовательских действий на основе приобретенных знаний и жизненного опыта, необходимо опираться на следующие общеучебные умения и навыки исследовательской деятельности:

- умение видеть проблему;
- умение формулировать вопросы;
- умение выдвигать гипотезу;
- умение давать определение понятиям;
- умение делать выводы и умозаключения;
- умения и навыки работы с текстом;
- умение обосновать собственные идеи, отстаивать точку зрения.

2.1. Методы и приемы формирования умения выделить проблему

В толковом словаре С.И. Ожегова слово «проблема» описано как «сложный вопрос или задача, требующие разрешения, исследования».

Для решения какой-то проблемы требуются определенные действия, в первую очередь те, которые направлены на исследование данного вопроса. Поиск проблемы в исследовании – дело достаточно непростое. Выделить проблему гораздо сложнее, чем осуществить поиск ее решения. В этом случае, работая с обучающимися, следует проявлять гибкость и ориентироваться на необходимое и достаточное количество времени для выполнения задания.

Умение выделить проблему – свойство, характеризующее человеческое мышление, для развития которого может потребоваться достаточно большое количество времени, участие обучающихся в различных видах деятельности. Умение выявить проблему формируется, например, при определении темы или задач

лабораторных, практических работ. Создание учителем реальных проблемных ситуаций в практической деятельности мотивирует обучающихся на самостоятельный поиск вариантов решения возникших затруднений.

Проблемная ситуация, являясь познавательной задачей, характеризует противоречие между имеющимися знаниями и умениями. Педагог А.П. Градов представляет проблемную ситуацию как «интеллектуальное затруднение человека, когда он не находит объяснения какому-то факту, явлению, процессу» [5].

Исследователи Т.А. Спицина и Р.Д. Дроздов видят проблемную ситуацию как случай «конфликта между знаниями как прошлым опытом и незнанием того, как объяснить новые явления» [17]. По мнению авторов, проблемная ситуация является условием возникновения познавательной потребности обучающихся в деятельности.

К основным компонентам проблемной ситуации относятся: неизвестные знания; противоречие при недостатке прошлого опыта для выхода из ситуации затруднения; познавательная потребность, стимулирующая мыслительную деятельность обучающихся; интеллектуальные способности ученика к «открытию» нового и неизведанного.

К методам, развивающим умения видеть проблему, относятся следующие:

1. Индуктивный, аналитико-синтетический метод, описанный М.И. Махмутовым [10], заключающийся в самостоятельном исследовании обучающимися явлений и фактов, затем определении ими необходимых научных выводов.

При использовании проблемного метода обучения необходимо создать проблемную ситуацию, которая, как правило, служит начальной точкой мыслительного процесса. Проблемная ситуация создает обстановку, в которой у обучающихся возникает интеллектуально-психологическое затруднение, преодолеть которое можно с помощью поиска новых знаний.

Рассмотрим несколько примеров проблемных ситуаций в

зависимости от содержания учебного материала и возрастных особенностей обучающихся.

Проблемная ситуация №1 (тема «Грибы», 7 класс)

К какой группе организмов необходимо отнести грибы, если они проявляют как ***признаки растений*** (способность к неограниченному росту, наличие клеточной стенки, неспособность к передвижению), так и ***признаки животных*** (невозможность протекания процесса фотосинтеза ввиду отсутствия хлорофилла, гетеротрофный тип питания, отложение гликогена в качестве запасяющего вещества, наличие хитина как основы клеточной стенки, использование в обмене веществ мочевины)?

Проблемная ситуация №2 (тема «Стебель», 6 класс)

Подсчитать возраст деревьев по их поперечному срезу, определив количество годичных колец, впервые предложил Леонардо да Винчи. Известно, что каждому годичному кольцу растения соответствует один год жизни, что характерно для деревьев, растущих в умеренных широтах. В результате многолетних исследований в природе обнаружены некоторые деревья, имеющие ложные годичные кольца. Например, у саксаула, растения среднеазиатских пустынь, в год число колец может варьировать от 2-3 до 8-10; у тропических растений – баобаба и гевеи – годичные кольца могут отсутствовать по причине слабо выраженной смены климата.

Каким образом можно подсчитать возраст деревьев, произрастающих в тропиках и пустынях?

Проблемная ситуация №3 (тема «Стебель», 6 класс)

Известно, что если срезать верхушки стеблей растений, то в рост пойдут боковые побеги. Как вы считаете, будут ли созревать кукуруза и подсолнечник, если срезать им верхушки?

Проблемная ситуация №4 (тема «Вегетативное размножение», 6 класс)

Школьники посадили смородину черенками в два ящика. Один из них наполнили песком, другой – черноземом. В одном из ящиков черенки быстро образовали корни и пошли в рост. В каком из

ящиков? Как можно объяснить данный процесс?

Проблемная ситуация №5 (тема «Простейшие», 7 класс)

Простейших организмов поместили в две колбы: в одну из них налили родниковую воду, а другую наполнили кипячёной водой. В одной из колб через какое-то время погибли все организмы. Как вы считаете, почему в одной из колб погибли простейшие?

Проблемная ситуация №6 (тема «Класс Птицы», 7 класс)

Обыкновенная чайка после выхода птенцов из яиц относит осколки яичной скорлупы далеко от гнезда и выбрасывает их. Таким же образом поступают скворцы, хотя они гнездятся не на побережье моря, как чайки, а в скворечниках. Птицы отряда Куриные (куропатки, тетерева и другие) обычно оставляют скорлупу своих яиц в гнезде. Объясните этот факт.

Проблемная ситуация №7 (тема «Развитие живых организмов», 6 класс)

Развитие насекомых с неполным превращением гораздо проще и менее длительно, чем развитие представителей данного отряда с полным превращением. Но в природе для очень многих видов насекомых характерно именно последнее – развитие организмов с полным метаморфозом. Как вы можете объяснить это явление?

Проблемная ситуация №8 (тема «Семя, его строение и значение», 6 класс)

В семядолях находится запас питательных органических веществ. У двудольных растений две семядоли, а у однодольных одна. Означает ли это, что проросток однодольного растения будет развиваться в два раза медленнее, чем проросток двудольного растения?

Проблемная ситуация №9 (тема «Листопад», 6 класс)

Осенью около трамвайных линий, проходящих мимо парков, вывешивают знак «Осторожно, листопад». Объясните смысл этого предупреждения.

Проблемная ситуация №10 (тема «Грибы», 7 класс)

Живому организму органические вещества нужны для построения своего тела. Растения синтезируют органику путем

фотосинтеза. Животные получают их через источник питания (растения, животные предыдущего порядка). Грибы не обладают процессом фотосинтеза и не охотятся. Каким образом они потребляют органические вещества?

Проблемная ситуация №10 (тема «Многообразие живого мира», 7 класс)

С древних времен люди считали, что кошки наделены магическими способностями и обладают даром лечения людей. Они могут в точности определить больное место у человека, например, ложась на больной сустав с целью его «лечить». Недаром в одной из британских поликлиник пушистые «лекари» состоят на службе: помогают снижать давление у пациентов, в реабилитационных центрах помогают больным детям с ДЦП и аутизмом. Объясните, каким образом кошки лечат людей?

Проблемная ситуация №11 (тема «Многообразие живых организмов», 7 класс)

Известный географ и путешественник Александр Гумбольдт уверял, что «человеку предшествуют леса, а сопровождают его пустыни». Как вы считаете, в чем смысл слов немецкого ученого?

Проблемная ситуация №12 (тема «Клетка», 6 класс)

Фридрих Энгельс, уделявший особое внимание проблемам происхождения жизни и клеточной теории, утверждал, что «Клеточная теория – одно из 3-х великих открытий». Как вы считаете, о каких двух великих открытиях говорил Ф. Энгельс?

Последние две проблемные ситуации созданы на основе высказывания учёных.

2. Метод аналогий

В толковом словаре С.И. Ожегова указано, что слово «аналогия» древнегреческое, означает сходство в каком-нибудь отношении между явлениями, предметами, понятиями.

В тезаурусе современного естествознания данное понятие означает соответствие, равенство отношений; сходство предметов или явлений в каких-либо свойствах, а также указывает познание

путём сравнения [9].

В философской энциклопедии понятие «аналогия» равнозначно умозаключению о принадлежности определенного признака предмету на основе сходства в признаках с другим предметом.

Метод аналогии, являясь одним из эффективных приемов в процессе обучения, способен вызвать у обучающихся живой интерес к учебному предмету. Этот метод позволяет легко и прочно усвоить учебный материал, обеспечивая при этом мысленный перенос знаний и умений от известного объекта к неизвестному. Благодаря методу аналогии появилась наука бионика, решающая инженерные задачи на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов.

Суть метода состоит в актуализации ранее полученных знаний (опора на имеющийся у обучающихся житейский опыт) при решении новых задач.

Известным примером в биологии является Эйфелева башня, конструкцию которой предложил швейцарский профессор анатомии Херман фон Мейер. Профессор, исследуя костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав, обнаружил, что кость при этом почему-то не ломается даже под тяжестью тела. Мейер впоследствии предположил, что основание будущего инженерного чуда в Париже – Эйфелевой башни – будет напоминать костную структуру головки бедренной кости.

Еще один популярный пример аналогии: стебли злаков способны выдерживать очень большие нагрузки и не ломаться под тяжестью соцветия. Если сильный ветер пригибает стебли злаков к земле, то они достаточно быстро возвращаются в вертикальное положение. Строение стеблей злаковых растений сходно с сооружениями современных высотных фабричных труб как одним из новейших достижений инженерной мысли.

Прием поиска аналогий

В глубокой древности в народных поверьях отмечалось сходство некоторых живых организмов. Растения или животные зачастую наделялись человеческими качествами. Знаете ли вы

аналогичные утверждения, в которых растения отождествлялись бы с людьми, их чувствами, переживаниями и поведением?

Возможные ответы:

нарцисс – самовлюбленность,
калина – девичья краса,
незабудка – верность,
рябина – горькая женская доля,
собака – преданность,
сова – ум,
береза – русская красавица,
лопух – олицетворение глупого человека,
кипарис – стройный человек,
орел – зоркий глаз,
репей – назойливый человек,
кактус – символ семейного благополучия,
желтые цветы – символ разлуки,
перекати-поле – ветреный человек,
заяц – трусливый человек,
рыба – молчаливый человек,
лиса – хитрый человек.

Прием поиска причинно-следственных связей

Прием 1.

Предлагаем алгоритм формирования запоминающихся фраз:

1. Берется известное в употреблении выражение – поговорка (поговорка, крылатая фраза), трансформируется под подходящее биологическое явление или объект.

2. Кратко записывается основное содержание биологического явления или объекта, затем, используя ключевые слова, подбирается подходящее известное выражение – поговорка (поговорка, крылатая фраза).

Для того чтобы составить поговорку на биологическую тему, необходимо хорошо знать учебный материал, в частности, установить причинно-следственные связи между биологическими процессами и

явлениями, а также обладать знанием народных пословиц, крылатых фраз и образных выражений.

На основе ниже приведенных известных афоризмов составьте биологическую пословицу.

Хрен редьки не слаще.

Примеры:

Мутагены канцерогенов не лучше.

Свиной цепень бычьего не лучше.

Какова мать – таковы и дети

Пример:

Каковы зиготы – таковы и заботы.

Мал горшок, да кашу варит.

Пример:

Мала рибосома, а какие белки синтезирует.

Делу время – потехе час.

Пример:

Созреванию время – оплодотворению час!

На чужой каравай рот не разевай.

Пример:

На чужой ареал, браток, не разевай роток!

Сколько веревочке не виться, а конец будет.

Пример:

Сколько энергии по пищевой цепи не течь, а к редуценту всегда придет!

Сколько ДНК не вьется, а в теломеру уткнется!

Без труда не вытащишь и рыбку из пруда.

Пример:

Без труда не реплицируется ДНК.

Один в поле не воин.

Пример:

Один нуклеотид кодон не формирует!

Не ошибается тот, кто ничего не делает.

Пример:

Не ошибается та полимераза, которая не реплицирует.

Не мытьем, так катаньем.

Пример:

Не мытьем, так антисептиком.

Прием 2.

Обучающимся предлагается воспользоваться поиском в печатных источниках, в том числе Интернет-ресурсах и найти пословицы, афоризмы, цитаты или поговорки, где встречаются биологические понятия.

Возможные ответы:

Пословицы про корень дерева

Дерево держится корнями, а человек друзьями.

Безделье – корень всякого зла.

Зри в корень.

Корень учения горек, а плод сладок.

Пословицы про клетку

Птицы в клетке тоскуют по облакам.

Для птички и клетка мала.

Афоризм про микроорганизмы (микробы)

Микробы не становятся опаснее от того, что микроскоп их

увеличивает. (Э. Кроткий)

Пословицы про побег

Если одна ветка обломится, другая даст побег.

Каков корень, таковы и побеги.

От хорошего пня и побеги хорошие.

Афоризмы про эволюцию

У эволюционной теории имеется еще один любопытный аспект – каждый полагает, что он понимает ее. (Жак Моно)

Эволюция не играет дважды в одну и ту же игру. (Эрих Фон Деникен)

Пословицы про рост

Кто длиннее, тому виднее.

Выступает, словно журавль на меже.

Как жердь, высок, а силы с ноготок.

Пословицы про плоды

Без пригляда одни только муравьи плодятся.

От яблони яблоко, от ели шишка.

Какие труды, такие и плоды.

Пословицы про крылья

Крылья при взлете, хвост при спуске.

У доброй славы большие крылья.

Птице крылья не в тягость.

Птице – крылья, а человеку – разум.

Птица сильна крыльями, а человек – дружбой.

Прием 3.

Закончите известную пословицу, подобрав по смыслу биологическое явление.

Примеры:

Бог любит троицу, а *mРНК* – *триплет*.

Птицу по полету знают, а *ген* – по признаку.

Хлеб всему голова, а *транскрипция* – *белку начало!*

Копейка рубль бережет, а *теломера* – *хромосому!*

3. Метод ролевых игр

Особое значение в формировании и развитии исследовательских навыков, в частности, умения видеть проблему, имеет метод ролевых игр (*сюжетно-ролевая игра*, или *ролевое моделирование*). Ключевой идеей ролевой игры в процессе преподавания биологии является характер моделирования повседневных и бытовых ситуаций.

Классифицируются сюжетно-ролевые игры в зависимости от способа их создания и места проведения, по уровням сложности и по временному или целевому признаку.

По месту проведения ролевые игры делятся на:

1) *Настольные*. Это наиболее простые по техническим характеристикам игры. Игрокам понадобится лист бумаги и ручка. Особая роль отводится разработанной системе правил и карточек, несущих определенную информацию. Большинство таких игр предусматривает наличие подготовленного ведущего игрока. Примером может быть игра «Покорми моллюска» при изучении пищевой специализации двустворчатых и брюхоногих моллюсков.

2) *Кабинетные*. В них конкретные процессы моделируются в биологических системах.

Рассмотрим пример сюжетно-ролевой игры «Фоторобот».

В игре принимают участие три группы: первая – «потерпевшие», вторая – «полицейские», третья – «эксперты» (не принимают прямого участия в игре, их роль наблюдать за игрой и следить за правильными действиями игроков первой и второй групп). «Потерпевшие» обращаются за помощью в отдел полиции отыскать пропавшее растение, например, «яблоню». Для этого им необходимо описать объект или «составить его фоторобот» по рисункам, среди которых изображены цветки яблони, сливы, вишни, груши. Очень важно игрокам учесть особенности внешнего строения цветка, стебля яблони. «Полицейские» на основе описаний и «фоторобота» выделяют признаки пропавшего растения, рассуждают о местах его произрастания.

Ценность таких игровых моментов на уроках биологии, как утверждает О.А. Пустохина, достаточно велика, так как, играя, участник не замечает, что обучается новому, закрепляет полученные знания, что говорит о прочности и надежности усвоения знаний, введенных в игру [16].

Вопросы, помогающие разрешить проблемную ситуацию, можно озвучить в начале игры для привлечения внимания участников; при объяснении хода игры, чтобы вызвать интерес к выбранной роли игрока; при закреплении полученных знаний по окончании игры, что позволит подвести обучающихся к самостоятельному выводу.

4. Приемы смыслового чтения

Прием «Продолжи рассказ» (тема «Вирусы», 7 класс)

Обучающимся предлагается прочитать отрывок текста и продолжить его, оценив с позиций обучающегося, его родителей, учителя биологии, врача, ученого и т.д.

«Вирус – это нечто... чрезвычайно малое и обладающее инфекционной способностью, вызывающее заболевания живых организмов и размножающееся только в живых клетках...», – пишет Т.В. Уткина [18].

Прием «Составь рассказ от имени другого персонажа» (тема «Многообразие живых организмов», 7 класс)

Представьте себе, что вы на какое-то время стали водным организмом: водоплавающей птицей, насекомым – обитателем водной пленки, растением водной среды, планктонным организмом. Опишите один день из воображаемой жизни.

Прием «Составь рассказ, используя данную концовку» (тема «Вирусы», 7 класс)

Прочитайте отрывок и расскажите о том, о чем говорилось в начале текста: «...именно в то время, когда вирус становится действительно интересным, в период его репликации (размножения) в живой клетке, он «перестает быть вирусом», – отмечает Т.В. Уткина [18].

Прием «Тема одна – сюжетов много» (тема «Транспорт веществ в организме», 6 класс)

Придумайте и опишите как можно больше сюжетов на тему высказывания «Сердце, наравне с мозгом, является важнейшим органом для функционирования организма».

К исследовательским умениям относится способность к мысленному перемещению, позволяющая смотреть на вещи несколько иначе, «под другим углом». Способ, предложенный американским психологом Дж.П. Гилфордом, позволяет увидеть и решить проблему с опорой на известный материал. При этом у обучающихся развивается креативность, оригинальность и гибкость мышления.

Пример:

Прием «Сколько значений у предмета или объекта»

Участникам предлагается рассмотреть предмет или объект с хорошо известными свойствами: листовая пластинка, воздушные корни и т.д. Необходимо найти как можно больше идей нетрадиционного, но реального применения данного предмета или объекта.

Прием «Увидеть проблему в другом свете»

Вариант 1.

При различном освещении одни и те же предметы или объекты выглядят и воспринимаются по-разному, например, кусты цветов днем, в лучах солнца, радуют глаз своей красотой и нежностью, а ночью, при свете луны, могут казаться похожими на страшных чудовищ. Изменяя мысленно характер освещенности данного предмета или объекта, можно увидеть его в «другом свете». Для выполнения задания целесообразно использовать коллективные размышления участников о том, как выглядит мир с их точки зрения.

Пример:

Как различные животные видят свой источник питания?

Возможные ответы: змеи ощущают тепловое излучение благодаря инфракрасным рецепторам, расположенным на голове; некоторые крупные животные видят предметы в красно-оранжевой цветовой гамме в многократном увеличении; собаки не определяют красный и оранжевый цвет, но зато хорошо различают голубой и фиолетовый, а также ультрафиолет.

Вариант 2.

Как изменится рассматриваемый предмет, что произойдет с нашим отношением к нему, если мысленно поменять цвет предмета?

Пример:

Обсудите в группе (паре), как бы вы отнеслись к белому яблоку, синему хлебу, вороне красного цвета? Каким образом окружающий мир будет реагировать на подобные аномалии?

2.2. Приемы развития умений формулировать вопросы

Вопросы могут допускать широкую гамму ответов, формулировку нескольких гипотез, считает Д. З. Шибкова [22], разную аргументацию. Ответы на такие вопросы требуют умения размышлять и анализировать факты.

Задавая вопрос партнеру, учитель или обучающийся, получив ответ, содержащий необходимые сведения, выстраивает дальнейшую стратегию деятельности.

Форма вопроса, как и его содержание, определена целью, с которой этот вопрос задается, – заинтересовать обучающихся. Но для привлечения внимания недостаточно интересного содержания, т.к. участники могут не оценить глубины и оригинальности вопроса, но хорошо чувствуют интересное внешнее его оформление.

В современной учебно-методической литературе существуют различные классификации вопросов. Рассмотрим наиболее распространенные типы, опираясь на материал учебного пособия М.Б. Беркинблита, С.М. Глаголева, М.В. Голубевой и др. [2].

Викторинные вопросы применяются чаще всего в устных шуточных конкурсах и не приводят к логическому рассуждению. В викторинных вопросах не учитывается структурированность научного знания, следовательно, такие вопросы подталкивают обучающихся к фантазированию и угадыванию.

Вопросы на «наблюдательность» пробуждают любознательность.

Вопросы типа «угадай – кто» обычно охватывают несколько объектов (животных или растений), что снижает вероятность случайных ошибок. Вопросы данного типа требуют мобилизации знаний.

Вопросы «на установление связей» даются на установление более полных, конкретных связей между понятиями. Эти вопросы заставляют мобилизовать знания и «порыться в памяти». В результате у обучающихся формируется сложная система структурированных знаний. К данной позиции относятся *вопросы «о функции»*, требующие знания роли конкретного признака (органа, ткани, структуры, типа проведения) в жизни различных организмов. Такие вопросы заставляют не только мобилизовать знания, но и систематизировать их, выбрать один из нескольких возможных способов классификации.

Вопросы «о способах решения задачи» требуют описать, каким образом та или иная конкретная «задача» решается различными организмами, и в большей степени предусматривают наличие плана в ответе.

Вопросы «на глобальные связи» устанавливают отношения между объектами и понятиями разных разделов биологической науки или между биологией и другими дисциплинами. У отдельных обучающихся знания, например, по ботанике и зоологии или знания по генетике и теории эволюции, могут быть оторваны друг от друга, несмотря на то, что они взаимосвязаны, как и объекты этих наук в реальном мире. Такие вопросы являются межпредметными, т.к. требуют применения знаний по физике, химии или математике. В этом случае обучающийся должен уметь сравнивать сильно различающиеся объекты, использовать аналогии, проводить серьезный логический или математический анализ, считает Д.З. Шибкова [20, 21].

Если рассматривать классификацию по характеру умственной деятельности, то вопросы могут быть следующих категорий:

– *вопросы, развивающие логические и комбинаторные способности*, для решения которых не нужно перебирать информацию в памяти или привлекать дополнительные сведения из книг. Все необходимые данные находятся в условии задачи, при этом обучающиеся опираются на небольшое число заданных исходных положений;

– *вопросы «диалогового» типа* полезны для выработки умения вести дискуссию преодоления догматизма мышления. Обучающимся предлагается выдвинуть аргументы «за» и «против» какой-либо гипотезы или утверждения;

– *вопросы, требующие системного мышления*, чаще всего связаны с анализом протекания процессов в отдельном организме или экологических системах. Особенностью является то, что при ответе на вопрос нужно верно учитывать роль отдельных связей и предвидеть, какие последствия может вызвать в системе то или иное воздействие;

– *вопросы на «эксперимент»*, требующие освоения системы приемов, используемых при работе над научной проблемой, т.е. выдвижение гипотезы, понимание возможности неоднозначной интерпретации результатов эксперимента и роли «контроля»,

придумывание критических экспериментов для проверки гипотез.

Рассмотрим приемы на развитие умений формулировать вопросы.

1. Прием составления плана в виде вопросов при написании тезисов

Составить план в виде вопросов означает проявить умение выделять логическую и последовательную структуру текста. Данный приём позволяет со всей серьезностью осмыслить и понять информацию. Вопросы, входящие в состав плана, представляют собой текстовые компоненты. Для построения четкого плана разумно во время чтения текста задать себе вопрос «О чём (ком) говорится в тексте?».

(тема «Подцарство Одноклеточные», 7 класс)

Движение одноклеточных организмов

Одноклеточные организмы могут передвигаться различными способами. Наиболее распространенный тип движения бактерий, одноклеточных водорослей и простейших животных – движение с помощью жгутиков, количество которых колеблется от одного до нескольких тысяч. Их движение может быть скользящим, вращательным и поступательным, например, как у Эвглены зелёной, клетка которой имеет веретеновидную форму. Эвглена зелёная встречается как в сильно загрязнённых водоемах, так и в чистых с пресной или солоноватой водой. Передвигается простейшее жгутиком вперед, ввинчиваясь в воду.

Инфузория-туфелька – простейший организм, встречающийся в пресных водах, перемещается в пространстве с помощью ресничек. Свое название одноклеточный организм получил за постоянную форму тела, напоминающую подошву туфли. Инфузории плывут тупым концом вперёд. На поверхности клетки продольными рядами расположены маленькие реснички, с помощью которых они двигаются. Кроме того, реснички более чем в 10 раз короче жгутиков, их движения похожи на колебания маятника, механизм движения которого состоит в следующем: удар прямой ресничкой вызывает сгибание реснички, затем она возвращается в исходное состояние.

Амеба обыкновенная – микроскопическое одноклеточное животное движется с помощью временных выростов-ложноножек (псевдоподий), которые меняют свою форму под действием движения цитоплазмы. Выпуская ложноножки, амеба движется со скоростью 0,2 мм в минуту.

Примерные вопросы:

- 1) О каких организмах идет речь в тексте?
- 2) С помощью каких органоидов передвигаются простейшие?
- 3) Как передвигается Эвглена зеленая?
- 4) Какие движения совершают Инфузории-туфельки при перемещении?
- 5) В чем особенности механизма движения Амебы обыкновенной?

2. Прием «Тонкие и толстые вопросы» учит формулировать вопросы и соотносить понятия (таблица 2).

Таблица 2

Прием «Тонкие и толстые вопросы»

«тонкие вопросы»	«толстые вопросы»
<p>Вопросы, требующие однословного или односложного ответа Кто? Что? Когда? Как ...? Какова ...? Можно ли ...? Верно ли ...? Согласны ли вы...?</p>	<p>Вопросы, требующие размышления, умения анализировать, привлечения дополнительных знаний Объясните, почему ...? Почему вы считаете ...? Что общего в ...? В чём различие ...? Что произойдёт, если ...?</p>
<p>Кто такие бактерии? Какие формы бактерий встречаются в природе? Как передвигаются бактерии? Согласны ли вы с тем, что существуют вредные и полезные бактерии? Верно ли, что при быстром размножении потомство одной бактерии за 5 суток способно образовать массу, которой можно</p>	<p>Объясните, почему бактерии относят к царству прокариот? В чём различие в передвижении бактерий, живущих в почвенной и водной средах? Предположите, что произойдет, если бактерии исчезнут с лица Земли? Установите закономерность роста и развития бактерий</p>

«тонкие вопросы»	«толстые вопросы»
было бы заполнить все моря и океаны? С деятельностью каких бактерий связана порча продуктов?	

3. Прием «Ромашка Блума»

Данный прием относится к технологии развития критического мышления, представляет собой систему вопросов, основанную на таксономии американского психолога Бенджамина Блума, создавшего классификацию уровней познавательной деятельности. Этот прием способствует развитию мыслительной деятельности, учит слышать друг друга, развивает познавательный интерес и помогает в работе с текстом.

Каждый лепесток «Ромашки Блума» содержит вопрос, соответствующий определенному уровню познавательной деятельности. Каждому из уровней соответствует определенный тип вопросов, который ставит перед обучающимся конкретную проблему:

- простые вопросы – на знание фактов, воспроизведение информации (часто используемые на традиционных формах контроля);

- уточняющие – на выявление истинности полученной конкретной информации, отсутствующей в тексте (чаще начинаются со слов: «То есть ты говоришь, что...?», «Если я правильно понял, то ...?» и т.д.);

- практические – на умение применять знания, приводить примеры (чаще всего вопрос направлен на установление взаимосвязи между теоретическим и практическим материалом);

- интерпретационные – на умение анализировать информацию, установить причинно-следственные связи (как правило, объясняющий вопрос начинается с местоименного наречия «Почему?»);

- творческие – на умение синтезировать, прогнозировать ответ (часто в вопросе есть частица «бы»);

- оценочные – на выяснение критериев оценки какого-то события, фактов, явлений.

Пример:

(тема «Координация и регуляция», 6 класс)

– Простой вопрос:

Какие две системы регулируют работу всех органов высокоорганизованных животных, а также их связь с окружающей средой?

– Уточняющий вопрос:

Уточните, какие ростовые вещества стимулируют деление клеток в растущих побегах?

– Практический вопрос:

Для каких животных характерна диффузная нервная система?

– Интерпретационный вопрос:

Почему безусловные рефлексы постоянны и сохраняются в течение всей жизни организма?

– Творческий вопрос:

Что произойдет, если живой организм перестанет реагировать на изменения в окружающей среде?

– Оценочный вопрос:

Чем условные рефлексы отличаются от безусловных?

4. Прием «Общие вопросы» (по Элисон Кинг)

Прием представляет собой список общих вопросов, с помощью которых можно охарактеризовать любой учебный и научный текст. Постановка таких вопросов предусматривает реализацию смыслового анализа содержания текстовой информации. Данный прием помогает при подготовке к различным контрольным работам, способствует лучшему усвоению учебного материала. Прием «Общие вопросы» можно использовать при составлении вопросов для любой учебной ситуации (таблица 3).

Таблица 3

Вопросы, направляющие ход мышления

Общие вопросы	Используемые навыки мышления
Что случится, если ...?	Предположение/выдвижение гипотез

Общие вопросы	Используемые навыки мышления
Что подразумевается под ...?	Анализ/заключение
В чем сильные и слабые стороны ...?	Анализ/заключение
На что похоже ...?	Идентификация и создание аналогий и метафор
Что мы уже знаем о ...?	Активизация ранее приобретённых знаний
Каким образом ... влияет на ...?	Активизация причинно-следственных отношений
Каким образом ... связано с тем, что мы изучили ранее?	Активизация ранее приобретенных знаний
Объясните, как ...?	Анализ
В чём смысл ...?	Анализ
Почему важно ...?	Анализ значимости
В чём разница между ... и ...?	Сравнение противопоставление
Чем похожи ... и ...?	Сравнение – противопоставление
Как можно применить ... в повседневной жизни?	Применение в реальном мире
Какой ... является лучшим и почему?	Оценка и её обоснование
Какими могут быть возможные решения задачи?	Синтез идей
Сравните ... и ... на основании ...	Сравнение – противопоставление
Что, на ваш взгляд, является причиной ... и почему?	Анализ причинно-следственных связей
Согласны ли вы с утверждением, что ...?	Оценка и её обоснование
Чем вы можете аргументировать свой ответ?	Оценка и её обоснование
Как, по вашему мнению, посмотрел бы ... на вопрос ...?	Рассмотрение других точек зрения

Рассмотрим пример с использованием приема Элисон Кинг (таблица 4).

Таблица 4

Тема «Бесполое размножение», 6 класс

Общие вопросы	Используемые навыки мышления
Что мы знаем о процессе размножения?	Активизация ранее приобретённых знаний
В чём смысл митоза?	Анализ
Почему важно, чтобы в митотическом цикле интерфаза занимала гораздо	Анализ значимости

Общие вопросы	Используемые навыки мышления
более продолжительное время, чем само деление?	
В чём разница между половым и бесполом размножением?	Сравнение – противопоставление
Где применяется вегетативное размножение растений в повседневной жизни?	Применение в реальном мире
Какой вид вегетативного размножения является лучшим и почему?	Оценка и её обоснование
Что, на ваш взгляд, является причиной возникновения партеногенеза и почему?	Анализ причинно-следственных связей
Согласны ли вы с утверждением, что при бесполом размножении организму не нужно тратить время и энергию на поиск полового партнера, что позволяет ему размножаться быстрее?	Оценка и её обоснование

5. Прием «Кубик Блума» (интерпретация «Ромашки Блума»)

При применении возможны два режима использования данного приёма:

- учитель задаёт соответствующие вопросы;
- обучающиеся формулируют вопросы.

На 6 гранях кубика написаны слова **«Почему»**, **«Объясни»**, **«Назови»**, **«Предложи»**, **«Придумай»**, **«Поделись»**.

Алгоритм действий

Учитель или обучающийся бросает кубик и в соответствии с надписью на выпавшей грани кубика формулирует вопрос:

- **«Назови»** – соответствует уровню репродукции, т.е. обычному воспроизведению знаний;
- **«Почему»** – соответствуют процессуальным знаниям (поиск причинно-следственных связей, описание процессов, явлений, происходящих с конкретным предметом);
- **«Объясни»** – соответствует применению понятий (законов, теорий) в новой ситуации;
- **«Предложи»**, **«Придумай»**, **«Поделись»** – соответствуют активизации мыслительной деятельности (поиск различий между фактами и следствиями, анализ, применение знаний различных

областей, соответствие вывода имеющимся текстовым данным). Подобные вопросы подключают творческое мышление, при ответе на них можно придумать свой вариант развития событий. Фантазия активизирует мыслительные процессы, позволяет лучше понять и запомнить текст.

Пример:

Тема «Скелет – опора организма», 6 класс

- 1) **Назови** типы скелета в организме животных.
- 2) **Почему** для мягкотелых животных характерно наличие гидроскелета?
- 3) **Объясни**, почему большинство моллюсков ведет неподвижный образ жизни?
- 4) **Придумай** ребус на тему «Скелет».
- 5) **Поделись** своими знаниями об особенностях «скелета» растений.
- 6) **Предложи** упражнения для исправления сутулости.

6. Прием «6 W»

Данный прием предоставляет обучающимся возможность устанавливать множество причинно-следственных связей в рамках одного знания, осознать причины изучения данного понятия и определить личностный смысл его изучения. Прием «6 W» позволяет сформулировать такой вопрос, который сможет определить неизвестную область в рамках изученной темы.

Условие этого приема: ответы на вопросы не должны повторяться.

Пример:

(тема «Движение», 6 класс)

- Почему дождевые черви с легкостью могут передвигаться по любому грунту?
- Почему движение дождевых червей называется мышечным?
- Почему сокращения мускулатуры тела дождевого червя совершаются волнообразно?
- Почему дождевые черви на влажной гладкой поверхности

беспомощно барахтаются?

– Почему во время движения тело дождевого червя легко тянется вперед?

– Почему при последующем сокращении передняя часть тела дождевого червя остается недвижимой, а задняя часть тянется к передней?

7. Прием «Вопросительные слова»

Прием требует четкой формулировки проблемы.

Алгоритм действий:

Запишите десять любых вопросительных слов. Задайте эти вопросы относительно своей проблемы. Постарайтесь ответить на них.

- 1) Что?
- 2) Как?
- 3) Где?
- 4) Когда?
- 5) Почему?
- 6) Зачем?
- 7) Откуда?
- 8) Какая?
- 9) Какая взаимосвязь?
- 10) Благодаря чему?

Примеры:

(тема «Транспорт веществ в организме», 6 класс)

Проблема «Поглощение воды из почвы – одна из главных функций корня. Если в почве будет очень много воды, то растение погибнет. Как разрешить эту проблему?».

- 1) Что помогает корню быстрее всасывать воду?
- 2) Как происходит перемещение минеральных веществ в растении?
- 3) Где расположены корневые волоски?
- 4) Когда лучше всего усваивается вода и минеральные вещества корнем растения?

5) Почему растения не рекомендуется поливать холодной водой?

6) Зачем нужно вносить в почву удобрения?

7) Откуда вода и растворенные в ней вещества попадают в листья растений?

8) Какая растительная ткань принимает участие в активном перемещении веществ у растений?

9) Какая взаимосвязь между функцией и строением корневых волосков?

10) Благодаря чему поднимаются вверх вода и растворенные в ней питательные вещества?

(тема «Грибы», 7 класс)

1) Что такое грибы?

2) Как использует грибы человек?

3) Где растут грибы?

4) Когда обычно собирают грибы?

5) Почему нельзя собирать грибы вдоль дорог?

6) Зачем нужно изучать классификацию шляпочных грибов?

7) Откуда появляется плесень?

8) Какие съедобные грибы вы знаете?

9) Какая связь существует между грибом и деревом, под которым он растет?

10) Благодаря чему появились антибиотики?

8. Прием «Проблемный вопрос»

Данный прием используется в том случае, если для решения проблемы и овладения новыми знаниями необходимо творчески применить какой-то ранее изученное явление или закономерность.

Примеры:

(тема «Фотосинтез», 6 класс)

– Объясните, почему в незрелых плодах происходит фотосинтез, а в спелых не возникает?

(тема «Картофель – важная продовольственная, техническая и кормовая культура», 7 класс)

– Почему очищенный картофель на воздухе постепенно темнеет?

2.3. Приемы развития умений выдвигать гипотезу

К числу исследовательских умений относится способность выдвигать гипотезы. Гипотеза – это предположительное, случайное знание, не доказанное и не подтверждённое опытом. С ее выдвижения начинается исследовательский поиск. Для определения гипотезы необходим предварительный анализ имеющейся информации.

Приемы для развития умения конструировать гипотезы чаще всего начинаются со слов предположения:

- «если..., то...»;
- «так..., как...»;
- «при условии, что...»;
- «может быть...»;
- «предположим...»;
- «допустим...»;
- «возможно...».

1. Прием «Давайте подумаем вместе»

Пример:

(тема «Движение растений», 6 класс)

Проблема «Почему стебель растения обычно растет вверх, а корень вниз?»

Выдвигаем возможные гипотезы:

1. Предположим, что стебли растения растут в направлении света, улавливая его именно для процесса фотосинтеза.

2. Возможно, органы растений тянутся по направлению к центру земного шара.

3. Предположим, что корни растения растут вниз, так как всасывают воду и растворенные в ней питательные вещества, необходимые для роста растения, при этом обеспечивая устойчивость растения на земле.

4. Возможно, стебель растет вверх благодаря делению клеток верхушечной части побега, а в ширину – благодаря делению камбия.

5. Возможно, стебель растет вверх к направлению света, т.к. обладает светочувствительностью.

6. Возможно, корень растет по направлению действия силы тяжести, а стебель растет в направлении, противоположном действию этой силы.

2. Прием «Почему?»

Пример:

(тема «Координация и регуляция», 6 класс)

Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

Травянистое растение Кислица обыкновенная (рисунок 1), или, как ее часто называют в простонародье, – заячья капуста, кукушкин клевер, борщовка, – произрастает в хвойных, лиственных и смешанных лесах. Кислица интересна тем, что способна закрывать цветки и складывать листья, например, в непогоду – таким образом растение оберегает свои нежные части от дождя. С наступлением ясной и безоблачной погоды растение вновь раскрывается. Сократительные движения кислицы происходят и в хорошую погоду: каждый вечер кислица обыкновенная закрывает цветки и складывает свои листочки. С восходом солнца она снова распускается, за что и прозвали заячью капусту в народе «солнцеклонником». Следует заметить, что на интенсивный солнечный свет у кислицы происходит такая же реакция, как и в пасмурную погоду. Растение раскроет свои листья примерно через 40-50 минут с появлением небольшой доли тени.

Если постучать по листочкам или цветку растения пальцем, кислица также спрячет свои цветки и листья.

Очень интересный факт описывает ученый А.Ф. Баталин [7]. В 1871 году, собирая растительный материал для лабораторных исследований, он заметил удивительные свойства заячьей капусты. Возвращаясь с лесной прогулки по парку, профессор собрал букетик кислицы обыкновенной. Шагая по булыжной мостовой, главный

ботаник Императорского ботанического сада наблюдал, как листья растения складываются при тряске. Профессор заинтересовался необычным для лесного растения явлением. Так было открыто новое свойство: под воздействием раздражителей кислица складывает листья, если к ней прикоснуться.



Рисунок 1. Кислица обыкновенная (подборка фото из интернета)

Почему кислица складывает листья во время дождя?

Почему заячья капуста одинаково реагирует на яркий солнечный свет и пасмурную погоду?

Почему листья кислицы обыкновенной при тряске складываются в трубочку?

3. Прием «Выявление условий»

Пример: тема «Координация и регуляция», 6 класс

Вариант 1.

Участникам предлагается ответить на вопрос: «При каких условиях окружающей среды листья и цветки кислицы и стыдливой мимозы совершают сократительные движения?»

Вариант 2.

«Возможно ли, что сократительные движения у кислицы обыкновенной связаны не только с изменениями в окружающей среде, но и с внутренними факторами, например, процессом дыхания?».

4. Прием «Найди возможную причину события»

(тема «Координация и регуляция», 6 класс)

Примеры явлений:

- реакция на прикосновение к растению Бешеный огурец (сем. Тыквенные) в зрелом состоянии;
- легкое дуновение ветра провоцирует растрескивание семенных коробочек при касании к растению Недотрога обыкновенная (сем. Бальзаминовые);
- реакция на закрытие цветков шафрана при снижении температуры воздуха (сем. Ирисы).

5. Прием «Самое логичное (правильное) и самое нелогичное объяснение»

Обучающимся предлагается придумать логичное и нелогичное объяснения.

Примеры:

- яблоко прокалывают железным гвоздем и оставляют его там на небольшое время, затем фрукт употребляют в пищу;
- под яблоню в почву закапывают ржавые гвозди;
- люди с ревматизмом ног встают в муравейник голыми ногами;
- в ящик с зелеными помидорами кладут один спелый томат;
- если при простуде пить смородиновый морс и чай из ягод шиповника, то это поможет быстрее выздороветь;
- если употреблять в пищу фрукты и овощи всю осень, то можно запастись витаминами на всю зиму;
- гортензию поливают раствором лимонной кислоты;
- усы клубники на время прижимаются к земле, чтобы укоренить новый отросток;
- воду из лужи можно пить, не боясь заразиться паразитами;
- зимой, чтобы было теплее, люди надевают несколько слоев одежды;
- при простуде в горячий чай кладут мед и лимон.

6. Прием разрешения противоречий

Противоречие – это положение, при котором одно высказывание (мысль, поступок) исключает другое, не совместимое с ним, как указывается в Словаре С.И. Ожегова [13].

Этот прием помогает в разрешении ситуаций, например, когда с биологическим объектом происходит неопределенная реакция или действие по каким-то непонятным причинам.

А) Прием «Обращение исследовательской задачи»

Пример: (тема «Подцарство Одноклеточные», 7 класс)

В журнале «Химия и жизнь», №12 за 1991 год опубликована заметка, в которой говорилось об одном явлении, периодически наблюдаемом в бухте «Кратерная»: необычный малиново-красный цвет прилива морских вод.

Вместо вопроса «Как объяснить это явление?» зададим другой вопрос: «Как это объяснить, используя условие задачи?». Замена обычного вопроса позволяет превратить исследовательскую задачу в изобретательскую, применяя инструменты технологии ТРИЗ (теории решения изобретательских задач).

Ответ: данное явление связано с вертикальными суточными перемещениями большого числа инфузорий *Mesodinium rubrum*, вызывающих цветение воды. Внутри каждой инфузии живет симбионт – мельчайший одноклеточный организм – водоросль рода *Erithromonas*.

Б) Прием разрешения противоречий в двух взаимоисключающих состояниях

Пример: тема «Дыхание», 6 класс

Человек вдыхает воздух, чтобы жить. Но для жизни ему также необходимо выдыхать воздух. Объясните данное явление с помощью вопросов.

– Одинаков ли состав воздуха, который человек вдыхает и выдыхает?

– В чем отличие вдыхаемого воздуха от выдыхаемого?

7. Прием «Сообщение парадоксального факта»

Примеры:

1. Во время Кавказской войны в XIX веке в районе крепости, расположенной на мысе Адлер, окруженной болотами, в течение 5 лет от неизвестной болезни умерли 922 русских солдата, намного больше, чем от стычек с горцами. В чем причина гибели русских солдат?

2. Во время Отечественной войны 1812 года солдаты Наполеона с наступлением морозов лишились пуговиц на мундирах. Какова причина разрушения пуговиц?

3. В России XIII века цинга являлась «благородной болезнью». Она встречалась у дворян и богатых купцов намного чаще, чем у крестьян. Объясните этот факт.

4. У млекопитающих кровь красного цвета, а у моллюсков – голубая. В чем причина разного цвета крови?

5. Осенью 1794 года французская армия вошла на территорию Голландии. Пишенрю, главнокомандующий французской армии, собрался повернуть назад после того, как голландцы, не располагая ответной силой, пошли на хитрость – открыли шлюзы, затопив местность. Наступление французов приостановилось, но поступило «донесение», что домовые пауки рьяно начали плести паутину.

Пишенрю, подумав, задержал свою армию. Вскоре ударили морозы, и французы, перейдя по льду Ваал, вошли в Утрехт! Объясните, каким образом связаны два факта: плетение паутины и победа французов?

6. Утром человек всегда выше ростом, чем вечером. Объясните этот факт?

2.4. Приемы формирования умений давать определение понятиям

Понятие – это форма логического мышления, образ, фиксирующий общие и существенные признаки, свойства предметов и явлений, отношения между ними, – отмечается в Кратком словаре философских терминов С.А. Демидовой [6].

Понятие – логически оформленная общая мысль о классе предметов, явлений, как указано в словаре С.И. Ожегова [13].

Существует необходимость формирования умения грамотно понимать, определять и использовать понятия в речи. Обучающиеся часто запоминают их механически не всегда могут выделить определяющие признаки понятия и, как следствие, некорректно используют в речи. Следует отметить, что работа с понятийным аппаратом способствует также развитию памяти и абстрактного мышления.

Общий алгоритм работы с понятийным аппаратом:

- назвать понятие, дать его определение;
- выделить ключевые свойства понятия, отличающие его от других сходных понятий;
- привести примеры для конкретизации понятия и найти область его применения;
- связать понятие с подобным ему, касающимся данного предмета;
- составить небольшой рассказ, используя данное понятие.
- раскрыть иной смысл понятия в какой-то другой области знаний.

1. Прием «Синквейн» – это пятистишие, лаконичность которого позволяет развивать способность обобщать информацию, излагать идею в ключевых словах. Синквейн учит системному мышлению и аналитическим способностям, вычленять главную мысль, формулировать собственные идеи.

Существует два приема применения синквейна:

- обучающиеся составляют синквейн по ключевому понятию, используя алгоритм;
- участники используют уже готовый синквейн для составления рассказа.

Алгоритм составления синквейна:

1 строка – одно ключевое слово (понятие), определяющее содержание синквейна;

2 строка – два прилагательных, характеризующих ключевое

слово (понятие);

3 строка – три глагола, показывающие действия с ключевым словом (понятием);

4 строка – короткое предложение, в котором отражено авторское отношение к понятию;

5 строка – резюме: чаще всего одно слово, через которое автор выражает свои чувства и ассоциации, связанные с понятием.

Примеры синквейнов:

1. Растения

2. Зеленые, живые
3. Питают, украшают, создают
4. Продуцируют органические вещества
5. Автотрофы.

1. Бактерии

2. Древние, простые
3. Растут, размножаются, заселяют
4. У бактерий нет ядра
5. Микроорганизмы

1. Семя

2. Однодольное, двудольное
3. Растет, развивается, питается
4. Дает жизнь растениям
5. Новая жизнь

1. Амеба

2. Одноклеточное, бесформенное
3. Двигается, питается, размножается
4. Обитает в небольших водоемах
5. Простейшее

2. Прием развития умения классифицировать, то есть умение распределять какие-либо объекты по классам, отделам, видам в

зависимости от общих признаков.

Пример: тема «Систематика животных организмов», 7 класс

2. Найдите среди названных организмов производителей, потребителей и разрушителей органических веществ.

- дождевой червь;
- заяц-беляк;
- мукор;
- лиса;
- овес;
- Кислица обыкновенная;
- голубь;
- бактерии;
- хламидомонада.

Варианты классификации могут быть следующие:

– *объединение по категориям:*

лист, стебель, цветок – органы растений;

– *объединение по функциям:*

корень, стебель и лист – вегетативные органы растений;

– *объединение по месту в пространстве:*

арбуз, дыня – южные бахчевые культуры;

кабачок, патиссон, тыква – северные бахчевые культуры;

– *аналитическое объединение:*

а) яблоко, клен, банан, апельсин, дуб, самолет, яхта, сосна, автомобиль – желто-зеленого цвета;

б) собака, слон, мышь, антилопа – четвероногие животные.

Такие задания на умение классифицировать позволяют развивать критическое мышление, что очень важно в исследовательской деятельности.

3. Прием формирования умения обобщать, то есть выражать основные результаты общей идеи, формулировать вывод, придавать общее значение чему-то определенному. Обобщение, являясь мыслительным процессом, приводит к поиску общего в заданном предмете или явлении.

Алгоритм поиска и умения проводить обобщение:

- выделить основные моменты в изучаемом факте или явлении;
- подчеркнуть их сходство;
- сформулировать общий вывод.

Примеры заданий на умение обобщать: (тема «Ткани животных», 6 класс)

Что является общим между парой понятий: **«кровь – кость»?**
(тема «Систематика», 7 класс)

Построй логическую цепочку, т.е. приведи в определенный порядок слова: **клетка, лес, растительность, береза, ядро, лист**

Акцентируем внимание на то, что очень важно аргументировать приведенные обобщения, так как они позволяют сформировать познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

4. Прием формирования умения проводить аналогии – это умение найти сходство предметов (явлений, процессов и т. д.) в каких-либо свойствах, как указывает Большая советская энциклопедия [3].

Прием побуждает обучающихся классифицировать объекты по смыслу.

Пример: (тема «Клетка», 6 класс)

1) Найдите закономерность в парах понятий:

- ядро – информация;
- хлоропласт – фотосинтез;
- мембрана – защита.

2) Составьте пару:

- ядро –?
- ? – фотосинтез;
- мембрана –?

5. Прием «Подбери слова»

Пример: Назовите характерные черты животных, предметов или явлений.

Тигр — полосатый, большой, хищный, отважный.

Растения — зеленые, цветковые, хвойные, многоклеточные, лекарственные, декоративные.

Бактерия — маленькая, живая, одноклеточная, молочнокислая, полезная.

Вирус — опасный, невидимый, заразный, внеклеточный.

6. Прием, формирующий умение сравнивать, то есть устанавливать черты сходства и различия предметов, понятий, явлений.

Алгоритм умения проводить сравнения:

- поиск аналогичных объектов;
- выделение свойств объектов;
- определение общих и ключевых свойств объектов;
- поиск критериев сравнения;
- сравнение по смыслу, то есть определение общих и отличительных черт объектов.

И.А. Лебедева, С.Б. Ронгинская отмечают, что сравнение бывает последовательным (сравнение, при котором сначала описываются признаки первого предмета, а затем второго предмета, но обязательно в сравнении с признаками первого) и параллельным (сравнение, при котором одновременно сравниваются два предмета с указанием их общих и отличительных признаков) [10].

В сравнении любого объекта присутствуют элементы анализа для необходимого выделения отдельных его частей и поиска логических взаимосвязей. Данный прием актуален на основе текста учебника, знаниях фактического материалов, при использовании рисунков и схем, гербариев и коллекций, выполнении лабораторных и практических работ, оформлении результатов в виде таблиц, например:

1) работа с рисунками (тема «Клетка», 6 класс)

- рассмотрите строение растительной и животной клетки.

Определите, в чем сходство и различие в их строении.

2) работа с коллекциями (тема «Грибы», 7 класс)

– рассмотрите плодовые тела грибов. В чем сходство и различие шляпочных грибов?

3) Вопросы по фактическому материалу

– выясните, в чем сходство и различие процессов митоза и мейоза.

7. Прием, формирующий умение составлять различные предложения, используя одно и то же понятие

Примеры:

Понятие «Жизненная форма растений»

Жизненная форма – это внешний вид растений, отражающий их образ жизни и приспособленность к условиям среды обитания.

К жизненным формам растений относятся деревья, кустарники, кустарнички, травянистые растения.

Жизненные формы организмов – это формы растений и животных, отличающихся друг от друга по внешнему облику.

Понятие «Симметрия»

Понятие симметрии используется не только в математике, но и в русском языке, биологии, архитектуре и т.д.

Симметрия в природе нужна, чтобы сохранять устойчивость.

Животные, ведущие подвижный образ жизни, обладают двусторонней симметрией.

У животных, ведущих неподвижный образ жизни или медленно плавающих в толще воды, в основном, радиальная симметрия.

Понятие «Витамины»:

Витамины – это органические вещества, необходимые для обмена веществ.

При недостатке витаминов развивается авитаминоз, при избытке – гипервитаминоз.

Для восполнения энергии можно приобрести в аптеке комплексные витамины.

Понятие «Шляпочные грибы»

Шляпочные грибы имеют плодовое тело.

Шляпочные грибы бывают съедобными и несъедобными.

У шляпочных грибов бывает пористая или пластинчатая шляпка.

Понятие «*Промежуточный хозяин*»

Малый прудовик – промежуточный хозяин печеночного сосальщика.

Внутри промежуточного хозяина может происходить бесполое размножение.

Промежуточный хозяин вынашивает личинок печеночного сосальщика до их готовности расселиться по водоему.

Понятие «*Природная зона*»

В пределах России выделяют несколько природных зон.

Определенная территория со сходной растительностью, почвой и животным миром называется природной зоной.

Природная зона тайги занимает около трети всех земель России.

2.5. Приемы формирования умения делать выводы и умозаключения

Одним из эффективных средств развития способности к суждению может быть следующее упражнение:

1. Прием проверки правильности утверждений

Древнегреческий философ Аристотель в качестве способа проверки правильности утверждений предложил теорию логического вывода, в соответствии с которой рассуждение будет правильным, если оно соответствует силлогизмам, являющимся одним из особых способов рассуждения. Логика силлогизма заключается в рассуждении трёх простых высказываний, два из которых – посылки (исходные, известные знания, служащие основанием для заключения), а третье – заключение (производное, новое знание, получено из посылок и выступает их следствием).

Если рассуждение изложить в виде последовательности силлогизмов, то оно будет истинным, в противном случае возможен и другой вариант решения: либо рассуждение правильно, либо не укладывается в рамки существующих силлогизмов.

Примеры:

Все деревья имеют ствол и ветви. Тополь имеет ствол и ветви. Следовательно, тополь – дерево.

Все живые организмы растут. Сталактиты растут. Следовательно, сталактиты – живые организмы.

У большинства однодольных растений мочковатая корневая система. У пшеницы – мочковатая корневая система. Следовательно, пшеница – однодольное растение.

У зародыша двудольных растений – две семядоли. Семя гороха имеет две семядоли. Следовательно, горох – двудольное растение.

Грибы имеют шляпку и ножку. Дрожжи – это грибы. Следовательно, дрожжи имеют шляпку и ножку.

Все хордовые животные имеют позвоночник. Позвоночник развивается из хорды. Следовательно, все позвоночные – хордовые.

Все птицы имеют крылья. Бабочки тоже имеют крылья. Следовательно, бабочка – это птица.

Все живые организмы состоят из клеток. В растительной клетке есть хлоропласты. Следовательно, в животной клетке они тоже присутствуют.

Листопадные деревья сбрасывают листья на зиму. Лиственница сбрасывает хвою на зиму. Следовательно, лиственница – листопадное дерево.

Умозаключения базируются на сопоставлениях, привлекающих ум и воображение. Как правило, сопоставляются два объекта.

Примеры:

1. У кенгуру задние лапы длинные, а передние короткие, почти также устроены лапы зайца, но разница в длине между ними не так велика (рисунок 2,3).



Рисунок 2. Кенгуру



Рисунок 3. Заяц

2. Туловище рыбы имеет обтекаемую форму, помогающую преодолеть сопротивление воды. Корпус подводной лодки похож по очертаниям на туловище рыбы (рисунок 4).

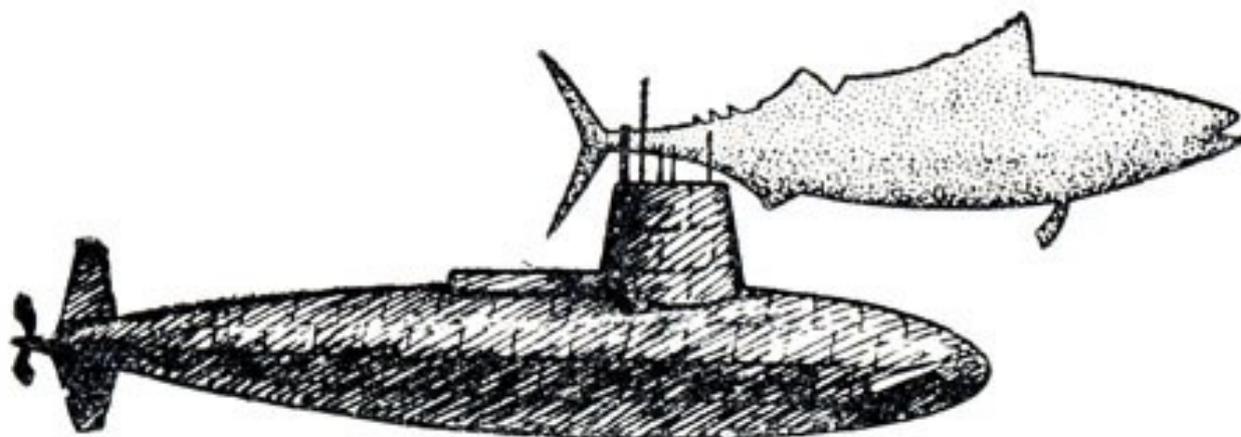


Рисунок 4. Сравнение форм подводной лодки и рыбы

3. По проекту инженера Эйфеля в 1889 году в Париже была сооружена металлическая ажурная башня высотой 300 м, которая стала своеобразным символом французской столицы (рисунок 5). Эта конструкция явилась ярким примером единства закона формообразования естественных и искусственных структур. Ученые в своих исследованиях обнаружили, что распределение силовых линий в башенной конструкции и большой берцовой кости человека

оказалось идентичным (рисунок 6), хотя инженер Эйфель и не воспользовался живыми моделями при создании знаменитой башни. Тем не менее совпали даже углы между несущими поверхностями. Предметом изучения ученых и архитекторов стала хрупкая легкая кость, которая способна выдержать тяжесть человеческого тела.



Рисунок 5. Эйфелева башня

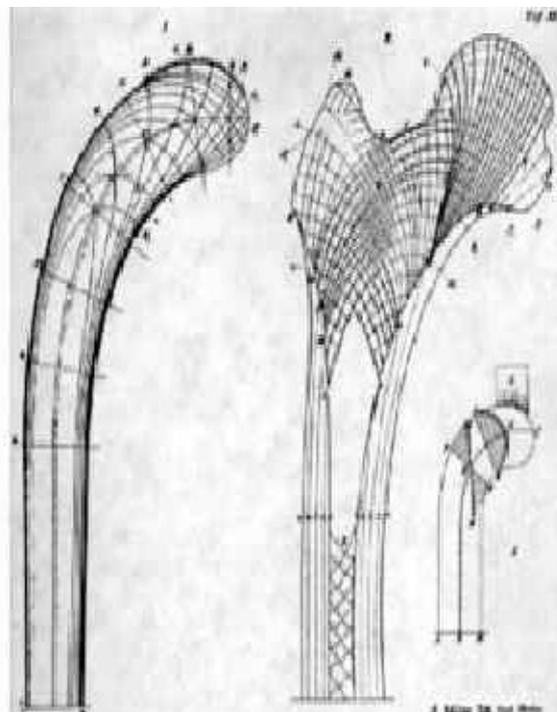


Рисунок 6. Схема берцовой кости

Известный математик-конструктор Ле-Реколе, изучая скелет как комплекс пространственных структур, установил, что прочность этой берцовой кости как биологической конструкции заключается в особом расположении пустых пространств в кости. На основе такого конструктивного изучения структуры природных моделей родился в архитектуре принцип дырчатых конструкций, положивший начало разработке новых пространственных систем. Так, например, французские конструкторы применили принцип дырчатых структур при строительстве моста, используя внешний скелет морской звезды.

Природа строит свои объекты по общим алгоритмам, благодаря которым ученые-биологи часто используют в своих исследованиях «метод модельных систем» [8], например, для изучения механизма старения пригодной моделью для исследования может стать обычная клетка дрожжей.

2. Прием «Объясните значение выражения»

По мнению И.В. Чернышовой, человек, который обладает высоким уровнем развития художественного потенциала, способен на многое: изменять стереотипные формы познания, совершенствовать внешний мир, среду своего обитания и преобразовывать окружающую действительность в художественные образы [19].

Метафорическое мышление как одна из важнейших характеристик является способностью находить неожиданные сравнения, мысленно представлять образы, используя для постижения логику и творчество познания. «Метафора – это своего рода оборот речи, заключающий скрытое образное сближение слов на базе их переносного значения», – отмечает Е.В. Мудрова [12].

Предлагаем взять несколько простых, распространенных в обиходе пословиц и изречений и провести дискуссию с обучающимися для выявления их биологического значения.

Без труда не вытащишь и рыбку из пруда.

Яблоко от яблони недалеко падает.

Всяк кулик свое болото хвалит.

Человек не гриб, за один день не вырастет.

У коровы молоко на языке.

Всякому овощу свое время.

Старые деревья молодые охраняют.

Что летом родится, зимой пригодится.

Ягоды любят день, грибы – ночь и тень.

Ешь, пока рот свеж.

Чеснок да лук от семи недуг.

Вези навоз, за возом воз, и даст земля зерна обоз.

2.6. Приемы формирования умений работать с текстом

1-й этап работы с текстом – опора на текст: нахождение и извлечение информации, интерпретация текста.

2-й этап работы с текстом – опора на внетекстовое знание: осмысление и оценка содержания и формы текста.

Приемы смыслового чтения направлены на овладение

универсальными учебными действиями и на развитие интеллектуальных и личностных умений, выстроенных в конкретной логике и способствующих развитию исследовательских умений.

Таблица 5

Приёмы работы с текстом

Вызов (до чтения текста)	Осмысление (во время чтения текста)	Рефлексия (после чтения текста)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Задай вопрос ✓ Верите ли вы? ✓ Корзина идей ✓ Глоссарий 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ «Инсерт» (чтение текста с маркировкой) ✓ Таблица «Знаю, хочу узнать, Узнал» ✓ Кластер 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дерево решений ✓ Кластер ✓ Синквейн ✓ Ромашка Блума ✓ Проверочный лист ✓ «Тонкие» и «толстые» вопросы ✓ Выделение ключевых слов

Рассмотрим несколько приемов работы с учебным текстом.

1. Прием «пузыри», «пирамида фактов»

Выделите ключевые слова во фрагменте текста и проработайте его в стратегии «Пирамида фактов» или «Пузыри» (рисунок 7).

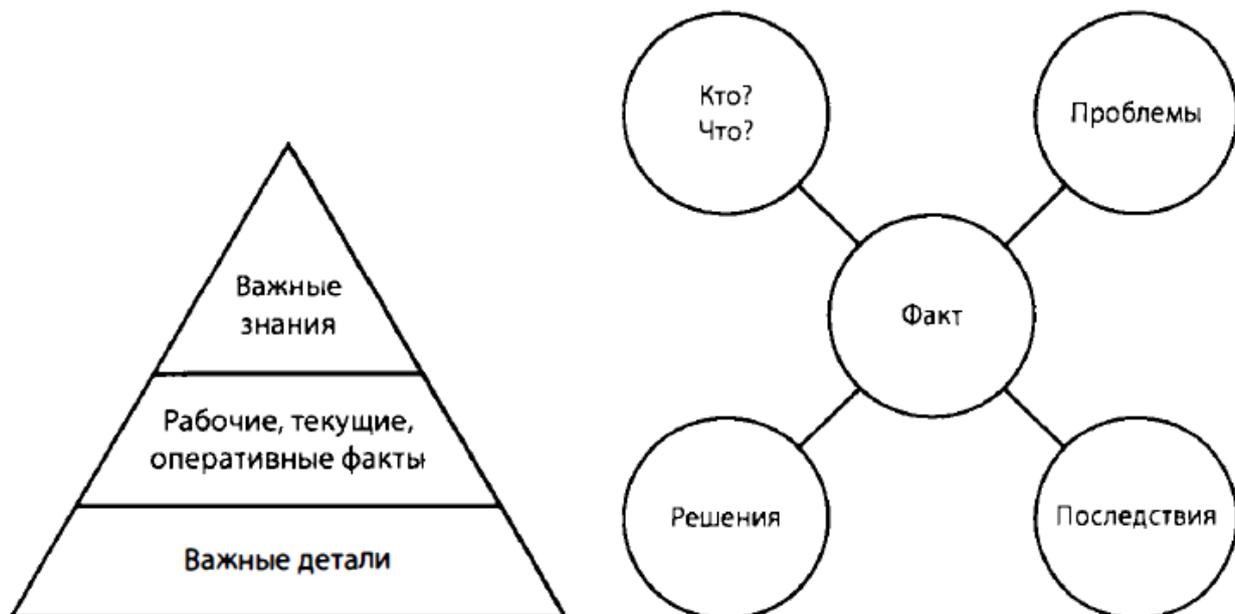


Рисунок 7. Приемы «Пирамида» и «Пузыри»

2. Прием «редактор»

Прочитай и сократи текст, но так, чтобы его смысл не потерялся.

3. Прием «разверни информацию»

Составь рассказ, используя опорные слова

4. Прием «вставь пропущенные слова по смыслу» («слепой текст»)

5. Приём «Восстанови текст»

Прием эффективен, если его использовать при изучении новой темы, поскольку в процессе работы над текстом постоянно возникают вопросы по изучаемой теме, решение которых возможно только при полном осмыслении текста.

Пример:

Восстановите логическую последовательность текста, расположив предложения в правильном порядке.

- ✓ перед листопадом листья теряют зелёный цвет
- ✓ так как хлорофилл разрушается
- ✓ пигменты жёлтого, красного и оранжевого цвета
- ✓ нужные вещества оттекают в другие органы
- ✓ листопад – это
- ✓ в листьях накапливаются
- ✓ естественное отделение листьев от стебля
- ✓ ненужные и даже вредные вещества
- ✓ они удаляются из растения
- ✓ в процессе сбрасывания листьев
- ✓ где используются или накапливаются в запасующих тканях
- ✓ и становятся видны другие красящие вещества

Правильный ответ:

Листопад – это естественное отделение листьев от стебля. В листьях накапливаются ненужные и даже вредные вещества. Они удаляются из растения в процессе сбрасывания листьев. Нужные вещества оттекают в другие органы, где используются или накапливаются в запасующих тканях. Перед листопадом листья теряют зелёный цвет, так как хлорофилл разрушается, и становятся видны другие красящие вещества – пигменты жёлтого, красного и

оранжевого цвета.

6. Прием «Выдели главное»

Вариант 1.

Прочитайте предложение и выделите понятия, относящиеся к теме «Цветок». В конце строки запишите число, соответствующее количеству слов или словосочетаний, встретившихся на строке по данной теме.

1) Цитоплазма тычинка пальчатое жилкование черешок рыльце –

2) Оболочка чашечка пыльник простой лист столбик околоцветник –

3) Цветоножка зона деления бактерии тычиночная нить лепесток –

4) Тычинка сетчатое жилкование цветоложе корневой чехлик –

5) Чашелистик обмен веществ прилистник жилкование венчик –

Вариант 2.

Найдите и подсчитайте количество слов, указанных в правой колонке. Запишите в конце строки цифру, сколько таких слов вы нашли на данной строке.

ядро	ядро ядрица ядрышко яд язва яйцо ядро ядрица ядро ягуар
------	---

вакуоль	вакуум вакуоль вакса вакансия вакцина вакуоль
---------	---

цитоплазма	цитоскелет цитология цитогенетика цитрус цикламен
------------	---

клетка	клиент клерк клетчатка клетушка клеть клетка
--------	--

ГЛАВА 3. ГРАФИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗАТОРЫ ИНФОРМАЦИИ

Как отмечает Е.И. Пургина, «графический организатор информации (несплошные тексты) – это инструмент, используемый для визуального представления информации, логических связей, мыслительных процессов. Соединяя сплошной текст и связанные с ним визуальные образы, графические организаторы отражают отношения и связи между понятиями и фактами» [15].

К несплошным текстам относятся таблицы, графики, схемы, опорные конспекты, кластеры, интеллект-карты, комиксы, схемы проезда, афиши, карты сайтов, рекламные постеры, инструкции.

Графические организаторы эффективны для упрощенного представления информации, кроме того, их легко создавать. Они способствуют развитию когнитивных навыков (критическое и творческое мышление, способность рассуждать, концентрация внимания, воображение, принятие решений, расстановка приоритетов). Несплошные тексты используют также для ведения записей, анализа.

Одним из эффективных графических способов восприятия информации является интеллект-карта, в центре которой находится основное понятие и отходящие от него в разные стороны ветви, представляющие взаимосвязанные с ним объекты. Логически последовательные связи определяются на основе ассоциаций, которые вызывают изображенные объекты. Древовидная структура карты отражает ход мышления человека при восприятии центрального понятия или идеи. Примеры интеллект-карт представлены на рисунках 8 и 9.

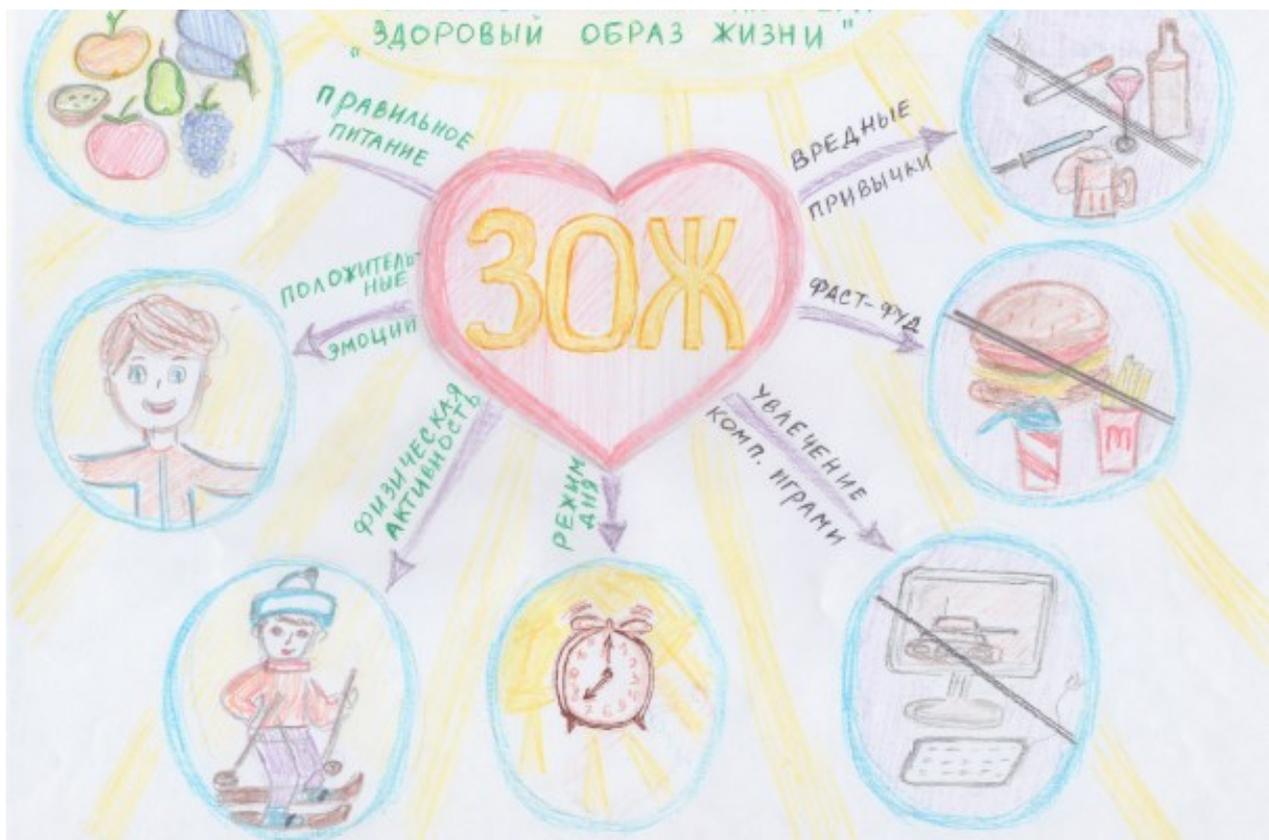


Рисунок 8. Интеллект-карта по теме «Здоровый образ жизни»



Рисунок 9. Интеллект-карта по теме «Уровни организации живого»

Современные школьники, не желая читать большие тексты в учебниках, все больше склоняются к небольшим текстам, сопровождающимся рисунками. Зрительные образы в рисунках служат средством смыслового восприятия научной и учебной информации. Комикс помогает обучающимся выделить главную мысль из текста, расставить правильно акценты при восприятии рисованных образов [23]. Образовательная роль комикса позволяет использовать его как дополнительный источник знаний по биологии, например, в научно-исследовательской деятельности.

По объему содержащейся информации комиксы классифицируют на короткие (стрипы), средние (истории) (рисунок 10,11,12), шпаргалки и большие тексты (графические новеллы), широко используемые при обучении (рисунок 13).



Рисунок 10. Комикс по теме «Экологические факторы»



Рисунок 11. Комикс по теме «Симбиоз гриба и водоросли»

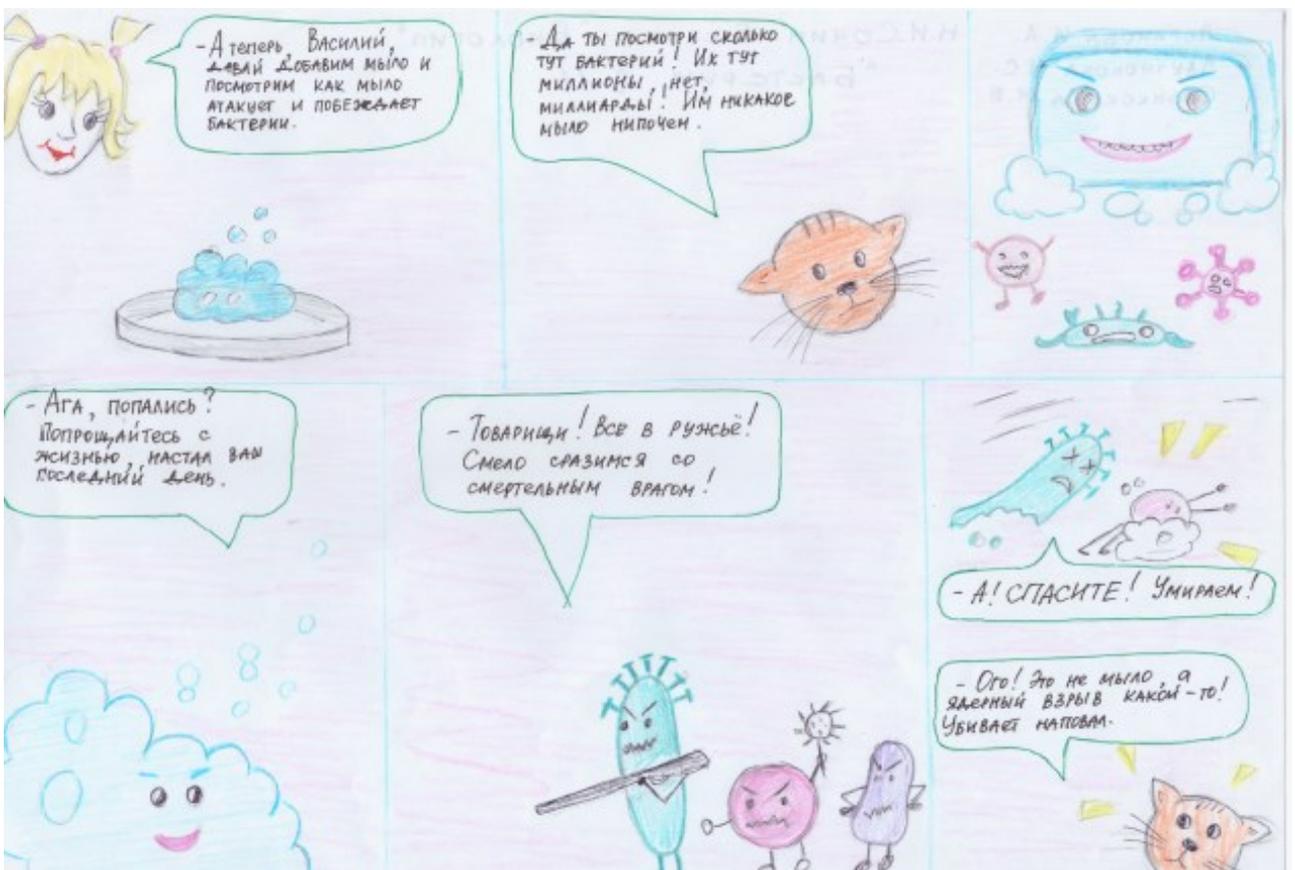


Рисунок 12. Комикс по теме «Болезнетворные бактерии»

Для правильного формирования понятия «митоз» можно предложить обучающимся выделить компоненты понятия, действия, средства, затем сопоставить технологии создания комикса и формирования понятия. С привлечением метода сторителлинга комикс предоставляет обучающимся возможность увидеть наглядную картину взаимосвязанных процессов внутри клетки (рисунок 12) [23].

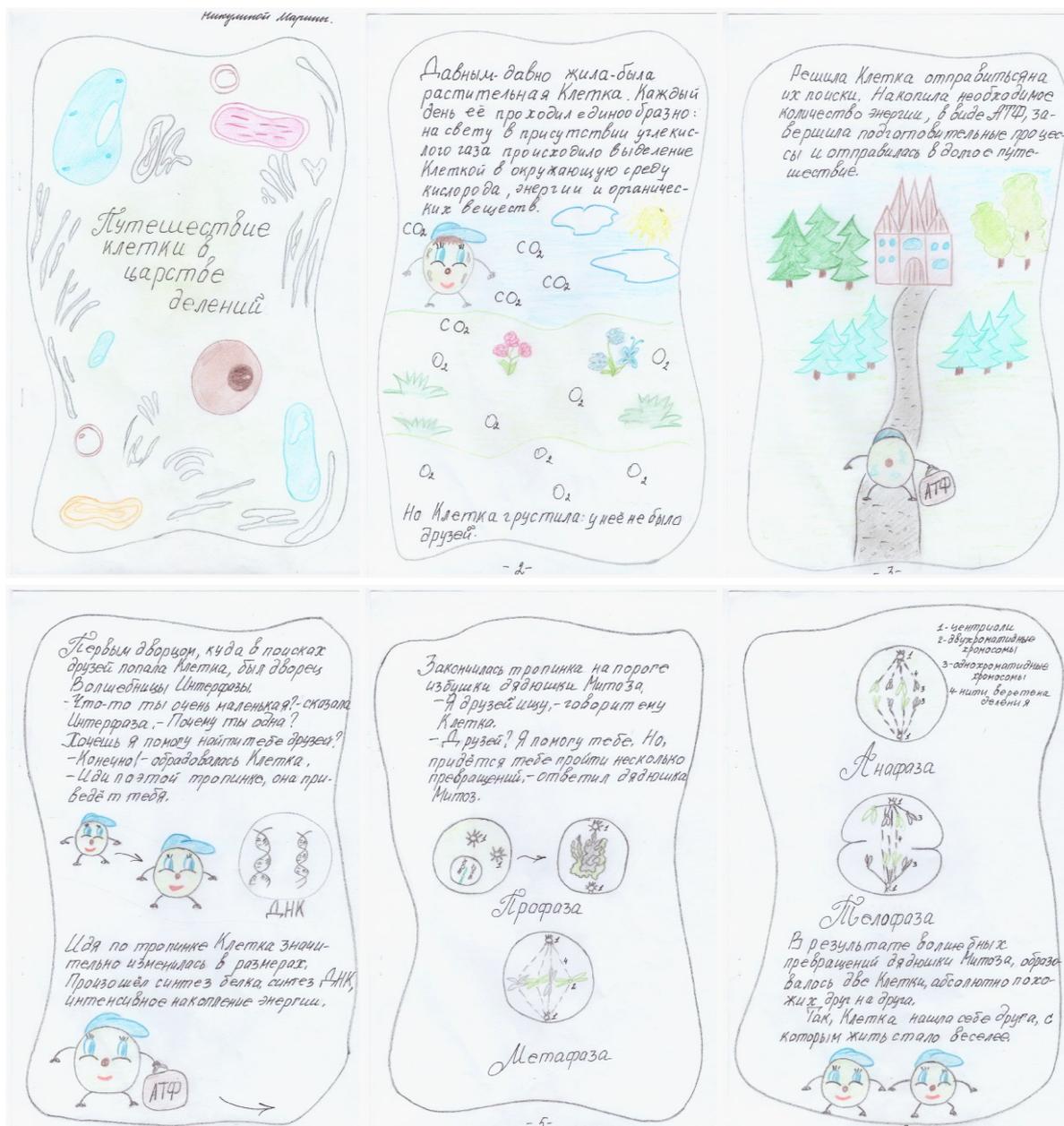


Рисунок 13. Комикс по теме «Митоз, или путешествие клетки в царство делений»

Обучающиеся воспринимают комиксы более естественно, чем вербальный текст, для них любая рисованная лента представляет

собой конкретное событие из жизни, вызывая ассоциации реальных ситуаций. Например, при выполнении практической работы необходим алгоритм конкретных действий самих участников. Обучающимся намного легче воспринять смысл, если требуемые операции сопровождаются наглядными информативными картинками-комиксами, созданными во время практической работы (рисунок 14, 15). Их также можно использовать в роли шпаргалки.

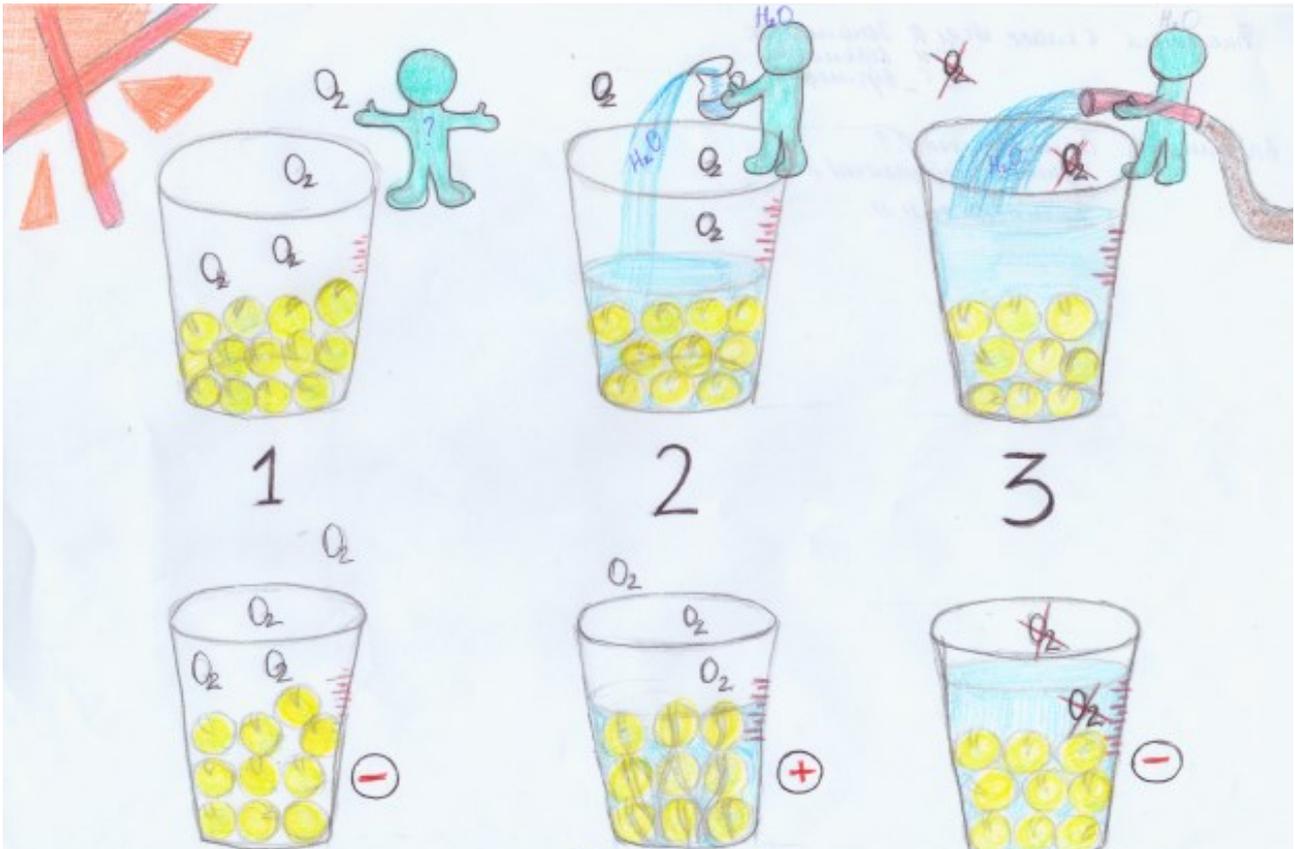


Рисунок 14. Практическая работа-комикс по теме «Прорастание семян»



Рисунок 15. Практическая работа-комикс по теме «Проращивание семян»

Таким образом, для формирования исследовательских компетенций, определяющих возможность самостоятельно развивать обучающимся исследовательские умения в процессе обучения, в методическом пособии представлены четко сформулированные, апробированные и дифференцированные приемы. Представленная классификация приемов обучения, способствующих формированию универсальных учебных действий, может быть использована педагогами образовательных организаций независимо от предметной специализации.

Список использованной литературы

1. Аллен, Р. Д. Наука о жизни / Р. Д. Аллен. – Москва : Просвещение. 1981 – 302 с.
2. Биология в вопросах и ответах: учебное пособие / М. Б., Беркинблит, С. М. Глаголев, М. В. Голубева [и др.]. – 2-е изд.– Москва : Мирос – Международные отношения. 1994. – 216 с.
3. Большая советская энциклопедия / гл. ред. О. Ю. Шмидт. - Москва : Советская энциклопедия, 1926-1947.
4. Гин, А. А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность : пособие для учителя. - 3-е изд. – Москва : Вита-Пресс, 2001. – 88 с.
5. Градов, А. П. Понятие проблемной ситуации / А. П. Градов. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. - 2014. - № 6 (209).
6. Демидова, С. А. Краткий словарь философских терминов: учебное пособие / С. А. Демидова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-907226-70-8.
7. Донсков, Д. Цветы, сокрытые в тени / Д. Донсков // Наука и жизнь. - 2021. - № 6. - С.10-13.
8. Комплексная программа социально-экологической деятельности "Моя планета" / Е. И. Абатуров, Д. З. Шибкова, И. Л. Качуро [и др.]. – Челябинск : Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 2012. – 170 с.
9. Костюченко Р. Ю. Аналогия в науке и обучении / Р. Ю. Костюченко // Вестник СИБИТа. - 2017. - № 4 (24).
10. Лебедева, И. А. Проектирование урока, направленного на формирование познавательных универсальных учебных действий / И. А. Лебедева, С. Б. Ронгинская // Концепт : электронный журнал. – 2016. – Т. 48. – С. 37–47. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/76607.htm>.
11. Махмутов М. И. Избранные труды: В 7 т. / М. И. Махмутов. — Казань: Магариф—Вақыт, 2016. Т. 1: Проблемное обучение: Основные вопросы теории / сост. Д. М. Шакирова. — 423 с.
12. Мудрова, Е. В. Языковые средства выражения контакта в

комплиментах // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. - 2011. - №1. - С. 47-52

13. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – 4-е изд., доп. – Москва : Азбуковник, 2000. – 940 с.

14. Осмоловская, И. М. И. Я. Лернер о процессе обучения: современное прочтение / И. М. Осмоловская // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. - № 3 (39). – С. 31-41.

15. Пургина, Е. И. Графические организаторы как дидактическое средство работы с информацией // Современный менеджмент: проблемы, модели, перспективы. – 2018. – С. 119-121.

16. Пустохина, О. А. Урок в современной школе / О. А. Пустохина. – Волгоград : Изд. Учитель, 2009. – 75 с.

17. Спицына, Т. А. Применение проблемного обучения при формировании знаний по экологической безопасности в курсе ОБЖ / Т. А. Спицына, Р. Д. Дроздов. // Молодой ученый. — 2015. — № 6.4 (86.4). — С. 55-57. — URL: <https://moluch.ru/archive/86/16382/> (дата обращения: 12.08.2022).

18. Уткина, Т. В. Достижение метапредметных результатов через учебно-исследовательскую и проектную деятельность учащихся: учебное пособие / Т. В. Уткина, Е. А. Низдиминова. – Челябинск : ЧИППКРО, 2014. – 192 с.

19. Чернышова, И. В. Метафоричность творческого мышления как уровень развития художественного потенциала личности / И. В. Чернышова // Наука и современность. - 2010. - №2-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metaforichnost-tvorcheskogo-myshleniya-kak-uroven-razvitiya-hudozhestvennogo-potentsiala-lichnosti> (дата обращения: 28.10.2021).

20. Шибкова, Д. З. Здоровьесберегающая деятельность школы: системный подход / Д. З. Шибкова, Ю. В. Смирнова // Качество образования в школе. – 2008. – №6. – С. 51-65.

21. Шибкова, Д. З. Наука быть здоровым : учебное пособие для учащихся / Д. З. Шибкова. – Челябинск : Южно-Уральское книжное издательство, 1997. – 159 с.

22. Шибкова, Д. З. Проектная деятельность. Взгляд эксперта / Д. З. Шибкова, П. А. Байгужин // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2018. – № 5. – С. 210-224. – DOI 10.25588/CSPU.2018.16..5..017.

23. Шибкова. Д. З. Образовательный комикс как средство медиаобразования для восприятия обучающимися нового знания / Д. З. Шибкова, О. Б. Пяткова // Педагогическое образование в России. - 2021. - № 3. - С. 90-97.

Учебное издание

**Формирование исследовательских умений обучающихся
в процессе обучения биологии**

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор: М.С. Старцун
Технический редактор: М.С. Старцун

Подписано в печать 24.03.2023 г. Формат 60×84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. 3,95. Тираж 100 экз. Заказ № 230309

ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования»
454111, г. Челябинск, ул. Комсомольская, д. 20а

Отпечатано

ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования»
454111, г. Челябинск, ул. Комсомольская, д. 20а

ISBN 978-5-906934-58-1



9 785906 934581

