

**Управление общего и дошкольного образования
Администрации города Норильска
МБУ «Методический центр»**

**Техника и приемы формирования
естественно-научной грамотности на
уроках биологии и во внеурочной
деятельности**

*/из опыта работы
учителя биологии и экологии МБОУ «СШ № 1»
Андреевой Эльвиры Юрьевны,
учителя биологии МБОУ «Лицей № 3»
Девочкиной Евгении Александровны,
учителя биологии и географии
Танюшиной Юлии Леонидовны
МАОУ «Гимназия № 48» /*

Норильск, 2025

Андреева Эльвира Юрьевна, Девочкина Евгения Александровна и Танюшина Юлия Леонидовна работают в интерактивном режиме. Для успешного освоения образовательных программ учащимися и получения высоких результатов обучения по предмету в преподавании используют технологии системно-деятельностного подхода. Среди них: информационные и коммуникативные технологии, проектная деятельность, проблемного, модульного, дифференцированного, игрового и развивающего обучения. Высокому результату обученности способствует развитие у учащихся естественнонаучной грамотности.

Учащиеся Андреевой Э.Ю., Девочкиной Е.А., Танюшиной Ю.Л. на протяжении пятнадцати лет становились неоднократными победителями научно-практических конференций, дистанционных конкурсов международного, всероссийского, регионального и муниципального уровней представляя работы биологического и экологического содержания. На муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников их ученики ежегодно становятся победителями и призерами олимпиад по биологии и экологии. С 2018 по 2022гг. ученики Эльвиры Юрьевны, Евгении Александровны и Юлии Леонидовны становились призерами Регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по экологии и биологии. Достижению таких результатов способствовало развитие у учащихся естественно-научной грамотности, как составляющей функциональной грамотности.

Андреева Эльвира Юрьевна, Девочкина Евгения Александровна и Танюшина Юлия Леонидовна являются учителями новаторами в городе, которые широко используют в своей деятельности различные методы, приемы и виды работ по изучению учебного материала с учетом требований к обученности учащихся.

В данном сборнике представлены практические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности на уроках биологии и во внеурочной деятельности.

Данный материал предназначен для учителей предметников.



**АНДРЕЕВА
ЭЛЬВИРА ЮРЬЕВНА,**
учитель биологии и экологии
МБОУ «Средняя школа № 1
с углубленным изучением физики и
математики им. А.П. Завенягина»

Образование: высшее

Красноярский государственный
педагогический университет, специальность
учитель биологии, 2002 г.

Квалификационная категория: высшая

Опыт работы: 26 лет

Награды:

Грамота Главного управления образования Красноярского края (2005г.)

Благодарственное письмо Министерства образования и науки Красноярского края (2009г.)

Благодарственное письмо Главы города Норильска (2011, 2021гг.)

Благодарственное письмо Губернатора Красноярского края (2014г.)

Грамоты и Благодарственные письма УОиДО Администрации г. Норильска (2007, 2010, 2011, 2012, 2014-2023гг.)

Благодарственное письмо Законодательного Собрания Красноярского края (2015г.)

Благодарность Председателя Центральной избирательной комиссии Российской Федерации (2018г.)

Благодарность Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (2019г.)

Благодарственные письма МБУ «Методический центр» (2014-2022гг.)

Результат: профессиональной деятельности:

Победитель краевого конкурса лучших учителей Красноярского края в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (2010г.)

Победитель городского конкурса «Народный учитель Норильска» (2010г.)

Руководитель ГМО учителей биологии

Член Регионального Методического Актива

Региональный методист по биологии



**ДЕВОЧКИНА
ЕВГЕНИЯ
АЛЕКСАНДРОВНА**

учитель биологии МБОУ «Лицей № 3»

Образование: высшее

Восточно-Казахстанский государственный университет, специальность «Химия с дополнительной специальностью биология», 1993 г.

Квалификационная категория: высшая

Опыт работы: 29 лет

Награды:

Благодарственное письмо Главы города Норильска (2013г., 2017г.)

Диплом «За работу с одаренными детьми, за качественную подготовку обучающихся к участию в городской олимпиаде школьников» (2019-2022гг.)

Благодарственное письмо «За подготовку победителя городской НПК школьников «Научный потенциал России» (2019, 2022гг.)

Благодарственное письмо «За качественную подготовку победителя городской эколого-биологической олимпиады» (2019, 2022гг.)

Диплом «За развитие интеллектуальных способностей юных талантов, качественную подготовку обучающихся к участию в региональном этапе ВОШ» (2020-2022гг.)

Благодарность Центрального оргкомитета международного игрового конкурса по естествознанию «Человек и природа» (2021г.)

Результат: профессиональной деятельности:

Победитель муниципального конкурса «ФГОС: форма, глубина, опыт, созидание» педагогических работников МБ(А)ОУ города Норильска (2015г.)

Победитель международного педагогического конкурса «Учу учиться» «Школа 2000...» (2016г.)



**ТАНЮШИНА
ЮЛИЯ ЛЕОНИДОВНА**

учитель биологии и географии
МАОУ «Гимназия № 48»

Образование: высшее

Мелитопольский государственный
педагогический институт, специальность
учитель биологии и географии, 1997г.

Квалификационная категория: высшая

Опыт работы: 25 лет

Награды:

Благодарственное письмо Министерства образования и науки Красноярского края (2013, 2022гг.)

Благодарственное письмо Главы города Норильска (2011, 2021гг.)

Памятный адрес Управления общего и дошкольного образования Администрации города Норильска (2015, 2016, 2017)

Грамоты и Благодарственные письма УОиДО Администрации г. Норильска (2014-2023гг.)

Благодарственные письма МБУ «Методический центр» (2014-2022гг.)

Результат: профессиональной деятельности:

Победитель городского конкурса «Педагогический олимп» (2013г.)

Куратор СПОК (специализированного профессионально-ориентированного класса) медицинского профиля (2020-2023гг.).

Оглавление

Введение	7
Основная часть	9
1. Виды функциональной грамотности	9
2. Естественно-научная грамотность	10
3. Рабочая программа. Планируемые результаты обучения и виды деятельности учащихся для формирования ЕНГ	13
4. Тренажеры по формированию естественно-научной грамотности на печатных носителях	15
5. Методические пособия для организации внеурочной и проектной деятельности	17
Заключение	18
Обзор информационных источников	19
Приложение	20

Введение

Функционально грамотный человек способен «использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений [5].

Актуальность настоящей темы обусловлена тем, что естественно-научная грамотность выступает одной из компетенций, которая должна быть сформирована у школьников к окончанию школы, поскольку эта компетенция входит в обновленные ФГОС [1]. (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 «Об утверждении федерального образовательного стандарта начального общего образования»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального образовательного стандарта основного общего образования»).

Обновленная редакция ФГОС сохраняет и фиксирует принципы вариативности в формировании школами программ начального общего и основного общего образования, а также учета интересов и возможностей, как образовательных организаций, так и их учеников.

В соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» содержание образования является основанием для формирования у обучающихся:

- адекватной современному уровню знаний картины мира;
- воспитания человека-гражданина, интегрированного в социальную среду и нацеленного на ее совершенствование;
- воспроизводства и развития кадрового потенциала общества.

В контексте названных целей естественно-научное образование призвано обеспечивать достижение функциональной грамотности выпускниками школы; знакомить со спецификой научного мышления и методов научного познания; закладывать основы целостного взгляда на окружающий мир, на единство природы и человека. Таким образом, данная область образования охватывает широкий спектр знаний о разнообразных свойствах и способах изучения объектов природы, которые можно рассматривать как единое целое.

Под естественно-научной грамотностью принято понимать способность человека к занятию активной гражданской позиции относительно вопросов, касающихся естественных наук, а также готовность индивида проявлять интерес к естественно-научным идеям [2].

Одной задачей современных учителей биологии в рамках формирования компетенций естественно-научной грамотности является не предоставление знаний в готовом виде, а научение школьников к самостоятельному их получению [3,4].

Естественно-научная грамотность – это интегративный результат обучения в области естественно-научных дисциплин в основной школе. Этот результат обучения может считаться интегративным, так как его структура и содержание восстанавливают естественную целостность познавательного процесса на основе установления связей и отношений между всеми видами образовательных результатов. Интеграция, в данном случае, позволяет воссоединить результаты обучения как по вертикали (через межпредметные и управленческие связи), так и по горизонтали (через внутрипредметные, технологические связи) В этом контексте ЕНГ может рассматриваться как комплекс внутренних ресурсов выпускника

основной школы, используемый им для решения своих проблем в сфере применения естественнонаучных знаний [6].

Основная часть

«Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»

А. А. Леонтьев

1. Виды функциональной грамотности

Функциональная грамотность представляет собой способность индивида к применению приобретаемых им на протяжении всей жизни знаний для того, чтобы решать обширный круг встречающихся в жизни задач в разнообразных сферах деятельности человека, а также в сфере общения и общественных отношений [7].

Выделяется несколько основных видов функциональной грамотности:

Информационная: находить и отбирать необходимую информацию из книг, справочников, энциклопедий и др. печатных текстов; читать чертежи, схемы, графики; использовать информацию из СМИ; пользоваться алфавитным и систематическим каталогом библиотеки; анализировать числовую информацию.

Коммуникативная: работать в группе, команде; расположить к себе других людей; не поддаваться колебаниям своего настроения, приспосабливаться к новым, непривычным требованиям и условиям, организовать работу группы.

Общая грамотность: написать сочинение, реферат, считать без калькулятора, отвечать на вопросы, не испытывая затруднений в построении фраз, подбор слов, написать заявление, заполнить какие-либо анкеты, бланки.

Компьютерная: искать информацию в сети Интернет; пользоваться электронной почтой; создавать и распечатывать тексты; работать с электронными таблицами; использовать графические редакторы.

Грамотность действий в чрезвычайных ситуациях: оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему; обратиться за экстренной помощью к специализированным службам; заботиться о своем здоровье; вести себя в ситуациях угрозы личной безопасности.

Деятельностная грамотность: проявление организационных умений (регулятивные УУД) и навыков, а именно способности ставить и словесно формулировать цель деятельности, планировать и при необходимости изменять ее, словесно аргументируя эти изменения, осуществлять самоконтроль, самооценку, самокоррекцию.

Владение иностранными языками: перевести со словарем несложный текст; рассказать о себе, своих друзьях, своем городе; понимать тексты инструкций на упаковках различных товаров, приборов бытовой техники; общаться с зарубежными друзьями и знакомыми на различные бытовые темы.

Грамотность при решении бытовых проблем: выбирать продукты, товары и услуги (в магазинах, в разных сервисных службах); планировать денежные расходы, исходя из бюджета семьи; использовать различные технические бытовые устройства, пользуясь инструкциями; ориентироваться в незнакомом городе, пользуясь справочником, картой.

Финансовая грамотность: знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни.

Естественно-научная грамотность: способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественно-научными идеями: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства.

Математическая грамотность: способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах: применять математические рассуждения; использовать математические понятия и инструменты.

Читательская грамотность: способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

2. Естественно-научная грамотность

Естественно-научная грамотность является одной из составляющих функциональной грамотности.

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям [6].

Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественно-научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Из приведенного выше определения вытекают требования к заданиям по оцениванию ЕНГ. Они должны быть направлены на проверку перечисленных выше компетентностей и при этом основываться на реальных жизненных ситуациях.

При этом каждое из заданий классифицируется по следующим параметрам:

- компетентность, на оценивание которой направлено задание;
- тип естественно-научного знания, затрагиваемый в задании;
- контекст;
- познавательный уровень (или степень трудности) задания [8].

Таблица 1. Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
1	Компетенция: научное объяснение явлений	
1.1	Применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
1.3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.
2	Компетенция: понимание особенностей естественно-научного исследования	
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата

	надежность данных и достоверность объяснений	(контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.
3	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

Данная таблица поможет провести анализ результатов работ учащихся, например КДР по ЕНГ 8 класс. Таблица для анализа в приложении.

3. Рабочая программа. Планируемые результаты обучения и виды деятельности учащихся для формирования ЕНГ

Для составления рабочих программ рекомендуем пользоваться конструктором рабочих программ <https://edsoo.ru/constructor/> (обновление согласного новых ФГОС доступно с 25 апреля 2023г.)

Для удобства работы с рабочей программой можно добавить колонку, где указывать, какие умения ЕНГ можно развивать на том или ином уроке.

Перечень основных умений ЕНГ:

1. Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.
2. Преобразовывать одну форму представления данных в другую.
3. Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
4. Понимание особенностей естественно-научного исследования, включая: формулирование цели и выдвижение и объяснения гипотез и предложение способов их проверки.
5. Формулировать научное объяснение явлений.
6. Использовать программный материал для объяснения или описание достаточно стандартной ситуации.
7. Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в текстах.
8. Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений.

Ссылки на задания по отработке ЕНГ

Сайт	Анализ
Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности https://fg.reshe.edu.ru	Задания не видно Проверка автоматическая + ручная
Открытый банк / Банк заданий для оценки естественно-научной грамотности ФГБНУ «ФИПИ» https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti	Задания по классам Диагностические работы
Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы) http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/	Задания по классам Диагностические работы
Цифровой сервис для формирования и развития функциональной грамотности учеников 3-9 классов https://media.prosv.ru/fg/	Сервис платный По биологии один тип заданий

Таблица 2. Пример работы с заданиями из баз данных

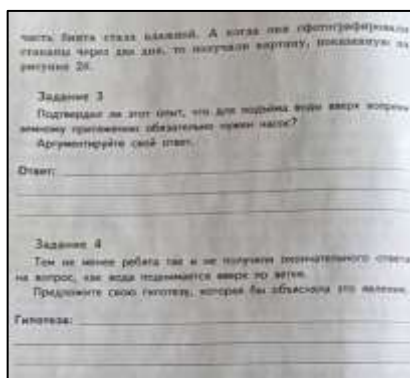
№ п/п	Номер задания в банке	Раздел курса	Тема курса	Группа проверяемых умений	Проверяемое умение
1.	Трипаносомоз Задание 1	Биология 8 класс	Состав и функции внутренней среды организма. Кровь и её функции	Описание и объяснение естественно-научных явлений на основе имеющихся научных знаний. Распознавание научных вопросов и применение методов естественно-научного исследования. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	Применять естественно- научные знания для объяснения явления; предлагать или оценивать способ научного исследования; распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления; выбирать рациональный метод, направленный на получение определенного экспериментального или практического результата.
2.	Трипаносомоз Задание 2	Биология 7 класс	Значение простейших	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	Анализировать и интерпретировать данные, делать соответствующие выводы
3.	Трипаносомоз Задание 3	Биология 7 класс	Многообразие и значение простейших	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	Анализировать и интерпретировать данные, делать соответствующие выводы
4.	Трипаносомоз Задание 4	Биология 7 класс	Особенности внешнего и внутреннего строения класса Насекомые	Распознавание научных вопросов и применение методов естественно-научного исследования. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	Распознавать и формулировать цель естественно-научного исследования Оценивать способ научного исследования поставленного естественно-научного вопроса Анализировать и интерпретировать данные, делать соответствующие выводы

Полную версию всех заданий можно найти в приложении.

4. Тренажеры по формированию естественно-научной грамотности

на печатных носителях

Не все готовы работать с Интернет источниками, для таких коллег небольшая подборка печатных изданий, благодаря которым можно отрабатывать умения ЕНГ.



ПОЧЕМУ ПТИЦЫ РАЗНЫЕ?

Птицы широко распространены на Земном шаре. Они не только живут во многих местах обитания, но и имеют разную форму тела, приспособленную к различным условиям жизни. Например, у птиц, живущих в воде, есть перья, которые помогают им плавать. У птиц, живущих в горах, есть перья, которые помогают им летать. У птиц, живущих в лесах, есть перья, которые помогают им прятаться от хищников.



Задание 1
Рассмотрите на рисунках клювы птиц (А—С) и лапы (1—3), соотнесите клювы с лапами птиц. Подберите к каждому клюву соответствующую лапу.
Запишите ответ ниже. К каждому букве подпишите нужную цифру.

Ответ: _____



Задание 2
Объясните, почему к определённому клюву вы подобрали ту или иную лапу птицы. Свойте свой ответ с названием птиц. Запишите ответ ниже.

Ответ: _____

Задание 3
Рассмотрите фотографию, на ней изображена одна из птиц. Как думаете, почему её так называют?



Ответ: _____

Задание 4
Почему у некоторых птиц клювы имеют форму крючка? Выберите два верных ответа.

А. Их клювы имеют такую форму из-за того, что они — хищники.
Б. И клювы хищников, и клювы насекомых имеют такую форму.
В. И клювы хищников, и клювы насекомых имеют такую форму из-за того, что они — хищники.
Г. Клювы хищников имеют такую форму из-за того, что они — хищники.
Д. Клювы насекомых имеют такую форму из-за того, что они — хищники.

С помощью клюва птицы могут делать много разных вещей. Например, они могут есть, пить, летать, строить гнезда. Опишите, как птицы используют свой клюв для разных целей. Запишите ответ ниже.

Задание 5
В предложенном списке приведены результаты наблюдений и экспериментов, полученных при изучении жизни большого пестрого дятла. Выберите два из них, которые следует отнести к результатам экспериментов.

А. Голос дятла можно услышать, а также видеть, как он стучит по стволу дерева. Голос дятла, его поведение, его внешний вид.

Б. С помощью клюва дятла можно увидеть, как он стучит по стволу дерева. Голос дятла, его поведение, его внешний вид.

В. Дятлы используют свой клюв для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Г. Дятлы используют свой клюв для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Д. Дятлы используют свой клюв для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Е. С помощью клюва дятла можно увидеть, как он стучит по стволу дерева. Голос дятла, его поведение, его внешний вид.

Ж. В течение года дятлы в разных местах выдолбили много гнезд. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Ответ: _____

Задание 6
Рассмотрите рисунки птиц и прочитайте их описание. Назовите каждого птицу, описанную в рисунках, и подпишите под каждым рисунком название птицы.



Птица	Описание
1. Дятел	Дятел имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.
2. Птица	Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.
3. Птица	Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.
4. Птица	Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Рассмотрите в учебнике

В учебнике «Почему птицы разные?» в учебнике. Какие наблюдения вы можете сделать, чтобы объяснить эти различия?

Задание 1 — рассмотреть форму и использовать по своему усмотрению для получения информации.

Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Задание 2 и 4 — птицы обладают длинным клювом. Для ответа на эти вопросы нужно использовать информацию из учебника.

Задание 3 — рассмотреть форму и использовать по своему усмотрению для получения информации.

Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

Задание 5 — рассмотреть форму и использовать по своему усмотрению для получения информации.

Птица имеет длинный клюв, который он использует для того, чтобы выдолбить себе гнездо. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева. Дятлы выдолбили 100 гнезд из коры дерева.

5. Методические пособия для организации внеурочной и проектной деятельности



Заключение

Исследования выявили, что современные учащиеся недостаточно владеют навыками применения знаний на практике, умением использовать различную информацию. Современный учитель и должен на своих уроках формировать у обучающихся умения и навыки применения знаний на практике. В процессе обучения не выдавать знания, а стимулировать их к получению, возможность добиться успеха, через проблемное обучение.

Система образования в настоящее время меняется. Важнейшая компетентность личности школьника – умение учиться, поэтому современная школа должна работать на формирование личности творческой, способной самостоятельно решать различные задачи, критически мыслить, уметь пользоваться любой информацией, пополнять знания, отстаивать свои убеждения, саморазвиваться, применять знания на практике, то есть образование нацелено на развитие функциональной грамотности, когда теоретические знания должны использоваться в повседневной жизни.

На уроках биологии есть много возможностей формирования естественно-научной грамотности учащихся: научить их применять полученные знания на

практике и использовать в процессе социальной адаптации, формировать умения объяснять явления, процессы, выдвигать гипотезы, ставить вопросы и отвечать на них, проводить анализ и синтез, исследовать, экспериментировать и делать выводы с привлечением полученных ранее знаний.

Предложенный материал поможет Вам развивать ЕНГ на уроках и внеурочных занятиях.

Обзор информационных источников

1. Игумнова, Е.А. Квест-технология в контексте требований ФГОС общего образования / Е.А. Игумнова, И.В. Радецкая // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №6. – С. 313.
2. Крюкова, А.А. Формирование естественно-научной грамотности в средней школе на уроках биологии / А.А. Крюкова // Всероссийский педагогический журнал «Современный урок» [сайт]. – URL: <https://www.1urok.ru/categories/3/articles/28784> (дата обращения: 09.02.2022).
3. Пентин, А.Ю. Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Том 1. – №4 (61). – С. 80-97.
4. Смирнова, И.В. Развитие естественно-научной грамотности на уроках биологии. Методическая разработка по биологии. / И.В. Смирнова // Образовательная социальная сеть: [сайт], 2015. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2015/02/09/razvitiye-estestvennonauchnoy-gramotnosti-na-urokakh-biologii> (дата обращения: 09.02.2022).

5. <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2021/10/27/statya-vidy-funktsionalnoy-gramotnosti>
6. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly-integrativnyy-podhod/viewer>
7. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-formirovaniya-kompetentsiy-estestvennonauchnoy-gramotnosti-u-obuchayuschihsya-na-urokah-biologii-v-shkole>
8. http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnyematerialya/ЕГ_2019_основные%20подходы.pdf

Приложение

5 класс

Тема урока: Биология — система наук о живой природе.

Задание для формирования ЕНГ

Вариант 1.

1. Рассмотрите фотографии с изображением представителей различных объектов природы.

Подпишите их названия, используя слова из предложенного списка:

вирусы, растения, животные.



А



Б



В

Ответ: А _____ Б _____ В _____

2. Два из изображённых на фотографиях объекта объединены общим признаком. Выпишите название объекта, «выпадающего» из общего ряда. Объясните свой выбор.

3. В приведённом ниже списке даны характеристики объектов живой природы. Все они, за исключением одной, относятся к характеристикам объекта, изображённого в задании 1 над буквой Б. Выпишите эту характеристику, которая «выпадает» из общего ряда. Объясните свой выбор.

Неограниченный рост, активный образ жизни, клеточное строение, автотрофное питание.

Вариант 2.

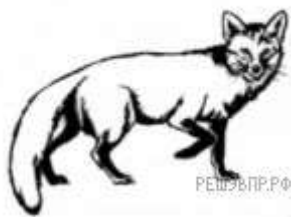
1. Рассмотрите фотографии с изображением представителей различных объектов природы.

Подпишите их названия, используя слова из предложенного списка:

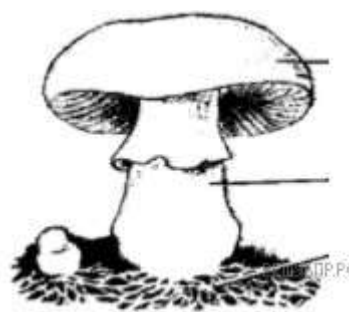
грибы, растения, животные.



А.



Б.



В.

Ответ: А _____ Б _____ В _____

2. Два из изображённых на фотографиях объекта объединены общим признаком. Выпишите название объекта, «выпадающего» из общего ряда. Объясните свой выбор.

3. В приведённом ниже списке даны характеристики объектов живой природы. Все они, за исключением одной, относятся к характеристикам объекта, изображённого в задании 1.1 над буквой А. Выпишите эту характеристику, которая «выпадает» из общего ряда. Объясните свой выбор.

Неограниченный рост, прикрепленный образ жизни, анаэробное (бескислородное) дыхание, наличие хлорофилла.

Тема урока: Методы изучения живой природы

Задание для формирования ЕНГ

Вариант 1.

1. Выберите из приведённого ниже списка два примера оборудования, которые следует использовать для наблюдения за стаей лебедей в природе.

Список приборов:

- 1) сачок
 - 2) микроскоп
 - 3) комнатный термометр
 - 4) бинокль
 - 5) блокнот для учёта особей
-

2. Знаниями в области какой биологической науки вы воспользуетесь, проводя такое наблюдение?

Вариант 2.

1. Выберите из приведённого ниже списка два примера оборудования, которые следует использовать для ловли насекомых с целью изучения.

Список приборов:

- 1) гербарий
 - 2) кольцо для кольцевания
 - 3) сачок
 - 4) банка с крышкой
 - 5) фотоловушка
-

3. Знаниями в области какой биологической науки вы воспользуетесь, проводя такое исследование?

Тема урока: Устройство увеличительных приборов: лупы и микроскопа.

Задание для формирования ЕНГ

Вариант 1.

1. Рассмотрите изображение микроскопа. Что обозначено на рисунке буквой А

2. Какой процесс обеспечивает часть микроскопа, обозначенная буквой А?

3. Рисунок был выполнен при работе с микроскопом, на котором указано:

- увеличение окуляра — 15;
- увеличение объектива — 20.

Какое общее увеличение даёт данный микроскоп?



Вариант 2.



1. Ольга на уроке изучала устройство цифрового микроскопа и делала соответствующие подписи к рисунку. Какую деталь микроскопа на рисунке она обозначила буквой А?

2. Какую функцию выполняет эта часть цифрового микроскопа при работе с ним?

3. Ольга рассмотрела клетки крови лягушки под цифровым микроскопом, на котором было указано:

— увеличение объектива — 60.

Какое общее увеличение даёт данный микроскоп?

Тема урока: Профессии, связанные с биологией.

Задание для формирования ЕНГ

Вариант 1.

1. На фотографии изображен представитель одной из профессий.

Определите эту профессию.



2. Напишите, какую работу выполняют люди этой профессии.

3. Какие качества ты считаешь наиболее важными для людей этой профессии? Назови два-три качества

Вариант 2.



1. На фотографии изображен представитель одной из профессий. Определите эту профессию.

2. Напишите, какую работу выполняют люди этой профессии.

3. Какие качества ты считаешь наиболее важными для людей этой профессии? Назови два-три качества

Тема урока: Строение клетки под световым микроскопом.

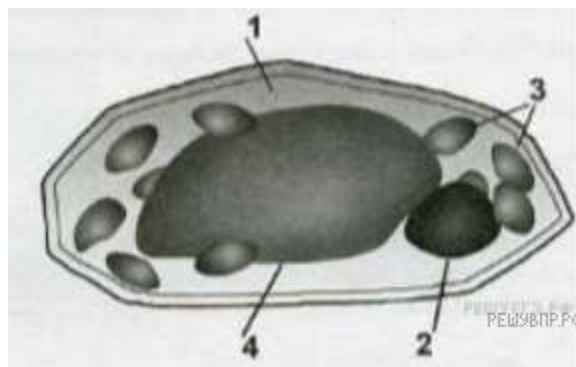
Задание для формирования ЕНГ

Вариант 1.

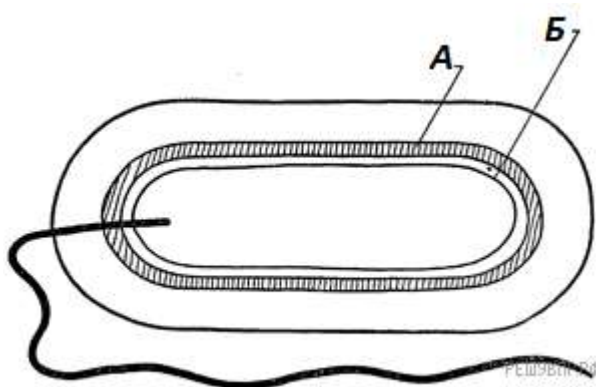
1. Арсений зарисовал схему строения растительной клетки. Что на рисунке он обозначил под цифрой 2?
-

2. Какие структуры внутри ядра отвечают за передачу наследственных признаков?
-

3. На объективе микроскопа стёрлась надпись, обозначающая увеличение. Найдите увеличение объектива, если увеличение окуляров 40, а общее 200?
-



Вариант 2.



1. Что на рисунке бактериальной клетки изображено под буквой А?
-

2. Какое вещество входит в состав данной структуры и отличает бактериальную клетку от животной и растительной?
-

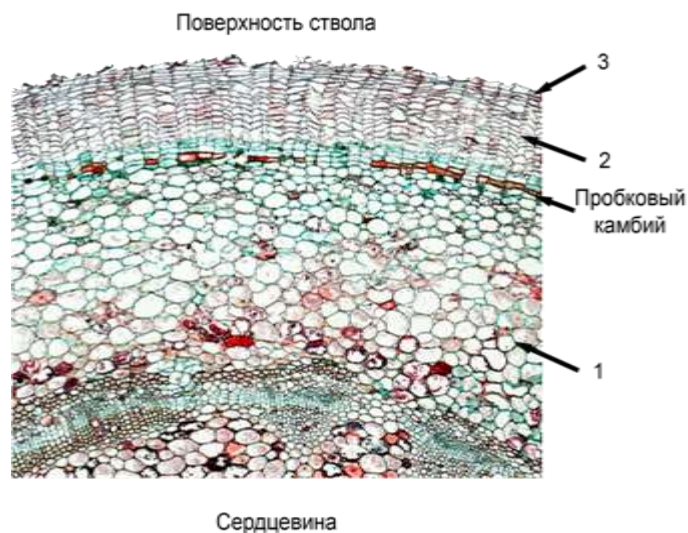
3. На объективе микроскопа стёрлась надпись, обозначающая увеличение.

Найдите увеличение объектива, если увеличение окуляров 30, а общее 300?

Пробка у растений

Пробка – это покровная растительная ткань, которая используется человеком в строительстве, текстильной и пищевой промышленности. Благодаря своему особенному строению пробка обладает водонепроницаемостью и плохой теплопроводностью. Несмотря на то что пробка образуется у большинства семенных древесных растений, в промышленности для получения пробки используют преимущественно несколько видов дуба, самым известным из которых является Дуб пробковый (*Quercus suber*).

1. Пробка состоит преимущественно из мёртвых клеток, которые образуются в результате деятельности специальной образовательной ткани – пробкового камбия. Клетки пробкового камбия откладывают наружу (в сторону поверхности ствола) клетки, которые затем погибнут, образуя пробку. Внутрь (в сторону сердцевины) клетки пробкового камбия будут откладывать живые клетки. На рисунке схематично показан процесс образования пробки. Какими цифрами обозначены мёртвые клетки?



2. Считается, что самая качественная пробка получается из пробкового дуба (*Quercus suber*). Однако это дерево не выдерживает низких температур, и ареал его распространения ограничен Средиземноморьем. На карте показаны места распространения пробкового дуба. Какая страна является мировым лидером по количеству произрастающего на её территории пробкового дуба (*Quercus suber*)?

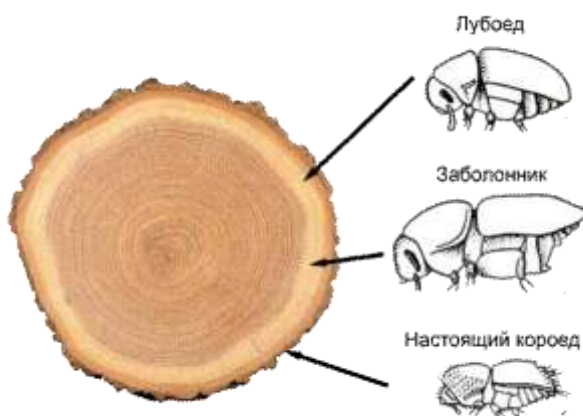


3. В промышленности из пробки изготавливают множество изделий. Даже одна из внешних оболочек космического корабля лунной миссии была сделана из тонкого слоя пробки. Из предложенных предметов быта выберите те, которые частично или полностью изготовлены из пробки.



4. Короеды (*Scolytinae*) – большое подсемейство маленьких жуков из семейства долгоносиков (*Curculionidae*). Короеды проживают в стволах деревьев семьями, при этом в

коре проделывают входной канал, а затем самка точит ход и откладывает в нём яйца. Короедов разделяют на три группы в зависимости от того, какую зону ствола они в основном поражают. На рисунке схематично изображены жуки из трёх групп: настоящих короедов, лубоедов и заболонников, а также зоны ствола дерева, которые они в основном поражают. Какие из жуков не могут существенно испортить качество пробки, получаемой с дерева? Ответ обоснуйте.



5. Роберт Гук – выдающийся английский естествоиспытатель – был первым, кто использовал увеличительные приборы для изучения микроскопического строения различных тел. В своей книге Микрография (*Micrographia*), опубликованной в 1665 г., он описал строение пробки пробкового дуба (*Quercus suber*). Ниже представлен рисунок, который он опубликовал в своей книге. Какие утверждения мог сделать Роберт Гук, основываясь на своих результатах?



- 1) Клеточные стенки клеток пробки накапливают суберин, который отталкивает воду, что придаёт пробке свойство водонепроницаемости
- 2) Пробка состоит из множества ячеек – клеток, одинаковых по размеру и сходных по строению..
- 3) Клетки пробки образуются в результате

деления пробкового камбия.

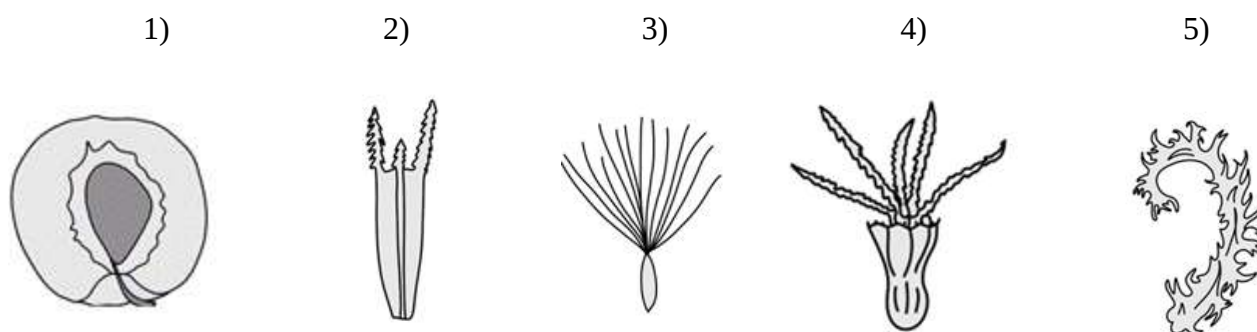
- 4) Полости внутри ячеек, из которых состоит пробка, заполнены воздухом

Тема урока: Распространение плодов.

Задание для формирования ЕНГ

Распространение плодов

1. Одним из самых известных типов распространения плодов является зоохория – распространение с помощью животных. При этом животное может полностью или частично съесть плод (эндозоохория), затем распространяя его семена. Некоторые растения образуют плоды, способные прикрепляться к телу животного, которое и будет их переносить (эпизоохория). На рисунках изображены плоды различных растений. Какие из них распространяются эпизоохорно?



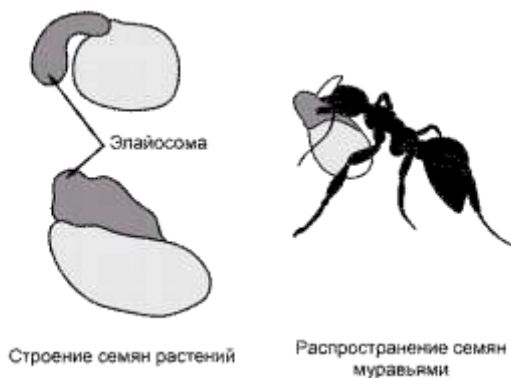
- 2.
2. Финики – плоды деревьев из семейства Пальмовые (Palmae). С момента оплодотворения плод такой пальмы созревает в среднем за 150 дней. При этом первые 105–110 дней финик очень жёсткий и имеет зелёную окраску. Затем за оставшиеся 40–45 дней он полностью созревает, после чего такие плоды собирают и высушивают. В таблице приведено примерное количество различных веществ в финике на разных стадиях его развития (в граммах на 100 граммов свежего плода).

Используя данные таблицы, объясните почему финики становятся сладкими, начиная со 130 дня. Ответ поясните

Вещество	20 дней	45 дней	75 дней	130 дней	150 дней
Белки	2,46	2,7	2,21	2,5	2,3
Липиды	1,2	0,9	1,1	0,5	0,1
Глюкоза и фруктоза	3,1	3,4	6,21	32,5	57,3
Сахароза	12,3	12,1	20,8	15,3	6,7
Крахмал	43,2	45,8	40,3	19,5	2,9
Волокна целлюлозы	9,2	8,7	10,3	9,81	9,4

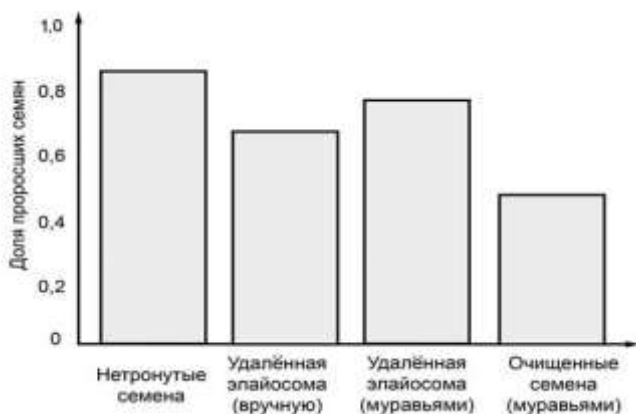
3. Мирмекохория – особый тип зоохории, при котором распространителями плодов или семян являются муравьи. Многие исследователи считают, что мирмекохория – один из самых продвинутых типов распространения плодов. Обычно у мирмекохорных видов на семенах развиваются специальные структуры, богатые белками и жирами, – элайсомы. Предположите, как происходит распространение мирмекохорных растений, используя рисунок к заданию.

4. Муравьи при распространении семян растений способны отрывать элайосому и иногда очищать семена от кожуры. Чтобы выяснить, как такие воздействия влияют на прорастание семян, ребята собрали семена полевой фиалки (*Viola arvensis*) и оценили долю прорастающих семян. Результаты их работы представлены в виде графика. Как изменяется ареал распространения и доля проросших семян у этого вида (по сравнению с фиалкой, которая не распространяется муравьями)?



Выберите одно из изменений и запишите его номер в ответ.

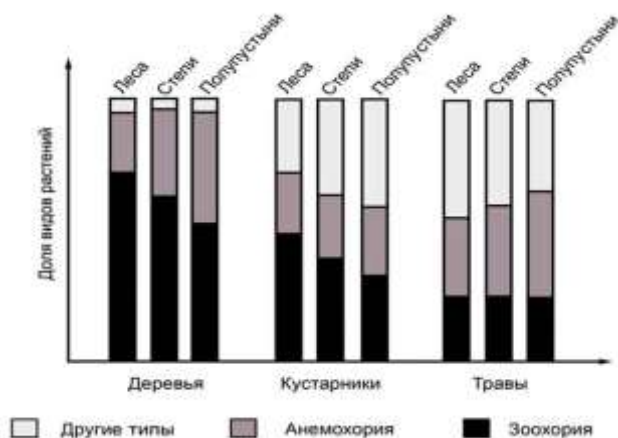
1. Уменьшится
2. Увеличится
3. Не изменится



Доля проросших семян _____

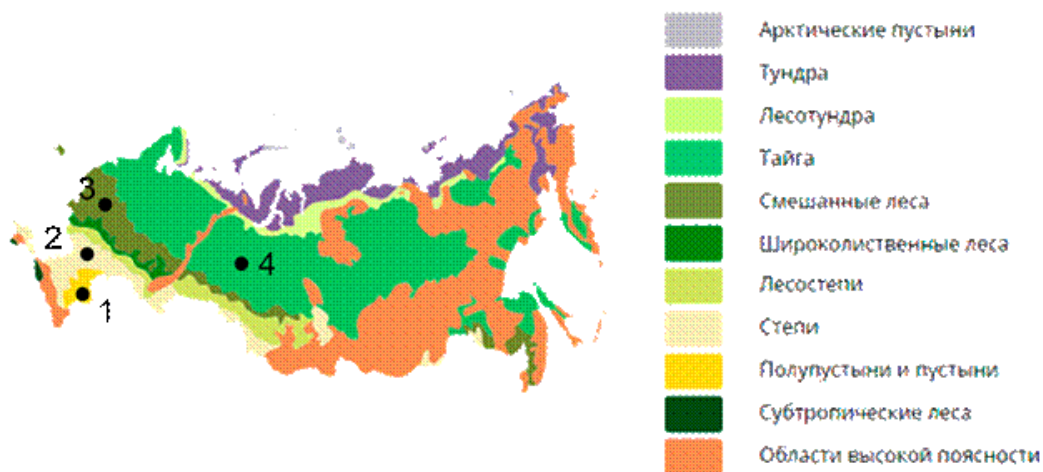
Ареал распространения _____

5. Известно, что тип распространения плодов во многом зависит от высоты растения. На графике приведены данные по типу распространения плодов (зоохория, анемохория, другие типы распространения) в разных экологических группах растений и разных природных зонах. Выберите одно верное суждение.



- 1) в лесах наибольшая доля растений, плоды которых распространяют животные, приходится на деревья
- 2) Среди кустарников доля зоохорных и анемохорных видов примерно одинакова

- 3) Наибольшая доля анемохорных видов встречается среди кустарников
 - 4) Количество зоохорных видов увеличивается среди трав от лесов к полупустыням
6. На карте России отмечены точки, где были проведены исследования по типу распространения плодов. Основываясь на данных предыдущего задания, выберите локацию, в которой исследователи наблюдали наибольшее количество видов (в процентном соотношении), распространяющих плоды с помощью ветра



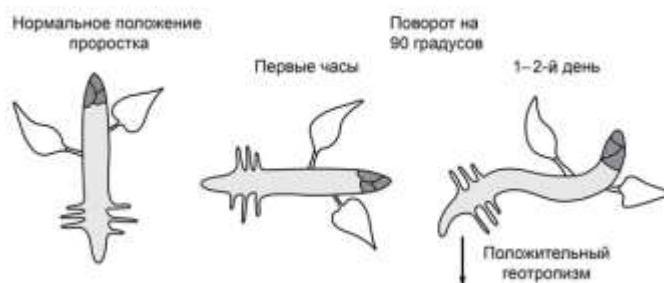
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Тема урока: Раздражимость и движение.

Задание для формирования ЕНГ

Геотропизм корня

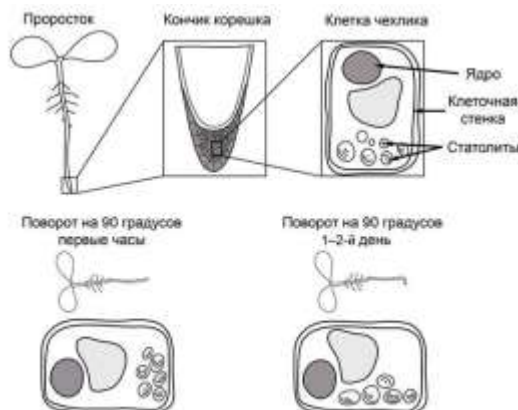
Растения способны определять своё положение в пространстве с довольно высокой точностью. Например, если проросток кукурузы держать в горизонтальном положении, то через некоторое время его стебель начнёт расти вверх, а корешок – вниз. Таким образом, можно сказать, что корень у растений проявляет положительный геотропизм, т.е. растёт по направлению к центру земного шара, в то время как стебель растёт в противоположном направлении – от центра земного шара. Геотропизм регулируется с помощью специальных структур в клетках корня растений – статолитов, состоящих из крахмала.



1. Известно, что геотропизм корня цветковых растений во многом определяется клетками корневого чехлика. При удалении корневого чехлика у цветковых растений геотропизм существенно нарушается. Оказывается, в нём располагаются клетки, которые содержат

специальные крахмальные зёрна – статолиты. На рисунке показано положение статолитов в клетках корневого чехлика относительно разных положений проростка растения.

Изучите изображения и выберите все верные суждения.



- 1) При изменении положения проростка статолиты изменяют своё положение.
- 2) Статолиты зафиксированы в цитоплазме и не способны к движению.
- 3) Статолиты перемещаются под действием гравитации.
- 4) Изменение положения статолитов способствует изменению направления роста корня.

2. Школьники решили проверить влияние фермента амилазы (расщепляет крахмал) на геотропизм корней. Для этого они сравнивали количество растений, у которых корень меняет направление роста при помещении растения в горизонтальное положение. Всего в выборке было 45 растений. У 15 растений удалили корневой чехлик, а 15 обработали ферментом. На оставшиеся 15 растений никак не воздействовали. Результаты эксперимента и схематичные рисунки строения корешков приведены на диаграмме.

Как повлияло добавление амилазы на геотропизм корней? Используя рисунок, сформулируйте возможную причину такого влияния.

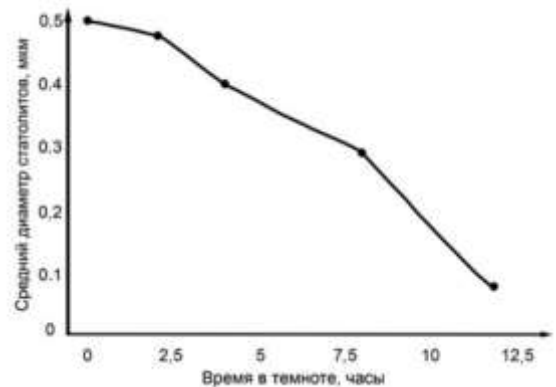
3. Учёные решили выяснить, как регулируется геотропизм у разных растений. На рисунке приведено строение корней у разных растений. Рассмотрите изображение и выберите только те суждения, которые можно сделать на основании данного изображения.



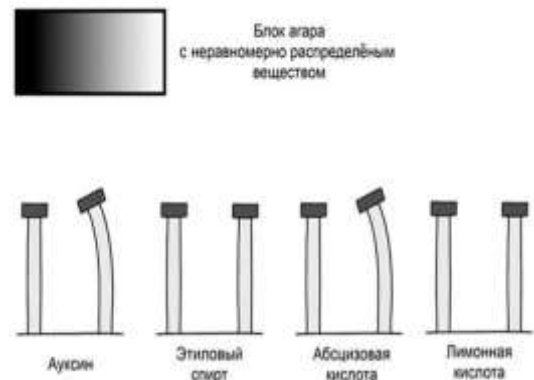
- 1) Распределение статолитов в верхушке корня не различается у споровых и семенных растений.

- 2) При удалении корневого чехлика у плаунов корень теряет способность к положительному геотропизму.
- 3) У папоротников статолиты встречаются как в корневом чехлике, так и в других частях корня.
- 4) У цветковых растений статолиты никогда не встречаются в зоне роста корня.

4. Удивительно, но растения способны правильно ориентироваться в пространстве даже в условиях невесомости, ориентируясь только на свет. Для того чтобы понять зависимость между освещённостью и образованием крахмала в статолитах учёные помещали растения Резуховидки Таля (*Arabidopsis thaliana*) в темноту на разное время. Затем измеряли диаметр статолитов. Результаты приведены на графике. Что происходит с растением при увеличении времени, проводимым растением в темноте? Выберите для трёх показателей: интенсивность фотосинтеза, интенсивность образования крахмала и способность к геотропизму – те изменения, которые произойдут с этими процессами (увеличится, уменьшится, не изменится).

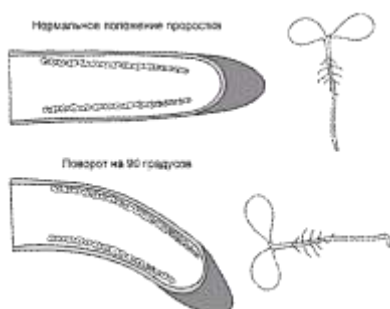


5. Для того чтобы понять, какие химические вещества осуществляют регуляцию геотропизма, было решено выращивать корешки растения с удалённым корневым чехликом. При этом к кончику корня прикрепляли блоки из агара, которые были пропитаны различными веществами. Причём концентрация вещества в блоке была неодинакова. Внимательно рассмотрите рисунок и выберите из списка те вещества, которые влияют на рост корня



- 1) ауксин
- 2) этиловый спирт
- 3) лимонная кислота
- 4) абсцизовая кислота

6. Некоторое время назад существовало две гипотезы геотропизма корня. Первая описывала изгиб корня как пассивный процесс, который происходит под действием силы тяжести (из-за собственного веса корня). Сторонники второй гипотезы предполагали, что причиной изгиба является различная скорость деления клеток на разных сторонах корня.



Рассмотрите рисунок кончика корня. Какая из предложенных гипотез Вам кажется верной? Ответ поясните.

Тема урока: Воздушное питание (фотосинтез).

Задание для формирования ЕНГ

Воздух и жизнь на Земле

Воздух жизненно необходим для дыхания, роста, развития, метаболизма растений, животных и человека на Земле.

У растений органами воздушного питания являются листья и корни. При дыхании растения берут из воздуха кислород, выделяя углекислый газ. В процессе фотосинтеза растения получают углекислый газ и выделяют кислород в окружающую среду (см. рисунок).



Разные животные могут дышать лёгкими (звери), трахеями (насекомые), жабрами (рыбы), кожей (земноводные).

При дыхании воздух попадает в организм животных и человека, с кровью разносится по телу. Благодаря кислороду происходят окислительные процессы в организме, в результате чего выделяется энергия. Энергия тратится на работу всех органов животных. При кислородном голодании у животных и человека меняется дыхание, изменяются окислительные процессы, повышается утомляемость, понижается температура тела и наступает смерть.

В лёгких происходит процесс газообмена и вследствие этого пропорции веществ в выдыхаемом воздухе будут отличаться от вдыхаемого. Изменяется содержание кислорода и углекислого газа (см. таблицу), а остальные газы не усваиваются и не выводятся, поэтому их содержание меняется несущественно.

Таблица. Содержание газов

Воздух	Кислород, %	Углекислый газ, %	Азот и инертные газы, %
Вдыхаемый	20,94	0,03	79,03
Выдыхаемый	16,4	4,1	79,5
Альвеолярный	14,2	5,2	80,6

*Альвеолярный воздух – это газовая смесь, которая остаётся в лёгких после выдоха и участвует в газообмене.

1. Выберите все верные утверждения.
- 1) Поскольку кислород участвует в окислительных процессах, то его доля на выдохе уменьшается.
- 2) Из альвеол легких кислород постепенно поступает в кровь, а из крови обратно в альвеолы попадает углекислый газ.
- 3) На газообмен в легких не влияет физическая нагрузка организма
- 4) Поглощение кислорода из воздуха у растений происходит только корнями из почвы.

2. Животным и человеку для жизни необходим кислород. Растения в процессе дыхания также потребляют кислород и выделяют углекислый газ. Почему же растения называют «лёгкими» планеты?

3. 99% кислорода, который присутствует в атмосфере Земли, имеет растительное происхождение. За счёт какой энергии происходит производство кислорода на планете?

4. При подъёме в горы, а также при полётах на летательных аппаратах, не оснащенных герметичной кабиной (например, на дельтапланах, воздушных шарах), начиная примерно с высоты 3000 метров над уровнем моря, у человека может возникнуть болезненное состояние, называемое кровотечением из носа и ушей. Чем это объясняется?

Таблица для анализа выполнения КДР-8 класс 1 _____

ФИО	Компетенция	Научное объяснение явлений						Применение методов естественно-научного исследования										Анализ и интерпретация данных, и использование научных Доказательств для получения выводов									
		Умение	Применять естественно-научные знания для объяснения явления						Умение 1		Умение 2		Умение 3	Умение 4		Умение 5		Анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы									
			Уровень	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный	Базовый	Повышенный		
	№ задания	10	18	22	6	7	1	8	4.2	16	17	5	3	14	9	11	4.1	13	15	19	2	12	20	21			
1	Респондент 1																										
2	Респондент 2																										
3	Респондент 3																										
4	Респондент 4																										
5	Респондент 5																										
6	Респондент 6																										
7	Респондент 7																										
8	Респондент 8																										
9	Респондент 9																										
10	Респондент 10																										
11	Респондент 11																										
12	Респондент 12																										
13	Респондент 13																										
14	Респондент 14																										
15	Респондент 15																										
16	Респондент 16																										
17	Респондент 17																										

Умение 1: распознавать и формулировать цель естественнонаучного исследования

Умение 2: предлагать или оценивать способ научного исследования поставленного естественнонаучного вопроса

Умение 3: планировать проведение экспериментальной работы

Умение 4: обосновывать способ научного исследования поставленного естественно-научного вопроса

Умение 5: выбирать рациональный метод, направленный на получение определённого экспериментального или практического результата

