

Общеобразовательная автономная
некоммерческая организация
«Начальная школа Физтех-лицея»

«Проектная работа»

Серия расширенных конспектов
уроков «Проектная работа»

Составитель методики:

Аронова Татьяна Александровна

«Физтех-Начало» Долгопрудный 2020



Иннопрактика



Содержание

| | |
|---|-----------|
| Блок практикума «Введение в науку. Наука и ученые.» | 4 |
| Урок 1. Что такое наука. Наблюдение. (1 ч.) | 4 |
| Урок 2. Научный метод. (1 ч.) | 9 |
| Урок 3. Измерения. (1 ч.) | 14 |
| Урок 4. Ученый лаборатории. Знакомство с химиком. (1 ч.) . . | 19 |
| Урок 5. Ученый лаборатории. Знакомство с биологом. (1 ч.) . | 24 |
| Урок 6. Ученый лаборатории. Знакомство с физиком. (1 ч.) . | 29 |
| Урок 7. Инженер или ученый? (1 ч.) | 34 |
| Урок 8. Знакомство с исследователями. Ученый - астроном. (1 ч.) | 39 |
| Блок практикума «Физика и химия. Тела и вещества.» | 44 |
| Урок 1. Что изучает физика. Понятие тела и вещества. (1 ч.) | 44 |
| Урок 2. Из чего все состоит? Часть 1. Молекулярное строение вещества. (1 ч.) | 49 |
| Урок 3. Из чего все состоит? (продолжение) Часть 2. Агрегатное состояние вещества (1 ч.) | 54 |
| Урок 4. Смешивание веществ. Движение молекул. (1 ч.) . . . | 59 |
| Урок 5. Нагреваем и охлаждаем. Температура. (1 ч.) | 64 |
| Урок 6. А что внутри? (1 ч.) | 69 |
| Урок 7. Взаимодействие тел. Статическое электричество. (1 ч.) | 74 |
| Блок практикума «От целого к части. Человек.» | 79 |
| Урок 1. Человек в окружающем пространстве. (1 ч.) | 79 |
| Урок 2. Координация в пространстве. Равновесие. (1 ч.) . . . | 84 |

| | |
|---|-----|
| Урок 3. Прикоснись к окружающему миру. Раздражители и рецепторы. (1 ч.) | 89 |
| Урок 4. Чувствуем окружающий мир. Пять чувств — или больше? (1 ч.) | 94 |
| Урок 5. Органы и их функции. Главный компьютер — мозг. (1 ч.) | 99 |
| Урок 6. Системы органов. Внутренние органы тела человека. (2 ч.) Сердце и сердечно — сосудистая система. (1 ч.) . . . | 104 |
| Урок 7. Системы органов. Внутренние органы тела человека. (1 ч.) | 109 |
| Урок 8. Ткани. Структурная единица — клетка. (1 ч.) | 114 |

Блок практикума «Введение в науку. Наука и ученые.»

Урок 1. Что такое наука. Наблюдение. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование представления о целостности окружающего мира, роли и связях науки с процессами познания компонентов окружающего мира.
- 2) Тренирование умений наблюдать, выделять главное, фиксировать результаты наблюдения, делать выводы и заключения оценивать умение это делать.
- 3) Формирование способностей участвовать в совместной деятельности.
- 4) Развитие навыков визуального поиска информации об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «природа», «окружающий мир».
- 2) Ознакомиться с понятием и ролью наблюдений при изучении компонентов окружающего мира.
- 3) Сформировать умение выделять характерные признаки природных и социальных компонентов окружающего мира путем выстраивания логических взаимосвязей.

Инструменты для достижения метапредметных результатов: информационные технологии, технология развивающего обучения, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

8–10 иллюстраций картин известных художников с изображениями природы, людей, машин и т.д.; *набор предметов для проведения наблюдений:* телескоп, микроскоп, фонарик, бинокль, лупа, микропрепарат

для микроскопа, глобус, книга, линейка; *предметы для лаборатории*: белый халат (детский размер), защитные очки, термометр электронный и комнатный, перчатки, лабораторный стакан (3 шт), тетрадь (3 шт), ручка (3 шт), шалка, варежки, шоколад, бахилы, маска для лица; портреты Эйнштейна, Архимеда, Ньютона, Галилея, Менделеева; энциклопедия Devar «Нескучная физика в дополненной реальности», планшет с мобильным приложением «Devar».

Ход урока.

Каждый из вас хоть раз в жизни слышал такое слово — «наука». Если мы слышим фразу «ученые доказали, что...», то понимаем насколько важна эта информация, мы доверяем ей. Но что же такое наука и кто такие ученые, как вы думаете? Разберемся в этих понятиях и прикоснемся к таинственному и загадочному миру науки.

На уроках окружающего мира вы познакомились с понятием «природа».

Вопросы для обсуждения: *Напомните, пожалуйста, что означает это понятие, что такое природа? Какая бывает природа? Перед вами несколько картин, выберите на каких из них изображена природа. Что не относится к природе? А что такое окружающий нас мир? Относится ли то, что не является природой к частям окружающего нас мира?*

Вокруг нас — окружающий мир, который полон загадок и чудес. **Природа** — это часть окружающего мира. Мы можем задавать много вопросов: почему течет река, куда дует ветер, как появляется радуга, откуда плывут облака, что внутри урагана или же из чего состоит ваш завтрак, из чего делают одежду и как почувствовать невесомость. Человек же — это часть природы. Это понимали еще наши древние предки, жившие в каменном веке, когда не было ни домов, ни электричества, ни транспорта. Но древние люди не знали, как отвечать на вопросы, которые вызывали у них различные явления природы или какие-то события. Поэтому они придумывали мифы и легенды, наделяли силы природы свойствами живых существ, но уже тогда человек пытался понять и объяснить увиденное. Так постепенно человек на-

учился наблюдать.

Перед вами несколько предметов, некоторые из них помогают современному человеку проводить наблюдения. *Выберите предметы, предназначенные для наблюдений и приведите пример, как их можно использовать.* Попробуйте провести наблюдение при помощи этого предмета.

Именно **наблюдение** — главный навык, которым должен обладать ученый — человек, изучающий науку. Ученые очень любят задавать разные вопросы, иногда даже очень необычные: можно ли создать умный десерт или, к примеру, может ли замерзнуть мозг? А что такое наука? В первую очередь, **наука** — это знания, которые люди накопили за всю историю существования человечества. Но поскольку постоянно появляются какие-то новые данные об окружающем мире, то и наука постоянно развивается. Люди, которые занимаются наукой — это **ученые**.

Но чтобы стать ученым, нужно очень много знать, а это сложная задача, так как знать все обо всем невозможно. Поэтому ученые выбирают для себя **специализацию** — область науки, которая их интересует больше всего. Это примерно, как каждый из вас имеет какое-то увлечение: кто-то любит наблюдать за звездами, кто-то конструировать из Lego, а кто-то лепить из пластилина. Вот так же и ученые, если им нравится изучать звезды и черные дыры — становятся астрономами, интересуются секретами жизни в океане — морскими биологами, изучают строение земли — становятся геологами. Наук в мире много, но навыки и качества, которыми должен обладать каждый ученый будут полезны каждому из вас. Уроки «Введения в науку» научат вас задавать вопросы и решать задачи, проводить эксперименты и внимательно вести наблюдения, делать выводы и находить взаимосвязи. А поможет нам в этом ваша любознательность, терпение, хорошая память и умение работать в команде. Как настоящие ученые, мы с вами вместе будем постигать основные законы разных наук и убедимся в том, что вокруг нас очень много интересного.

Вопросы для обсуждения: *Перед вами фотографии известных ученых. Вы узнаете кого – либо на портрете, кто из ученых вам зна-*

ком?

Сегодня мы с вами познакомимся с одним из первых ученых: это Архимед Сиракузский — великий гений и греческий мудрец, который жил более 2000 лет назад. Он изучал математику, астрономию, физику, именно он вывел один из первых законов физики.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Нескучная физика», приложение Devar, Архимед (стр.27)

Давайте понаблюдаем за изображением дополненной реальности.

Что хочет показать нам Архимед?

Объем тела, погруженного в жидкость равен объему вытесненной им жидкости. То есть, например, чтобы узнать сколько места в пространстве занимает одно яблоко, нужно погрузить его в емкость, доверху налитую водой. Сколько воды выльется из емкости при погружении яблока, столько места в пространстве оно и занимает.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете где могут работать ученые? Приведите примеры.*

Ученые чаще всего работают в лаборатории — это комната, в которой размещаются специальные научные инструменты, оборудование, необходимое для проведения опытов и экспериментов. В лаборатории очень важно соблюдать правила техники безопасности. Ни в коем случае нельзя ничего употреблять в пищу, нужно быть осторожным с приборами и оборудованием. Некоторые ученые одевают специальную защитную одежду, чтобы обезопасить себя от воздействия вредных веществ, с которыми они работают. Но есть и необычные виртуальные лаборатории, с которыми мы с вами познакомимся на следующих занятиях.

Рефлексия.

Мы с вами узнали, что наука — это знание об окружающем мире, которое человек получает в процессе наблюдения. Каждый ученый выбирает для себя ту область знаний, которая ему наиболее интересна —

это его специализация. Некоторые ученые получают новые знания, работая в лабораториях.

Перед вами несколько предметов, некоторыми из них ученые пользуются в лаборатории.

Разделитесь на команды по 4–6 человек. Каждая команда выбирает одного человека — это ученый, работающий в лаборатории. Оденьте ученого и выберите предметы, которые могут помочь ему измерить температуру тела либо окружающей среды. Какие предметы совсем не имеют отношения к лаборатории?

Урок 2. Научный метод. (1 ч)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование представления о научном подходе к исследованию компонентов окружающего мира.
- 3) Тренирование умений постановки вопросов, как формы выражения и описания проблемных ситуаций.
- 4) Формирование навыков поиска способов разрешения проблемных ситуаций, способствующих удовлетворению базовых потребностей в познании и повышению мотивации творческого исследовательского потенциала.

Предметные:

- 1) Сформировать представление о способах получения знаний об окружающем мире.
- 2) Ознакомиться с понятием и ролью открытий в окружающем мире, содержанием понятия «научный метод».
- 3) Сформировать умение выдвигать предположение о связях компонентов окружающего мира и последствиях их влияния друг на друга.
- 4) Тренировать навыки логического построения взаимосвязей между элементами окружающего мира, действиями и их последствиями, последовательностью событий.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технология проблемного обучения.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Изображения с перелетными птицами, зевающими животным и человеком; изображения с напитком Соса-сола, слайм, печенье с кусочками шоколада; печатный текст (мелкий шрифт), кусочек пищевой пленки и стакан с водой — по количеству обучающихся.

Ход урока.

На прошлом занятии мы поняли, что наука — это знание, способ описания окружающего мира. Наука отвечает на наши вопросы об окружающем мире. Но мы с вами не можем знать обо всем на свете. Есть очень много интересного вокруг, того, что наука пока не может объяснить. Например, почему люди и животные зевают, даже еще когда не родились и почему зевота «заразительна» — когда один человек зевает, то наблюдающий за ним обязательно тоже начнет зевать. Или как перелетные птицы находят дорогу к местам зимовки и обратно. Над этими и другими вопросами уже много лет работают ученые — люди, занимающиеся наукой, как мы поняли на прошлом уроке. Поэтому можно сказать, что наука, это не только знание о чем — то, но это еще и открытие. А что такое открытие? Прежде всего, **открытие** — это новая идея, то есть новое знание, новый ответ на какой-то вопрос. А новые идеи появляются благодаря любопытству и хорошему воображению.

Вопросы для обсуждения: *Давайте попробуем потренировать наше воображение. Придумайте необычное использование простого карандаша. Подумайте, как можно использовать старые колеса — автомобильные шины?*

Наука — занятие для любопытных и любознательных людей. Любопытство — это то, что есть у каждого человека, то что дает нам природа при рождении, то что ведет ученых к научным открытиям. Иногда научные открытия могут казаться нам очень странными, а многие открытия в мире появились в результате ошибок. Например, напиток Соса-сола, печенье с кусочками шоколада, фруктовый лед и слаймы были изобретены в результате случайных оплошностей. Так что не бойтесь ошибаться, не всегда ошибки приводят к неудачам, в науке они могут привести к великим открытиям. Но чаще всего научные открытия совершаются благодаря усердному труду и использованию учеными специального **научного метода**. Что же такое научный метод?

Научный метод — это способ получения знаний по интересующему вопросу, использование этого способа помогает ученым всего мира совершать открытия. Научный метод показывает верным или ложным

является любое предположение об окружающем мире. Он состоит из нескольких шагов, используя которые вы сможете превратить свое наблюдение в настоящее научное исследование.

Шаг 1. Поставьте вопрос. Начать следует с выбора темы и объекта для изучения. О чем вам хотелось бы узнать? Какой вопрос сейчас вас интересует больше всего? Давайте рассмотрим пример: перед вами на парте лист бумаги с мелким шрифтом, который очень сложно прочитать без увеличения. Возникает вопрос, как можно прочитать мелкий шрифт, если под рукой нет увеличительного стекла? Возможно ли чем-либо заменить лупу? Любой научный эксперимент начинается с определения темы, которая беспокоит исследователя, области науки, которая его интересует и с постановки вопроса, на который хотелось бы найти ответ.

Шаг 2. Выдвиньте предположение — гипотезу. Этот важный шаг заключается в создании продуманного предположения — то есть поиска одного из вариантов ответа на наш вопрос. Предположение как бы предсказывает результат нашего исследования. Что мы можем предположить? К примеру, гипотеза на наш вопрос из первого шага может звучать так: предположим, мелкий текст можно прочитать с помощью увеличительных свойств капли воды.

Шаг 3. Проверьте гипотезу. Это очень трудный шаг. Нужно придумать эксперимент, который поможет нам проверить наше предположение. В результате эксперимента или наблюдения гипотеза может подтвердиться или, наоборот, оказаться ошибочной.

Возьмите кусочек пищевой пленки и поместите его на лист с текстом. Окуните палец в стакан с водой и капните одну капельку воды на пленку. Аккуратно двигая пленку по поверхности листа с текстом, смотрите на текст через капельку. Заметно, что капля увеличивает буквы и прочитать текст стало гораздо легче.

Шаг 4. Анализ и обоснование. На этом шаге важно оценить, как проведен эксперимент, что произошло в процессе и будет ли исследование полезным. В нашем случае капля воды повела себя как лупа или собирающая линза — когда вы смотрите через такую линзу, предмет

кажется крупнее, чем есть на самом деле. Лучи отражающего от поверхности листа света благодаря изогнутой форме капли собираются в один пучок — это все равно, что поднести текст к ближе глазам или использовать лупу. Самые важные собирающие линзы — это наши с вами глаза, когда нужно рассмотреть объект поближе, напрягая мышцы глаза, мы изгибаем хрусталик и видим лучше. Капли воды не только в нашем эксперименте играют роль лупы, это явление встречается в природе. Например в солнечную погоду не рекомендуется поливать газон и растения — капли воды на листьях, как лупы фокусируют солнечные лучи в одной точке, что может вызвать ожоги у растения.

Шаг 5. Сделайте вывод — подтвердим или напротив, опровергнем наше предположение на основании результата эксперимента. Но нужно быть готовым к тому, что гипотеза может оказаться неверной, значит мы ошиблись с предположением. Ни в коем случае нельзя отбрасывать опытные данные, которые не подтверждают гипотезу — их можно использовать! Любые ошибки дают нам возможность узнать что-то новое. Именно они помогут создать новую гипотезу, которая сможет лучше объяснить ответ на поставленный вопрос. Возможно, придется еще не один раз придумать новое предположение, чтобы снова попробовать его доказать.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете, в нашем случае гипотеза подтвердилась? Да, капля воды действительно может помочь прочесть мелкий текст.*

Нужно помнить, что основная **цель научного подхода** — это не сформировать правильно гипотезу и подтвердить или напротив, опровергнуть ее, а **научиться чему-то новому**, что-то узнать, выяснить в ходе эксперимента. Научный метод часто используется не только учеными и исследователями науки. Он имеет очень много применений: в строительстве, искусстве и даже в написании книг. Научный метод — наши пять шагов — это проверка при помощи наблюдений истинности представлений об окружающем мире.

Рефлексия.

Вы уже знаете, что ученые очень любят задавать вопросы и делать предположения. Ответы на свои вопросы они находят используя на-

учный подход из пяти шагов. Давайте вместе попробуем задавать вопросы и выдвинуть гипотезы — предположения. Перед вами стихотворение Г. Комаровского и В. Ладонщикова.

*У меня друзей немало,
Но я всех нарисовала:
Коля колет,
Поля полет,
Паша пашет,
Соня спит,
Катя катит,
Тоня тонет,
Но не дам ей утонуть!
Я спасу подружку Соню —
Подрисую что-нибудь.*

Давайте предположим с какими объектами ребята — герои стихотворения могли бы совершать описанные в стихотворении действия и зададим каждому из них по одному вопросу.

Урок 3. Измерения. (1 ч)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование представления о взаимосвязях объектов и компонентов окружающего мира и роли инструментов научного исследования — измерениях в их изучении.
- 3) Тренирование умений постановки вопросов, как формы выражения и описания проблемных ситуаций.
- 4) Формирование наглядно — действенного, наглядно — образного и логического мышления как результатов развития измерительных навыков.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «величина», «сравнение», «измерение».
- 2) Ознакомиться со свойствами компонентов окружающего мира, а именно предметов и объектов.
- 3) Сформировать математические представления об измерительной деятельности и зависимости результатов конкретных измеряемых величин от величины условной меры - эталона.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование, ресурс:

Изображения эталонов килограмма, метра; картинки с животными (лягушка, воробей, дождевой червь, хомяк) соразмерно длине животного; отрывок из мультфильма «38 попугаев»; электронные весы, термометр, часы, мобильное приложение «Навигатор», два яблока, пластилин, кусочки льда, чашечные весы; стаканы с подкрашенной водой, пустые стаканы, шприцы на 10 мл, бланки для заполнения результа-

тов лабораторного испытания — по количеству обучающихся.

Ход урока.

Вы уже знаете, что любой начинающий исследователь, ученый должен обладать разными навыками. На прошлых уроках мы выяснили, что главной навык любого исследователя — это умение вести наблюдение. Любой вопрос, любая задача, которую ставит перед собой исследователь легко решится, если уметь наблюдать. Но иногда очень часто бывает сложно наблюдать за очень похожими друг на друга предметами или явлениями. Как понять, какое из двух внешне похожих друг на друга яблок больше или что тяжелее: футбольный мяч или воздушный шар? В этом человеку очень помогают **измерения**. Измерив, к примеру, размеры: высоту, длину, ширину сравниваемых между собой предметов можно точно сказать какой из них больше или меньше. Умение правильно проводить измерения при наблюдениях — один из самых важных навыков ученого. Наука об измерениях называется метрология.

Перед вами два похожих яблока, два примерно одинаковых бесформенных кусочка пластилина разных цветов, два кусочка льда в пластиковых стаканчиках и две монетки. Попробуйте определить какой из этих объектов легче, а какой тяжелее? Поместите сравниваемые объекты на чашечные весы. Правильно ли вы сравнили их до взвешивания? Действительно, далеко не всегда возможно внешне, «на глаз» сразу сказать точный ответ. Так, используя приборы и оборудование для измерений можно точно сказать какой из предметов легче, а какой тяжелее.

С измерениями мы сталкиваемся с момента нашего рождения. Малышу сразу же измеряют вес и рост. Хотя с точки зрения науки, правильнее было бы говорить не рост, а длину тела, поскольку малыш в этот момент находится в лежащем положении — он пока не может стоять. Проводя наблюдения за тем, как растет малыш и как увеличивается его вес, врачи наблюдают за его развитием. Все, что находится вокруг нас в мире имеет свои параметры или характеристики, которые мож-

но измерить. Эти характеристики измеряются разными **физическими величинами**. В лабораториях ученые могут измерять различные физические величины и параметры: например, размеры, температуру, время, посчитать количество объектов.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете, что в мире можно измерить? И если это можно измерить, то чем мы их можем измерить и как мы назовем то, в чем измеряются эти величины?*

По научному, измерить — это значит сравнить то, что мы измеряем. А с чем сравнить? Вспомните всем вам известный мультфильм «38 попугаев». Попугай измерял физическую величину — длину удава, она составила 38 попугаев. То есть попугай здесь был единицей измерения — образцом, или по-другому, эталоном — именно с его размером сравнивалась длина удава.

Перед вами на партах картинка с изображением животного. Размер картинки равен длине этого животного. Давайте представим, что это эталон единицы измерения. Прикладывая картинку к краю парты, измерьте длину вашей парты в хомячках, дождевых червях, воробьях, лягушках.

В мире существует много эталонов — специальных образцов разных единиц измерения. Одними из самых часто используемых единиц являются метр и килограмм.

Вопросы для обсуждения: *Что можно измерить в метрах? А в килограммах? Какие еще единицы измерения вы знаете? Что можно измерить в градусах, литрах?*

Для выполнения измерений служат специальные устройства — измерительные приборы, которые позволяют измерить какую-то физической величины. Один из таких приборов — это всем вам хорошо знакомая линейка, которая есть у каждого из вас в пенале. Не важно какую длину имеет ваша линейка, ведь на ней указаны эталонные единицы измерения — сантиметры. На доске мы чертим линии при помощи большой линейки — метра.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете, что можно измерить линейкой? Какие еще измерительные приборы вы знаете? А что ими*

измеряют? Рассмотрите электронные весы, термометр, песочные часы и приведите примеры их применения.

Измерительные приборы бывают как простые, например рулетка, так и сложные, например, автомобильный навигатор — прибор для измерения местоположения на планете Земля. Таких приборов много: только подумайте что можно измерить, и выяснится, что для определения этой величины есть прибор или специальное оборудование. Измерительные приборы имеются везде: на кухне и в классе, дома и в лаборатории.

Но всеми измерительными приборами нужно уметь правильно пользоваться для получения наиболее точного результата. Именно точность определяет насколько близки ваши измерения к реальному значению. Например, от вашего дома до школы расстояние примерно 2 км, но если мы измерим точное расстояние, он может быть больше или меньше на несколько метров. Точность очень важна для науки. Представьте насколько точным нужно быть ученым — докторам, выполняющим высокоточные операции, например, на глазу человека. И именно измерительные приборы в таких случаях приходят человеку на помощь. Измерения необходимы нам в жизни — с помощью них мы узнаем о состоянии своего здоровья. Наука не может существовать без измерений и наблюдений.

Рефлексия.

Измерения — это получение определенной информации об объекте опытным путем. Измерения помогают сравнивать объекты по различным параметрам — физическим величинам: размерам, весу, температуре и другим. Выполнять измерения помогают различные измерительные приборы. Наблюдения и измерения — основные «инструменты» любого ученого, благодаря этим инструментам появились все достижения современной науки.

Перед вами на партах стаканчики с цветными жидкостями и шприцы, измеряющие объем жидкости в миллилитрах. Набрав жидкость в шприц, определите сколько ее содержится в стаканчике. Жидкость из шприца можно сливать во второй

стаканчик. Запишите результат своего измерения в бланк вашей первой лабораторной работы – вы провели настоящий опыт по измерению физической величины.

Урок 4. Ученый лаборатории. Знакомство с химиком. (1 ч)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование умений общеучебного и информационно — творческого характера, информационного моделирования.
- 3) Тренирование умений оценивать правильность решения поставленной задачи.
- 4) Формирование навыков использования современных информационных технологий и ресурсов для получения, обработки, анализа и передачи информации и выстраивания следственно — логических взаимосвязей в мыслительном процессе.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «химия», «лаборатория», «опыт», «химическая реакция», «химический элемент».
- 2) Ознакомиться с веществами и их свойствами на примере углекислого газа.
- 3) Обосновать важность химии и химических процессов в жизни человека.
- 4) Формировать нравственные качества: уважение к свершениям великих ученых, гордости и патриотизма на примерах достижений М.В.Ломоносова и Д.И.Менделеева.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, компьютерные технологии, технологии проблемного обучения.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование, ресурсы:

Изображения исследовательской, инженерной, школьной, космической лаборатории; портреты М.Ю. Ломоносова, Д.И. Менделеева; перио-

дическая таблица химических элементов; штатив для пробирок, две пробирки с раствором крепкого чая, пробирка с содой, химический стакан с лимонным соком, кусочек лимона, кисточка, лист бумаги, нутбуки — по количеству обучающихся/электронная доска для демонстрации, фен/настольная лампа, разрезанное окислившееся яблоко, 3 детали Lego на каждого обучающегося, две — совпадающие по креплениям и одна неподходящая.

Ход урока.

Вы уже знаете, что любой начинающий ученый-исследователь должен иметь определенные умения — навыки. На прошлом уроке мы выяснили, что один из основных навыков любого ученого — умение измерять, а также пользоваться измерительными приборами.

За некоторыми объектами, предметами или явлениями очень сложно наблюдать. Например, если мы решим что-то поджечь, чтобы провести эксперимент, это может быть небезопасным, можно устроить пожар. Так как же провести опыт, если для этого нет условий? В этом человеку очень помогают **лаборатории** — специально оснащенные комнаты, в которых находятся все научные инструменты, оборудование, необходимые для проведения **опытов**, наблюдений и экспериментов. О лаборатории мы с вами уже говорили на первом уроке. При работе в лаборатории самое главное — соблюдение правил безопасности.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете какие ученые могут работать в лаборатории? Что они могут исследовать?*

Лаборатории, на самом деле, бывают разные, ознакомьтесь с представленными изображениями лабораторий. В лабораториях могут работать химики, физики, биологи — это научно-исследовательские лаборатории. Существуют испытательные лаборатории, где, к примеру, работают инженеры, испытывающие безопасность автомобилей. Лаборатории могут быть даже летающими — например, когда проводятся эксперименты по выращиванию растений в космических аппаратах.

В старших классах, при изучении химии и физики, вы будете проводить исследования в школьной лаборатории. Но иногда лаборатории могут быть виртуальными.

Давайте проведем с вами настоящий опыт в виртуальной лаборато-

рии. Для этого приступите к выполнению заданий на ноутбуках.

<http://nachalka.info/demo?did=1001906&lid=1005525>

Вы провели опыт, показывающий нам строение веществ и их превращения. Именно это изучает удивительная наука **химия**. Химия — первая наука, которую изучали в первой лаборатории в России. Создана она была при Академии наук Российской империи и возглавил ее по приказу Петра Первого великий русский ученый — Михаил Ломоносов. Ученые, которые занимаются изучением науки химии называются **химиками**.

Изучая химию в лабораториях, химики проводят **химические реакции** — превращения одних веществ в другие. Когда идет сложная химическая реакция в результате превращения веществ может получиться ядовитое или жгучее вещество, выделяться тепло или даже произойти взрыв. Поэтому в химической лаборатории обязательно нужно соблюдать правила техники безопасности.

Химические реакции, на самом деле, окружают нас повсюду, даже если мы этого не замечаем. Вы ежедневно сталкиваетесь с химическими реакциями у себя дома, на кухне. Даже сейчас в клетках наших организмов происходят химические превращения веществ. Давайте самостоятельно проведем одно из превращений, с которым встречался каждый из вас.

Перед вами две пробирки с раствором коричневого цвета. Возьмите кусочек лимона с тарелочки и выжмите сок из него в одну из пробирок. *Что вы замечаете?* Раствор изменил цвет. Коричневый раствор, на самом деле — это черный чай. Вещества, содержащиеся в чае вступили в реакцию с кислым лимонным соком. Но кроме цвета, поменялся вкус и запах. Но ни в коем случае нельзя нюхать пробирки с химическими веществами, может произойти ожог! Правильно улавливать запахи при помощи взмахов руки. А как вы думаете, можно ли пробовать продукты, получающиеся в результате химических превращений? Возьмите пробирку с белым порошком и капните несколько капель лимонного

сока в эту пробирку. *Что вы наблюдаете?* Выделяющиеся пузырьки — это углекислый газ, такое превращение часто используют на кухне, например, при выпечке оладий или печенья. Пузырьки газа остаются в выпечке и делают ее пышной, пористой. А у нас с вами в пробирках пузырьков не осталось — химическая реакция закончилась, кислота и сода прореагировали.

Углекислый газ — это вещество, которое входит в состав воздуха, окружающего нас с вами, мы выдыхаем углекислый газ в процессе дыхания. Этого газа не было ни в нашем белом порошке, ни в соке лимона — это новое вещество, которое появилось в результате химической реакции. Именно этим наука химия отличается от других наук — в ее превращениях всегда получается что-то новое. Однако, это получается не по волшебству, а в результате того, что все вещества состоят из **химических элементов** — простейших «кирпичиков». Все известные науке химические элементы собраны воедино в таблице, которую придумал великий русский ученый — химик Д.И. Менделеев. Например, вода состоит из двух типов «кирпичиков» — элементов: кислорода и водорода, связанных между собой.

Перед вами три детали конструктора Lego. Попробуйте соединить их между собой. Соединить возможно только две детали, третья не подходит по выступающим частям. Так и вещества состоят из мелких «кирпичиков» — и от их свойств зависит смогут они взаимодействовать между собой или нет. *Возможно, некоторым из вас уже знакомы какие-либо химические элементы?* Из чего состоят эти кирпичики мы с вами узнаем на наших дальнейших уроках. А подробно секреты химии вы будете изучать в старшей школе. Химия — очень интересная наука, все тайны которой еще не до конца раскрыты.

Рефлексия.

Химики — ученые изучающие разные химические вещества, их взаимодействия и превращения. Когда два или более веществ взаимодей-

ствуют между собой, происходит химическая реакция — образуется новое вещество. Проведем химическую реакцию.

У вас на партах есть химические стаканы с лимонным соком, кисточки. Окуните кисточку в стакан с лимонным соком и попробуйте написать первую букву вашего имени на бумаге. *Видите ли вы что-нибудь?* Поднесите бумагу к настольной лампе. *Проявилось ли что-то на бумаге?* Тепло лампы вызывает химическую реакцию разложения лимонного сока, заставляя его менять цвет. Так же, например, в результате химической реакции меняет цвет надкушенное и оставленное на некоторое время яблоко. Некоторые химические превращения протекают под воздействием температуры.

Урок 5. Ученый лаборатории. Знакомство с биологом. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование умений общеучебного и информационно — творческого характера.
- 3) Тренирование умений оценивать правильность решения поставленной задачи.
- 4) Формирование навыков использования современных информационных технологий и ресурсов для получения, обработки, анализа и передачи информации и выстраивания следственно – логических взаимосвязей в мыслительном процессе.

Предметные:

- 1) Сформировать представление о науке биология и различных ее областях, а также связях с другими науками.
- 2) Ознакомиться с некоторыми увеличительными приборами, используемыми при биологических исследованиях.
- 3) Сформировать умение извлекать информацию, используя современные технологии в исследовательском процессе.
- 4) Обосновать значение и важность биологических исследований для человека и природы.

Инструменты для достижения метапредметных результатов: технология развивающего обучения, современные образовательные технологии использования дополненной реальности и электронных программных продуктов, компьютерные методы, исследовательские методы в обучении.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование, ресурсы:

Devar энциклопедия «Микромир»; смартфоны/планшеты — по коли-

честву обучающихся с приложением Devar; приложением PlantNet; портрет Антони ван Левенгука; 5 растений (хлорофитум, фаленопсис, фиалка, герань, спатифиллум); стаканчик с водой, 5 г. дрожжи, щепотка сахара, муки на салфетках — по количеству обучающихся; USB-микроскоп.

Ход урока.

Вы уже знаете, что ученые могут проводить исследования в разных видах лабораторий. На прошлом уроке мы начали знакомство с учеными, работающими в научно-исследовательских лабораториях — химиками, открывающими секреты науки химии. Известно, что химия — одна из естественных наук, то есть она изучает объекты и явления природы. И неразрывно с химией связана еще одна наука — **биология** — наука о жизни, о живой природе, она лежит в основе множества современных наук. А изучением этой науки занимаются удивительные ученые — **биологи**. Именно благодаря их открытиям мы так много знаем о том, как устроено все живое и мы сами, как оно появляется на свет, растет, дышит, выглядит. Эти знания позволяют спасать человеческие жизни, делать операции и самое главное — изобретать новые лекарства от разных болезней. Поэтому, можно сказать, что ученые-биологи — одни из самых важных и значимых исследователей в научном мире.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете, какие объекты живой природы могут изучать ученые биологи? Приведите примеры. Как вы думаете, какие инструменты или оборудование могут использовать ученые биологи для исследований в своих лабораториях?*

Действительно, одним из самых известных приборов является **микроскоп**, позволяющий нам при многократном увеличении заглянуть внутрь живой клетки. Первым ученым, создавшим простейший микроскоп с хорошим увеличением — до 100 раз был Антони ван Левенгук. Это он доказал, что все живые организмы состоят из клеток, как дом из кирпичиков и в свой микроскоп он сумел разглядеть бактерии. Давайте попробуем собрать микроскоп Левенгука.

AR — Дополненная реальность

Энциклопедия «Devar» Микромир.

стр.14 Сборка Микроскопа Левенгука и его применение.

Микроскоп представлял собой две соединенные пластинки из серебра, имеющие круглые отверстия. Между отверстиями зажималась увеличивающая линза и в определенной точке — фокусе линзы размещался рассматриваемый объект, например, капля воды. Простейший микроскоп направлялся на зажженную свечу и проходящий через каплю свет как бы подсвечивал микропрепарат. Левенгук рассматривал все — тину из водоемов, воду из лужи и налет с зубов. В последнем он разглядел микроорганизмы, которые назвал «анималькулы» — именно их позже назовут бактериями.

Посмотрите в виртуальный микроскоп Левенгука на каплю морской воды. В нашем случае мы можем рассмотреть диатомею — очень маленькие водоросли.

Биология — обширная наука, она велика, как окружающий нас мир. В зависимости от того, какой областью биологии занимается ученый-исследователь, специалисты-биологи также делятся на группы. Например, **зоологи** изучают различных животных, их повадки и жизнь, выявляют у животных различные заболевания и изучают способы их лечения, пытаются создавать новые виды животных и разрабатывают способы сохранения давно известных видов. **Ботаники** занимаются изучением растений — от микроскопических трав до деревьев — гигантов. Они открывают новые сорта и виды растений, изучают ранее открытые и исследуют связь человека с растениями на нашей планете. Многие заболевания растений ботаник может рассмотреть только под микроскопом. Когда ботаник видит новое растение, он пытается узнать его по специальным атласам-энциклопедиям существующих растений. И если не находит сходства, значит это новый вид. Давайте попробуем определить растения, как настоящие ботаники.

Виртуальный атлас — определитель растений.

Приложение PlantNet, 5 растений (хлорофитум, фаленопсис, фиалка, герань, спатифиллум).

При помощи кнопки камеры узнайте название каждого растения, которое расположено перед вами.

Какие это растения? Обратите внимание на их названия. Каждое растение имеет свое собственное биологическое название и внешние особенности, больше не принадлежащие никакому другому растению.

Еще к ученым-биологам относят **микробиологов**, изучающих мельчайших живых организмов — опасных и полезных микробов; **микологов**, изучающих грибы — от микроскопических дрожжей и до белых грибов. Давайте попробуем вырастить колонию дрожжей, как микологи.

Перед вами стаканы с водой. Присыпьте в воду гранулы бежево-серого цвета — дрожжи, щепотку муки и щепотку сахара. Дрожжи — это мельчайшие одноклеточные микроорганизмы-грибы, сахар для них — это питательная среда. В природе они встречаются на поверхности почвы, лепестках цветов. В быту дрожжи используются для выпечки — именно они делают хлеб и пироги воздушными и пористыми. Оставьте стаканы для наблюдения на несколько минут. Проверим и сравним по прошествии времени у кого из вас пена поднимется выше — где больше вырастет дрожжевых колоний.

К ученым-биологам еще относят экологов, изучающих способы спасения окружающей среды от губительного влияния человека. Но самые интересные ученые-биологи — **антропологи**, изучающие человека, то есть нас с вами. Немного позже мы чуть ближе познакомимся с тайнами человеческого тела и вместе проведем эксперименты, чтобы лучше узнать самих себя.

Рефлексия.

Биология — удивительная наука, имеющая множество областей. Она тесно связана с другими науками, поскольку, прежде всего, главная цель исследований в биологии — это изучение человека и всего, что его

окружает.

Основным инструментом ученого-биолога является микроскоп. Давайте воспользуемся современным USB-микроскопом и попробуем рассмотреть листья на наших растениях.

Сравнение интенсивности роста дрожжевых колоний из предыдущего эксперимента.

Урок 6. Ученый лаборатории. Знакомство с физиком. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование умений обще учебного и информационно – творческого характера, информационного моделирования.
- 3) Формирование понятий об интегрирующей роли науки в процессе познания окружающего мира.
- 4) Формирование навыков использования современных информационных технологий и ресурсов для получения, обработки, анализа и передачи информации и выстраивания следственно – логических взаимосвязей в мыслительном процессе.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «физика», «материя», «сила», «энергия».
- 2) Тренировать умения определять и анализировать физические свойства частей окружающего мира.
- 3) Обосновать важность физики в описаниях процессов взаимосвязей компонентов живой и неживой природы.
- 4) Формировать навыки установления причинно – следственных связей между различными явлениями и осознанного применения физических явлений в различных сферах науки и жизни.

Инструменты для достижения метапредметных результатов: технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные компьютерные технологии.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование, ресурсы:

Портрет Исаака Ньютона; эксперимент: два магнита, кусочек сахара, кусочек шерсти/шерстяная нить, пластилин — по количеству обучаю-

щихся, энциклопедия Devar «Нескучная физика в дополненной реальности», планшет с мобильным приложением «Devar», распечатанные спирали для вырезания, нити — по количеству учащихся.

Ход урока.

Вы уже знаете, что существуют различные специальности ученых. На прошлых уроках мы выяснили, что ученый-биолог изучает все живое. А кто же тогда изучает неживую природу и связи между живой и неживой природой? Какая наука помогает понять нам как движется все в этом мире и влияет друг на друга? Эта наука называется **физикой**, а исследователи, которые изучают все физические явления — это **ученые-физики**. Почему подброшенное вверх тело падает? Есть ли в мире что-нибудь неподвижное? Как светит Солнце? Ответы на эти и множество других вопросов помогает нам находить именно физика. Наука физика бывает **экспериментальной** — когда ученые в лабораториях проводят опыты и **теоретической** — когда ученые изучают и создают новые уравнения, математические модели — формулы. То есть физика тесно связана с математикой, биологией, химией и другими науками.

Перед вами на партах расположены кубики сахара, кусочки шерсти (шерстяных ниток), магниты. Рассмотрите их и потрогайте на ощупь. Попробуйте согреть их в руках, изменяется ли их температура? Чем они похожи? Мы можем ощутить какой это объект на ощупь — гладкий или шершавый, твердый или мягкий, прочный или хрупкий, теплый или холодный, можем определить его цвет, узнать способен ли предмет намагничиваться.

Все эти свойства и характеристики материалов называется **физическими свойствами** материалов — их вы будете изучать в основном курсе физики в старших классах. Слово «материал» произошло от слова «**материя**» обозначающего в физике то, из чего состоит все на свете, из чего состоит все, что нас окружает — еда, вода, растения, животные. Ученые-физики исследуют законы материи, они являются одними из самых широких специалистов, так как они изучают свой-

ства всего — от атомов до слонов, от мышей до компьютеров. Сегодня мы с вами познакомимся с самым известным физиком в мире — Исааком Ньютоном. Именно он первым придумал способы изучения окружающего мира — законов природы. То есть предложил для ученых такой путь: сначала ученые ставят опыты, потом решают, что из этих опытов следует, затем выводят законы природы и потом проверяют их. Помните, на втором уроке мы с вами говорили о научном методе исследований — теперь все ученые в мире так работают.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Нескучная физика», приложение DevaR, Исаак Ньютон (стр.38)

Давайте понаблюдаем за изображением дополненной реальности. Что хочет показать нам Исаак Ньютон?

Исаак Ньютон подтвердил свой закон всемирного тяготения. То есть, все в мире притягивается друг к другу. Но большие объекты притягивают сильнее, чем маленькие. Поэтому мы и можем стоять на земле.

Все тела в мире состоят из материи. Но почему они могут перемещаться в пространстве? Дело в том, что на тела действуют различные силы — то, что заставляет их двигаться, менять форму и т.п. Например, когда вы мнете кусочек пластилина, поднимаете лист бумаги, откусываете яблоко, вы прикладываете **силу**.

Перед вами на партах на салфетках есть кусочки пластилина. Попробуйте сплющить их, прижав к салфетке. Большое ли усилие вам приходится прикладывать? А попробуйте так же сжать кусочек сахара из предыдущего опыта. Стал ли он плоским? Где больше сил требуется приложить? Можно сказать, что сила — это все, что тянет или толкает. Вы садитесь на велосипед и начинаете крутить — толкать педали и велосипед движется.

Разделитесь на группы по 4 человека. Перед вами набор с шестеренками — зубчатыми колесами (Quercetti) попробуйте соединить 2–3 шестеренки разного размера между собой так, чтобы при вращении первой в движение приходила и

последняя шестеренка. При вращении вы толкаете ручку — прикладываете силу к шестеренке. И в зависимости от того, насколько большие усилия вы приложите, будет изменяться скорость вращения шестеренок. Но обратите внимание, какая из шестеренок, когда вы ее толкаете крутится быстрее? Большая или маленькая? Быстрее вращается та, у которой меньше зубьев. При этом та шестеренка, которая имеет больше зубьев, создает большую «толкательную» силу, чем с меньшим количеством зубьев. Такие свойства шестеренок используются в велосипедах и автомобилях. А сами шестеренки называются **механизмом**, так как они увеличивают нашу силу.

Любое устройство для изменения силы — это механизм. Если вы попытаете вытащить гвоздь из дерева пальцами, то у вас ничего не получится. А возьмите гвоздодер и гвоздь легко выйдет, то есть гвоздодер — это механизм, он увеличил нашу силу. Большинство механизмов в мире настолько просты, что мы даже не воспринимаем их, как механизмы.

Вопросы для обсуждения: *Приведите примеры используемых вами механизмов. (Ручка ящика, молоток, иголка, ножницы, отвертка, колесо и т.д.)*

Одна из самых важных сил в мире — сила притяжения, которую и объясняет закон всемирного тяготения, открытый Ньютоном и которая удерживает нас с вами на Земле. Но она не самая сильная, иначе бы все в мире слиплось в один большой комок.

А откуда берется сила? Откуда сила появлялась в ваших ладошках, когда вы сминали пластилин? Сила появляется у вас благодаря энергии. Когда человек только начинает что-то делать, он делает это без особого труда. Когда человек устает, говорят, что у него кончилась **энергия**. То есть энергия — это то, что заставляет тело изменять свое состояние. Мы с вами получаем энергию из пищи. В физическом мире энергия бывает разная: тепловая, световая, химическая, электрическая, звуковая. Но энергия не исчезает и не возникает из ничего — она лишь преобразуется из одного вида в другой. Например, во время поездки на велосипеде часть энергии человека превращается в теп-

ло (ему становится жарко), часть — в энергию движения (велосипед едет). Потрите ладошки друг об друга и почувствуете тепло. Вы приложили силу, потратив свою энергию и эта энергия движения перешла в тепловую энергию — произошло **энергетическое превращение**. Превращение энергии мы можем наблюдать ежеминутно. Химическая энергия бензина заставляет двигаться машины. Это превращение очень часто встречается в нашей жизни.

Рефлексия.

Физика — одна из наук, изучающая мир вокруг нас и законы взаимодействия всех объектов в этом мире, независимо от того, какими физическими свойствами обладают эти объекты и какие силы на них действуют. Но без энергии никакая сила в мире не сдвинула бы ни один предмет. Без энергии Вселенная была бы похожа на разрядившуюся батарейку.

Вырежем из бумаги спираль, подвесим ее за нить и поднесем к батарее. Тепловая энергия батареи переходит в энергию движения молекул воздуха, который при нагревании стремится вверх. Энергия движения молекул передается спирали и она начинает вращаться. То есть тепловая энергии таким образом переходит в энергию движения спирали.

Урок 7. Инженер или ученый? (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование умений общеучебного и информационно – творческого характера, навыков моделирования.
- 3) Формирование познавательной активности и навыков групповой деятельности с использованием нестандартных форм и инструментов учебной деятельности, в том числе игровых методов обучения.
- 4) Формирование творческой активности и навыков приоритизации и коммуникации в познавательных процессах при групповых видах работ.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «инженер», «изобретатель», «изобретение».
- 2) Тренировать поисковые навыки и навыки анализа взаимосвязей частей окружающей среды — живой и неживой природы и рукотворных объектов для формирования целостной картины мира.
- 3) Формировать навыки установления причинно–следственных связей между различными явлениями, событиями, процессами.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные образовательные компьютерные технологии, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Иллюстрации экзоскелетов, бионической руки, робопчелы, роботизированной рыбы, экзоскелетов; *игра*: карточки с наименованием навыков и названиями наук из игры «Профессии будущего» (<http://atlas100.ru/examples/games-and-practices/games/>); фишки с названиями наук, качеств и навыков ученого (для ответов на вопросы);

бейдж с карточкой ученый–стажер (и/или: юный ученый, юный биолог/юный химик/юный математик/юный физик) — по количеству обучающихся; *эксперимент*: «роборука» из картона (возможно предварительное выполнение на мастер-классе или уроке технологии, пример реализации <https://youtu.be/uDGCp22zZ3k>) или собранный конструктор «Роботизированная рука 4М» KidzLabs; *рефлексия*: 3D-ручка и силуэт фигуры человека — по 1 шт на группу из 3 человек, картинки с силуэтами органов, частей скелета человека (сердце, легкие, череп, желудок, тазовые кости, кости бедра, голени и другие варианты) — по количеству силуэтов, пластилин.

Ход урока.

Вы уже знаете, что существуют различные специальности ученых, которые работают в лабораториях. На прошлых уроках мы выяснили, что ученый-физик изучает материю и силы, действующие на нее, биолог — элементы природы, окружающей нас и взаимосвязи ее частей. То есть ученые изучают то, что существует в окружающем нас мире — все объекты живой и неживой природы. А кто же тогда создает то, что не относится к понятию «природа», придумывает то, чего в естественной природе никогда не было, к примеру: поезда и автомобили, мосты и дороги, комические ракеты и самолеты? Кто находит способы применения изученных физиками свойств материи или биологами свойств живого? Кто придумывает механизмы и способы управления ими, изобретает новые предметы на основе достижений ученых, например, мобильные телефоны, планшеты, роботов? Это **инженеры** — именно они создают объекты, способные упростить, улучшить, сделать безопаснее нашу жизнь. Инженеров часто называют **изобретателями**, так как именно они изобретают различные новинки, то, чего до них никто не делал, используя достижения науки современных ученых — физиков, химиков, биологов. К примеру, изучив некоторые законы природы, открытые физиками и зоологами, инженеры придумывают как создать робочелу или роботизированную рыбу. А для этого они должны не только обладать навыками ученого, но и иметь хорошую фантазию и логику.

Инженеры обычно работают совместно с учеными, а иногда ученые становятся инженерами. Именно так появляются новые специально-

сти: к примеру, **биоинженеры** — это ученые, которые используют инженерные способы в биологии и медицине. Сегодня мы с познакомимся с этими учеными поближе.

Что делать, если человек лишился одной руки в результате травмы? Раньше он бы так и жил без руки. Но именно благодаря науке **биоинженерии**, ученые биоинженеры сегодня могут совершить настоящее чудо — заменить утерянную конечность роботизированной рукой. То есть биоинженеры используют достижения всех наук — физики, химии, биологии соединяя их с компьютерными технологиями и робототехникой.

Вслушайтесь в эти названия: разработчик киберпротезов, тканевый инженер (подбирающий ткани и клетки для создания нового органа), оператор медицинских роботов (роботов-хирургов) — это все новые **профессии**, основанные на достижениях науки и работы биоинженеров. Вы знаете, что профессия человека — это его занятие, специальность, труд.

Сейчас некоторые биоинженеры активно используют в своей работе принтеры с технологией 3D печати. 3D принтеры уже могут распечатать клапаны для сердца, фрагменты — части костей или суставов или даже зубные пломбы. А для этого биоинженеры активно используют новые материалы.

ИГРА (возможно использование материалов тематических игр «Атласа новых профессий»).

Вспомните наши первые уроки, о чем мы с вами на них беседовали? На основании изученного нами материала, давайте попробуем отгадать ответы на вопросы. За каждый правильный ответ вам выдается фишка. В завершении игры за полученные фишки вам выдается бейдж — карточка ученого-стажера.

- Давайте вместе попробуем отгадать какая известная вам наука может помочь биоинженеру в расчетах?
- Какая наука позволит биоинженеру создать модель будущего биоробота, к примеру, робота-хирурга?

- Какая наука может помочь биоинженеру создать искусственное сердце?
- Какие качества необходимы биоинженеру для проведения опытов и испытаний?
- Какое качество может помочь ученому довести задуманное дело до конца?

Благодаря достижениям ученых и инженеров появились не только бионические руки, ноги и глаза, но и впервые в 2019 году создали экзоскелет, позволивший человеку после аварии снова ходить. Экзоскелеты помогают не только восстановить функции человека, если утрачена конечность, но и, к примеру, помогают хирургам проводить операции. Давайте испытаем модель роборуки из картона в действии.

Перед вами модель руки попробуйте взять ей стакан со с вашего стола, карандаш, кусочек пластилина, монетку. Как вы думаете, что нужно знать о теле человека, чтобы сделать настоящую модель бионической руки? В чем может возникнуть сложности?

Не только биоинженеры, но и все ученые–инженеры очень важны для человечества. Если какой–то инженер сделал модель, которую до него не делал никто, то эта модель называется **изобретением**. Некоторые уже знакомые вам ученые были инженерами, к примеру, Архимед и Исаак Ньютон. Великий Архимед, используя открытия в физике, изобрел «колодезного журавля» — приспособление для простого набора воды из водоема. Различные изобретения инженеров либо используются, как компьютер, либо устаревают, как колодезный журавль. Но даже устаревшие изобретения вносят вклад в науку для создания более продвинутых моделей. К примеру, создание колодезного журавля натолкнуло людей на создание колодцев. Инженеры работают в различных отраслях науки, их разработки все время совершенствуются. Возможно, кто-то из вас создаст новое инженерно–научное изобретение и все мы будем горды и рады тому, что когда-то вместе постигали основы различных интересных наук.

Рефлексия.

Ученые и инженеры позволяют нам увидеть целостную картину окружающего мира, открывают взаимосвязь всех его частей. Благодаря ученым инженеры создают свои изобретения, а благодаря этим изобретениям ученые лучше постигают тайны мира. Давайте попробуем самостоятельно создать что-нибудь интересное, поработаем как ученые–инженеры: биофизики.

Разделимся на группы по три человека. Каждой группе выдается одна 3D ручка, пластилин, силуэт фигуры человека и картинки внутренних органов. Задание — при помощи 3D ручки, пластилина создать модели внутренних органов человека, обрисовывая картинки. Задание выдается на время, по истечении которого сравнивается работа групп, «портреты» силуэтов впоследствии размещаются на выставке.

Урок 8. Знакомство с исследователями. Ученый - астроном. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование навыков извлечения, анализа, сопоставления информации при помощи современных возможностей, средств и технологий.
- 3) Расширение кругозора, научно-познавательного интереса и представлений об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «астрономия», «созвездие», «изобретение».
- 2) Расширить знания об оптических приборах и их роли в науке.
- 3) Сформировать представление о Земле, как небесном теле, объекте Вселенной, планете Солнечной системы.
- 4) Формировать навыки самостоятельной работы с техническими средствами и групповой работы с источниками информации в области астрономии.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные компьютерные технологии, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Энциклопедия Devar «Космос», планшет(ы) с мобильным приложением Devar, мобильное приложение StarWalk 2, воздушные шары и маркеры — по количеству обучающихся, схема строения Солнечной системы, иллюстрации марсоходов, МКС, млечного пути, весы напольные.

Ход урока.

Вы уже знаете, что существуют различные специальности ученых. На прошлых уроках мы выяснили, что инженеры исследуют возможности применения знаний, накопленных физиками, химиками и биологами об окружающем нас мире.

Но ограничен ли окружающий нас мир тем, что мы видим? Есть ли что-то за пределами нашего поля зрения, того, что мы можем увидеть глазами? Где заканчивается окружающий нас мир или он состоит только из живой и неживой природы Земли и объектов, созданных руками человека?

Да, нас с вами окружает космическое пространство, которое мы не можем увидеть без специальных приборов — телескопов. Космическое пространство изучают ученые — **астрономы**, занимающиеся **астрономией**. Астрономия — наука о **Вселенной**, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и образованных ими систем. Астрономия изучает звезды и планеты, спутники и метеориты, космическое вещество и черные дыры и множество других объектов, расположенных во Вселенной. Именно благодаря знаниям астрономов человек полетел в космос — в этом помогли и изобретения инженеров. Это астрономы доказали, что Земля круглая и вращается вокруг Солнца, что существуют другие планеты, что Солнце — это звезда. Давайте почувствуем себя астрономами, изучив строение Солнечной Системы.

AR - Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Космос», приложение DevAR, Солнечная система (стр. 11)

Давайте понаблюдаем за изображением в дополненной реальности. Что вы видите? Попробуйте нажать на планеты, чтобы узнать их названия.

Сколько всего планет в Солнечной системе? Какая из них самая большая? У скольких планет есть кольца?

Таким образом, наша Вселенная включает в себя все космические тела, то, что на них находится, а также то, чем заполнено свободное пространство между телами. Исследователи-астрономы изучают пространство вселенной в специальных лабораториях, называемых **об-**

серваториями, где находятся телескопы — оптические устройства для наблюдения за звездами. Кроме того, для исследования космического пространства в космос направляют различные космические аппараты. К примеру, на Марсе их два: роботизированные марсоходы присылают на Землю информацию о планете. По изображениям и данным анализа в подробностях можно рассмотреть ландшафт Марса, узнать особенности состава ее грунта или определить, как выглядят горы и пустыни.

Астрономы изучают не только планеты Солнечной системы, но и далекие звезды и галактики — большие системы из звезд, планет, межзвездного газа, космических глыб, пыли и темной материи. Наша Солнечная система является частью галактики Млечный путь. Мы живем далеко от центра галактики и являемся частью спиральной системы, в которой находится более 200 миллиардов звезд. Но как же можно изучать все эти звезды и галактики, если долететь до них невозможно? Для этого ученые-астрономы запускают в космос космические аппараты, которые как телескопы, путешествуют по пространству, посылая нам результаты своих наблюдений при помощи радиосигналов. Ученые расшифровывают их сигналы и получают точное представление о космическом пространстве. Так же изучаются и экзопланеты — планеты, находящиеся за пределами Солнечной системы, ученые предполагают, что некоторые из них могут быть похожими на Землю. Исследовательских аппаратов в космосе много, но самый большой — это международная космическая станция — МКС, пилотируемая орбитальная станция, на которой проводятся научные исследования. Давайте попробуем найти ее местоположение.

Откройте мобильное приложение StarWalk 2 и попробуйте отыскать местонахождение МКС. Кроме МКС вы можете наблюдать местоположение планет и созвездий, даже если сейчас день и звезд на небе не видно. В вечернем небе МКС можно заметить невооруженным взглядом — она выглядит как яркая звезда, довольно быстро движущаяся по небу. Один оборот станция совершает вокруг Земли за 90 минут — это примерно, как 2 урока в школе. Какие другие объекты вы можете наблюдать сейчас на небе? А что видно без использования приложения? Приложением можно поль-

зоваться в дополненной реальности вечером, когда на небе есть звезды, чтобы определять к какому созвездию–группе звезд они относятся.

Вопросы для обсуждения: *Как вы думаете, можно ли внутри МКС, на столике поставить цветы в вазе? Обоснуйте свой ответ*
В действительности, это сделать невозможно, поскольку там не действует земное притяжение, и космонавты, как и все предметы находятся в состоянии **невесомости**.

А знаете ли вы, что такое состояние может почувствовать каждый житель Земли, даже мы с Вами. Для этого нужно лишь ровно встать и подпрыгнуть вверх! Ничего особенного мы не чувствуем, но на самом деле в момент полета, когда наше тело достигает наивысшей точки прыжка, мы начинаем «падать», и это падение ощущается как невесомость. Это можно подтвердить экспериментом. Встаньте на напольные весы и запомните свой вес. Теперь следите за цифрами и, стоя на весах, присядьте. Вы можете увидеть, что в момент приседания весы показывали меньшее значение. В таком же состоянии мы находимся, когда качаемся на качелях в момент падения вниз, или когда самолет попадает в воздушную яму и у нас в животе возникает необыкновенное, захватывающее дух чувство.

Астрономия — удивительная наука, таящая много нераскрытых загадок и тайн. А изучать ее помогают не только открытия в других науках — физике, химии, биологии, но и достижения ученых–инженеров, конструирующих космические летательные аппараты.

Рефлексия.

Ученые-астрономы очень важны для человечества, так как они дополняют наше представление об устройстве мира.

Рекреационное пространство. Разбейтесь на команды по 4–5 человек. У каждой команды есть 5 шариков и маркер. Ориентируясь на схематический рисунок Солнечной системы, подпишите на шариках названия выбранных вами планет и главной звезды — Солнца: определите какой шарик какую планету обозначает, каких планет в смоделированной вами Вселенной не хватает. Встаньте вместе со своим шариком-планетой в соответствии с порядком и смоделируйте вращение вокруг Солнца.

Список литературы

1. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей. / Пер. с нем. П. Лемени-Македона. — М.: Эксмо, 2012. — 192 с.
2. Энциклопедия в дополненной реальности: «Нескучная физика» / сост. и пер. с англ. Кристина Антонова, Наталья Банникова, Ольга Ларшина, Юлия Петрова, Ульяна Савельева. — Тула: Издательство Дэвар Медиа, 2019. — 60 с.: ил.
3. Анатомия: энциклопедия в дополненной реальности / Ю.А. Петрова, Н.В. Банникова, К.С. Антонова, Л.Е. Субботина. — Т.: Дэвар Медиа, 2018. — 92 с.: ил.
4. Занимательная наука. Познай магию чисел, законы физики, природу человека. — Китай: Дом Ридерз Дайджест, 2008. — 288 с.: ил.
5. Ученый / Стив Мартин; [пер. с англ. М.А. Крузе]. — Москва: Эксмо, 2018. — 64 с.: ил. — (Детская академия).
6. Путеводитель по миру научных открытий / Дэн Грин. — Москва: Клевер-Медиа-Групп, 2015. — 80 с.: ил. — (Энциклопедии).
7. Увлекательная химия / Елена Качур; ил. Анастасии Балатёнышевой и Анастасии Холодиловой. — 2-е изд. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. — 80 с.: ил. — (Серия «Детские энциклопедии с Чевостиком»)

Блок практикума «Физика и химия. Тела и вещества.»

Урок 1. Что изучает физика. Понятие тела и вещества. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование целостного представления о физическом мире, многообразии и взаимосвязях его частей.
- 2) Тренирование умений наблюдать, фиксировать результаты наблюдения, оценивать умение это делать.
- 3) Формирование понятий и представлений о научных методах познания окружающего мира.
- 4) Развитие навыков визуального поиска информации об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о физической науке.
- 2) Ознакомиться с методами изучения физики – наблюдения, опыты и эксперименты.
- 3) Сформировать понятие детей о роли достижений физики в современном мире.
- 4) Тренировать умения различать понятия «физическое тело» и «вещество».

Инструменты для достижения метапредметных результатов: технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

стеклянный стакан, алюминиевая ложка (большая и маленькая), золотое кольцо, гвоздь, воздушный шар, деревянная и пластмассовая линейки, пластиковая и стеклянная бутылки, раствор для мыльных пузырей с приспособлениями для создания разноразмерных пузырей

(по количеству учащихся), пластилин (у каждого на парте бесформенный кусочек).

Ход урока.

Все, что нас сейчас окружает — это результат деятельности человека. Люди строят дома и города, по рекам плавают корабли, в небе летают самолеты, а по дорогам передвигаются автомобили. Человек тесно взаимодействует с природой, активно изменяя ее.

Вопросы для обсуждения: *Оглянитесь вокруг, какие предметы вас окружают в классе? Все ли это предметы относятся к неживой природе?*

Все окружающие вас предметы, включая комнатные растения — это физические тела.

Вопросы для обсуждения: *Назовите физические тела, которые окружают вас дома, на улице, в спортивной секции.*

Свойства всех тел, существующих в мире, их особенности и взаимодействия изучает особая наука — **физика**. Можно сказать, что физика помогает человеку понять, как устроен этот мир, как все в нем работает. Облака плывут по небу, автомобили едут по дороге, Земля вращается вокруг Солнца, ребята катаются на велосипедах — это все физические взаимодействия и все они подчиняются определенным законам — законам физики, которые ни в силах нарушить никакой преступник. Мы с вами живем по законам физики, каждое наше движение — это физическое взаимодействие. Как вы думаете можно изучать физику? В школе вы приступите к изучению этого предмета в 6 классе, но при этом вы уже сейчас активно изучаете науку.

Вопросы для обсуждения: *А как вы узнаете что-то новое? Откуда у вас появляются знания?*

Верно, все что вы видите — это **наблюдения**. Вы видите радугу и солнце, как идет дождь и падают листья. Источники всех ваших знаний — это ваши наблюдения. Вот именно с таких наблюдений и начиналась физика. Древние ученые наблюдая какие-то явления, выявляли похожие, находили и устанавливали законы, которые описывали

какое-то явление природы и пытались использовать эти законы для улучшения жизни человека. То все, что сейчас видим мы вокруг из созданного руками человека есть знание и применение законов физики. Это знание позволяет объяснять все явления и описывать все объекты в мире. Телефон, компьютер, телевизор, самолет и комический корабль — это и многое другое появилось благодаря достижениям современной физики.

Вопросы для обсуждения: *Приведите примеры, что на ваш взгляд, могло появиться благодаря развитию физики?*

Любое **физическое тело** из чего-то состоит. То из чего состоят все физические тела называется **веществом**. Физическое тело всегда имеет форму и занимает определенное место в пространстве — объем. Существует огромное многообразие веществ и физических тел в окружающем мире. Но каждое тело изготовлено из какого-то материала.

Например, стакан состоит из стекла, ложка — из алюминия, кольцо — из золота. При этом ложки, например, могут иметь разную форму, быть большими или маленькими. Стакан, ложка и кольцо — это физические тела, имеющие конкретную форму, а стекло, алюминий и золото — это вещества, из которых состоят физические тела. Стекло, алюминий или золото имеет ли какую-то форму само по себе?

Некоторые одинаковые физические тела могут состоять из разных веществ, например, линейка может быть деревянной или пластмассовой. А одно физическое вещество может быть в составе разных физических тел: стеклодув может выдуть вазы разной формы или размера, все они будут разной формы, но из одинакового вещества — стекла.

Посмотрите на раствор для мыльных пузырей. Как вы думаете, это вещество или физическое тело? В данный момент этот раствор принял форму емкости, в которую он налит. Об этом мы поговорим с вами позже. Давайте проведем с вами опыт и пронаблюдаем за результатом. Если из этого раствора сделать мыльные пузыри (учителю выдуть несколько мыльных пузырей) они все будут иметь разный размер — какие-то побольше, какие-то поменьше, и не совсем одинаковую форму при полете — какие-то покруглее, какие-то более овальные и сходящиеся к форме шара, но все они будут состоять из одного и того вещества — мыльного раствора.

Вооружившись этими знаниями, давайте попробуем заполнить табли-

цу, предполагая из чего могут состоять те или иные физические тела или какое вещество может быть в составе физического тела.

| Физическое тело | Вещество |
|-----------------|----------|
| гвоздь | |
| стол | |
| воздушный шар | |
| | пластик |
| бутылка | |
| линейка | |
| | дерево |

У каждого на партах перед вами есть пластилин – это вещество. Из пластилина скатайте любую фигурку – шарик, колбаску, лепешечку – теперь это уже физическое тело, имеющее определенную форму и занимающее определенный объем пространства нашего класса.

Физические тела могут быть большими и совсем крошечными, видимыми только в микроскоп, но всех их описывает и изучает физика.

Вопросы для обсуждения: *Приведите примеры больших физических тел, маленьких физических тел.*

Однако, есть тела, которые состоят из разных веществ – это сложные тела, например, карандаш – это тело, состоящее из разных веществ: дерева – корпус, графита – стержень и каучука – ластик на конце карандаша.

Вопросы для обсуждения: *Какие еще сложные физические тела, состоящие из нескольких веществ вы видите вокруг? Приведите примеры.*

Рефлексия.

Пятиминутная прогулка на улицу (по погоде), либо активность в рекреационном пространстве. Использование раствора для создания мыльных пузырей и приспособлений для разноразмерных мыльных пузырей. Наблюдение и обсуждение форм и перемещений в пространстве полученных физических тел — мыльных пузырей. Обсуждение вещества — мыльного раствора.

Вы научились сами создавать физические тела из вещества, наблюдать за их поведением и взаимодействиями. Это наблюдение — основной инструмент науки физики.

Урок 2. Из чего все состоит?

Часть 1. Молекулярное строение вещества. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование представления о частях физического мира и их многообразии.
- 2) Тренирование умений проводить эксперимент и реализовывать наблюдение изменений, фиксировать результаты и делать выводы.
- 3) Развитие навыков формулировки выводов по результатам экспериментальных наблюдений.
- 4) Ознакомление с актуальными и современными формами представления информации — интеграции виртуальных объектов в реальный мир (AR технологиями).
- 5) Формирование представления о возможностях получения информации посредством AR — технологий. **Предметные:**

- 1) Сформировать представление детей о составе вещества, понятиях часть и целое.
- 2) Ознакомиться с понятиями «атом», «молекула», узнать о молекулярном строении и агрегатном состоянии вещества.
- 3) Сформировать понятие детей о простых и сложных веществах, связях среди их составляющих.
- 4) Тренировать умения различать по внешнему виду физические состояния вещества.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные информационные технологии, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

энциклопедия с дополненной реальностью Devar «Физика», «Микромир», планшет с приложением Devar, спил древесины и ватные шарики (по количеству обучающихся), лупы, надутые воздушные шары (по ко-

личеству обучающихся), емкость с водой (плоская), небольшое стекло.

Ход урока.

Наука физика, с которой мы познакомились на прошлом уроке, изучает свойства всех тел, существующих в мире и их взаимодействия. А из чего состоят эти тела? Физика также объясняет строение вещества, из которого состоят тела. Много веков ученые пытались узнать, как устроено вещество. Это удалось благодаря терпению, наблюдательности и предположений — гипотез, которые выдвигали ученые. Один из древнегреческих ученых, Демокрит считал, что молекулы огня — огромны, потому и способны гореть, а воды — очень гладкие и скользкие, потому и способны течь. Вы наверняка замечали, если в комнату приносят что-либо, имеющее сильный запах, комната моментально наполняется им. Ученые тоже понимали распространение запахов и пытались это объяснить, делая предположения. Тот самый Демокрит считается первым ученым, кто начал изучать теорию строения вещества. А началось всё с вопроса о том, что будет с деревом, если его делить на мелкие части? Можно ли это делать до бесконечности? И ученый предположил, что есть конечная единица, которую разделить уже будет невозможно. . .

Мы все знаем, что дом состоит из кирпичей, море — из капель воды, песчаная скульптура — из песчинок, хлеб — из муки, воды и дрожжей. Все вещества, существующие в мире можно разделить на части, из которых они состоят.

Перед вами на партах спилы дерева. Возьмите в руки лупу и рассмотрите внимательно спилы. *Что вы видите?* Древесина состоит из очень маленьких и тонких волокон. К сожалению, при помощи лупы невозможно разделить эти волокна, чтобы увидеть из чего они состоят.

Ну а если делить долго, то можно дойти до мельчайших частичек — молекул, которые невозможно увидеть глазом. Их можно разглядеть в специальный прибор — световой микроскоп. Каждая молекула, если ее делить дальше, состоит из более мелких частиц — атомов. По-гречески, слово «атом» переводится как «неделимый» — то, что не

может быть разрезано или разорвано.

Наши глаза не приспособлены видеть атомы, а ведь из них состоит каждое физическое тело. Подобно тому, как наблюдая за роем пчел, мы не видим каждую пчелку, а замечаем только сливающееся в единое «облако», издающее жужжащий звук. Так и атомы, не стоят на месте, а находятся в постоянном движении, о чем мы с вами поговорим немного позже.

Подобно рою пчел, воспринимая его единым целым и неделимым, вы видите перед собой кусочек ваты. Рассмотрите его повнимательнее, приглядитесь, можно использовать лупу. *Что вы наблюдаете?* Не вглядываясь изначально, вы воспринимаете вату, как нечто целое и не видите каждое тоненькое волокно, из которого этот кусочек состоит. Так вот и атомы, подобно волокнам ваты — это «кирпичики», из которых строятся молекулы.

В одной молекуле вещества может содержаться два и более атомов, а в некоторых молекулах число атомов достигает нескольких тысяч. Ни в один микроскоп невозможно увидеть, как устроен атом. Молекулы в своем составе могут иметь как одинаковые частицы — атомы, так и разные. Простые вещества состоят из атомов одного вида, а сложные — из атомов разных видов.

Давайте рассмотрим пример.

AR — Дополненная реальность *DEVAR энциклопедия «Микромир», приложение Devar, капля воды.*

Кто из вас хоть раз в своей жизни был у моря, касался морской воды? Давайте рассмотрим каплю морской воды. Если мы немного увеличим ее, то увидим мельчайшие живые организмы, населяющие морскую воду — это ее обитатели: одноклеточные водоросли, рачки, инфузории и другие. Если мы еще больше увеличим эту каплю, то увидим, что она состоит из «слипшихся» трех шариков разного цвета — синего и красного. Эти три шарика составляют молекулу воды. *Но почему их три?* Это три атома — составные части молекулы. Один из них — то, что покрупнее — это

атом одного вещества — кислорода, а два других шарика одинакового цвета — это две одинаковые молекулы другого вещества — водорода. Кислород и водород — это газы, а вместе это получается вода. Мы не можем заглянуть сейчас с вами вглубь атома, ученые научились это делать только в прошлом столетии и в будущем вы узнаете, что строение атома более сложное. Сегодня вы познакомились с **молекулярным строением вещества**. Исследования ученых в настоящее время в этой области продолжаются.

Посмотрите на изображение дополненной реальности — все ли пространство в молекуле воды занимают атомы или между ними есть промежутки? Почему тогда они держатся вместе, не распадаясь? Все дело в том, что их удерживают вместе разные силы, например, притяжения, и другие особенные силы — химические связи.

Если мы возьмем емкость с водой и опустим на ее поверхность стекло, подвешенное на нитках, а затем попробуем поднять стекло — почувствуем сопротивление и нам понадобится усилие, чтобы «оторвать» стекло от воды. Это происходит из-за взаимодействия частиц стекла и воды между собой — они притягиваются друг к другу.

Прижмите между собой два кусочка пластилина. Как вы думаете, почему они слипаются?

Рефлексия.

Мы узнали, что все вещества в физическом мире состоят мельчайших частиц — атомов, находящихся в постоянном движении.

Давайте представим, что мы все — это атомы одной молекулы, которые между собой неразрывно связаны. Пусть связями между нами будут воздушные шарики. Дети выстраиваются в змейку друг за другом, зажимая между собой на уровне груди по одному воздушному шарик, не придерживая их руками. «Молекула» из «атомов» — детей и «связей» — шаров начинается двигаться в пространстве — змей-

ка перемещается, пытаясь не прерывать «связи» (без рук).
Обсуждение сил притяжения.

Урок 3. Из чего все состоит? (продолжение)

Часть 2. Агрегатное состояние вещества (1 ч.)

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

энциклопедия с дополненной реальностью Devar «Микромир», планшет с приложением Devar, воздушный шар, наполненный гелием, стакан с водой, тарелка, емкость с солью, емкость с кипящей водой, большое заркало, лед-кусочки (по количеству обучающихся), листы бумаги, карточки со словами (из нижеприведенной таблицы).

Ход урока.

Физические превращения, происходящие в окружающем нас мире — это огромная цепочка загадочных событий, как может показаться на первый взгляд.

Получается, что все вещества состоят из частиц. Эти частицы, как мы поняли, разделены между собой промежутками, которые могут быть большими или маленькими, в зависимости от **состояния** вещества. Если молекулы в веществе расположены в определенном порядке, близко друг к другу, между ними наблюдается сильное взаимодействие, они связаны крепко между собой — это **твердое** вещество. Соль, к примеру, это твердое вещество. Самое твердое вещество в природе — это алмаз. Если молекулы вещества расположены беспорядочно, достаточно близко друг к другу и связи у них менее прочные, то это вещество — **жидкое** (демонстрация стакана с водой). Если частицы расположены беспорядочно, далеко друг от друга и связаны между собой слабо — это газообразное вещество, или **газ** (наш воздушный шар наполнен газом — гелием, который легче воздуха, поэтому он взлетает вверх). Воздух — это смесь молекул различных газов.

Игра: угадай агрегатное состояние вещества (либо вещества, из которого состоит физическое тело). Разместите карточки со словами в соответствии с агрегатными состояниями этих веществ. На доске написаны слова: «твердое», «жидкое», «газообразное».

| | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|--------|
| Вода | Ртуть | Золотое кольцо | Воздух |
| Лед | Водяной пар | Мел | Соль |
| Железный гвоздь | Серебряная ложка | Углекислый газ | Алмаз |

На уроках математики вы уже познакомились с таким понятием, как форма объекта. Приведите примеры, какие формы предметов вам известны? Форма является одним из параметров, которым можно описать физическое тело или вещество. Мы четко можем сказать, что перед нами кубик льда или шар из стекла.

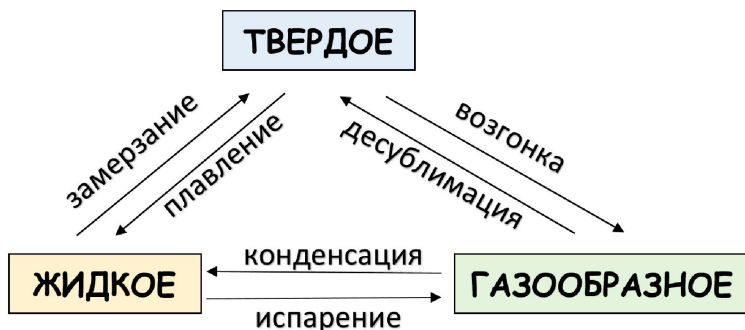
Если мы переложим кубик льда из стакана на лист бумаги, изменится ли его форма? Она останется прежней — так происходит со всеми веществами в твердом состоянии. Все твердые тела сохраняют свою форму. А если я перелью воду из стакана в тарелку, изменит ли вода свою форму? Вода, как и любая другая жидкость принимает форму того сосуда, в котором она находится. Если мы разольем воду на пол, она не сохранит формы стакана, а растечется пятном. Но так происходит только на Земле, где есть притяжение. В космическом корабле в невесомости капли воды принимают форму шара.

Газы на Земле тоже не имеют постоянной формы и заполняют все то пространство, где находятся. Воздух — это газ и он занимает все пространство вокруг нас. Отгадайте загадку, с точки зрения физики: вы нашли лампу с джином сохранит ли джинн свою форму, когда вы выпустите его из лампы? Джинн — это не жидкое вещество и не твердое. Судя по шипению, с которым джинн вылетает из бутылки, значит, предположительно, джинн — это газ. Сохраняет ли газ свою форму?

Все вещества могут находиться в трех состояниях — жидком, твердом и газообразном. Например, вода — это обычная жидкость. Если ее за-

морозить, получится лед, а нагреть до кипения — получится газ — пар. Любое вещество может перейти из одного агрегатного состояния в другое, то есть из твердого стать жидким в процессе **плавления**, а далее из жидкого состояния перейти в газообразное посредством **испарения**. Может даже из газообразного состояния превратиться в жидкость — этот процесс называется конденсация, а из жидкого состояния стать твердым — **замерзание**.

Ученые научились осуществлять процессы перехода из твердого состояния вещества сразу в газообразное, без стадии жидкого состояния. Этот процесс называется «возгонка». Обратный процесс — из газообразного состояния в твердое — это десублимация. Это сложные процессы, с которыми вы познакомитесь позже, изучая физику. Возможные процессы перехода веществ в разные агрегатные состояния можно изобразить в виде схемы:



У меня есть емкость с очень горячей водой — вы видите, что над ней поднимается пар — это процесс перехода воды из жидкого состояния в газообразное — испарение. При этом, если к этому пару поднести зеркало и немного подождать, то сначала зеркало запотеет — это мельчайшие капельки горячего пара при столкновении с холодной поверхностью зеркала превращаются в жидкое состояние — формируются капли побольше. А потом по зеркалу потекут большие капельки воды — этот процесс и называется конденсацией.

Давайте вместе на примере опыта, изучим, как вещества могут пере-

ходить из одного агрегатного состояния в другое. У каждого из вас на парте есть кубик льда. Если возьмете кубик и согреете его в руках, он растает — расплавится и получится лужица воды. Раздать льдинки и показать переход из одного агрегатного состояния в другое — лед тает. Тепла ваших рук было вполне достаточно, чтобы расплавить льдинки.

AR — Дополненная реальность *DEVAR энциклопедия «Микромир», приложение Devat, как образуются снежинки.* Переход из жидкого состояния в твердое происходит в процессе замерзания. Именно так и образуются снежинки: капельки воды, из которых состоят облака, под действием низкой температуры замерзают — из соединяющихся молекул воды образуется снежинка. В природе нет одинаковых снежинок. Попробуйте сами создать свою снежинку.

Лед — это твердое вещество. Металлы или некоторые минералы, встречающиеся в природе, тоже в основном являются твердыми веществами. Основная особенность твердых веществ заключается в том, что почти все они имеют **кристаллическую решетку**. Это означает, что все атомы в молекуле твердого вещества находятся в строго определенном положении и порядке относительно друг друга, как солдаты во время парада.

Чтобы перевести металл из твердого состояния в жидкое или газообразное, нужна очень высокая температура — так металлы плавят на заводах. А вот на далеких планетах и звездах бывает так жарко, что металлы там могут находиться в виде газов. Только представьте: железные облака, медный пар, алюминиевый газ!

Рефлексия.

Пятиминутная прогулка на улицу или в рекреационном пространстве.

Теперь вы знаете, что все вещества состоят из мельчайших частиц, невидимых глазу — вы познакомились с молекуляр-

ным строением вещества. И от того, насколько эти мельчайшие частицы находятся близко друг к другу зависит агрегатное состояние вещества. Игра, дети встают в круг, взявшись за руки, фиксация трех позиций: твердое вещество — дети сближаются в кружочек, жидкое — расходятся, руки в сцепке опущены вниз, газообразное — максимально широкий круг. Поочередно называя состояние вещества, дети фиксируют позицию.

Урок 4. Смешивание веществ. Движение молекул. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование целостного представления о физическом мире, многообразии и взаимосвязях его частей, к примеру, в части взаимосвязи физики и ботаники.
- 2) Тренирование умений постановки экспериментов и анализа их результатов.
- 3) Развитие навыков логического мышления, умения правильной постановки предположения.
- 4) Развитие умения пользоваться виртуальными технологиями дополненной реальности в процессе поиска информации об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о движении частиц вещества.
- 2) Тренировать навыки использования методов изучения физики — наблюдения, опыты и эксперименты.
- 3) Сформировать понятие детей о физическом явлении — «диффузия вещества» и его особенностях в зависимости от агрегатного состояния вещества.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технологии интеграции современных виртуальных информационных источников, использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

энциклопедия с дополненной реальностью Devar «Микромир», планшет с приложением Devar, пробирки с ватой, смоченной в разных эфирных маслах, например, мята, апельсин, с кусочками чеснока, листом герани и т.д., листы бумаги, стаканчики с жидкостями разных цветов (вода с пищевым красителем).

Ход урока.

Вы уже знаете, что все вещества состоят из молекул, которые могут по-разному располагаться — какие-то ближе друг другу, а какие-то дальше. Эти мельчайшие частицы любого вещества находятся в постоянном движении, независимо от того, какое это вещество — газ, жидкость или твердое тело. Люди узнали о движении молекул благодаря опытам ученого, изучавшего растения, Роберта Броуна, который заметил, глядя в микроскоп, что частицы цветочной пыльцы словно пляшут, как маленькие человечки. Он понял, что пыльца — не живая, значит ее «толкают» с разных сторон, чтобы она двигалась — это словно маленькие существа бьют по большому мячу. Как раз такое движение пыльце придают «толкающие» ее молекулы воды.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Микромир», приложение Devar, капля воды. Если мы вернемся к нашей капле морской воды при большом увеличении, то увидим, что молекулы постоянно движутся — группы шариков постоянно беспорядочно перемещаются. *Изменится ли поведение молекул, если мы нагреем воду или охладим ее? А что, если мы повысим температуру воды? Давайте попробуем ее нагреть?* (переключатель — на кипение) Молекулы значительно ускорились — они теперь быстро перемещаются в пространстве. Вот именно так себя ведут молекулы воды, когда мы кипятим воду, например, чтобы заварить себе чай.

А если мы понизим температуру воды, она застынет, превратившись в лед. (переключение — на охлаждение) Молекулы, останавливаясь на месте продолжают немного «подпрыгивать». Видно, что даже в твердом состоянии молекулы ведут себя, как непоседы.

В моменты, когда молекулы воды движутся слишком быстро — при кипении воды, под действием высокой температуры, они могут отрываться от поверхности воды и «отправиться в путешествие». Так вода переходит из жидкого состояния в газообразное — образуется водяной пар и молекулы воды попадают в воздух, это вам известно с прошлого урока.

То есть молекулы разных веществ могут перемешиваться друг с другом. Это явление физики называют словом «**диффузия вещества**», что означает явление, когда частицы вещества смешиваются между собой. Чем больше расстояние между молекулами, тем легче им перемешиваться, «протискиваясь» в пространстве. *Когда вам легче перемещаться в пространстве: при большом скоплении людей, в толпе или по свободной улице?»* Так вот, большее расстояние между молекулами — в газах, это известно с прошлого урока. Молекулы газов между собой связаны слабее, чем молекулы жидкостей или твердых тел, расстояние между молекулами больше, поэтому в газах процесс перемешивания происходит быстрее. В этом мы убеждаемся, когда чувствуем аромат пирога, пекущегося в духовке или запах маминых духов. Молекулы этих веществ, смешиваясь с воздухом, достигают чувствительных клеточек в нашем носу и мы чувствуем запахи.

Откройте пробирки, расположенные у каждого из вас на партах и понюхайте их. Определите, что это за запах. *Насколько быстро вы смогли уловить его, сколько времени вам на это понадобилось? Как можно объяснить то, что вы чувствуете запах, с точки зрения молекулярного строения вещества?*

В жидкостях молекулы расположены друг к другу ближе, чем в газах, здесь скорость смешивания — диффузии молекул происходит медленнее, чем в газах.

Проведите эксперимент: перед вами на партах лежат небольшие листы бумаги и стоят по 2 стакана с жидкостями разных цветов. Обмакните самый уголок листа бумаги в любой из стаканчиков и пронаблюдайте за мокрым пятном, быстро ли оно распространилось?

Теперь перелейте окрашенную жидкость из одного стакана в другой. *Что вы наблюдаете? Сразу ли смешались жидкости? Понадобилось ли время, чтобы цвета перемешались между собой? Этот процесс шел быстрее или медленнее, чем когда вы почувствовали запах из пробирки?*

Но явление диффузии может наблюдаться не только в газах или жидкостях, смешиваться между собой могут и молекулы твердых веществ. Но смешивание происходит только тогда, когда молекулы располагаются между собой очень и очень близко. Например, если сильно сжать между собой два плоских куска металла, то их молекулы смешаются и куски «прилипнут» друг к другу. Нужно очень сильно приблизить два твердых тела чтобы их молекулы перемешались между собой. И это очень хорошо, природа все придумала правильно. Представьте себе, что если бы в твердых веществах молекулы смешивались находясь на таких же расстояниях, что в жидкостях или газах и с такой же скоростью, то сев на стул, молекулы вашей одежды перемешались бы с молекулами стула и вы «прилипли» к нему. Или, например, ручки слиплись бы с карандашами в вашем пенале, а пенал слипся бы с тетрадками и портфелем пока вы идете в школу. Нужна очень большая сила, чтобы сблизить молекулы твердых веществ друг с другом, на заводах есть специальные станки, которые помогают это сделать. Ручками «соединить» два твердых предмета не получится.

При нагревании молекулы начинают двигаться быстрее, вы это увидели благодаря дополненной реальности, давайте посмотрим на еще один такой эксперимент.

AR — Дополненная реальность *DEVAR энциклопедия «Нескучная физика», приложение Devar, стр. 24*

В твердом состоянии молекулы воды упорядочены относительно друг друга, в жидком состоянии молекулы располагаются свободно, можно увидеть, как они спокойно движутся относительно друг друга. Давайте зажжем горелки под виртуальными пробирками, что происходит с молекулами пара? Они ускорились. Чем выше температура вещества, тем хаотичнее движутся молекулы, а значит, и в случае, если смешивать нагретые вещества, то при ускоренном движении молекул процесс смешивания будет происходить гораздо быстрее

Получается, что тепло — это скорость движения молекул. Мы убедились, что при нагревании молекулы воды движутся гораздо быстрее, чем в остывшей жидкости. И чем быстрее движутся частицы — тем

больше температура вещества.

Рефлексия.

Пятиминутная прогулка на улицу или в рекреационном пространстве.

Очертить мелом 3 круга — маленький, средний и большой и размещая поочередно детей в кругах предложить им попробовать перемещаться в пространстве круга. Обратите внимание, где проще перемещаться, когда все близко друг к другу или когда расстояние побольше? Если вы ускоритесь, ходя внутри круга, будете ли вы сталкиваться с другими ребятами? Провести аналогию с процессом диффузии в твердых, жидких и газообразных веществах.

Урок 5. Нагреваем и охлаждаем. Температура. (1 ч.)

Основные цели:

- Метапредметные:** 1) Формирование целостного представления о физическом мире, многообразии и взаимосвязях его частей.
2) Тренирование умений воспринимать визуальную и аудиоинформацию, наблюдать, фиксировать результаты наблюдения.
3) Тренирование навыков устанавливать взаимосвязи между понятиями и объектами окружающего мира.
4) Развитие навыков соотносить наблюдаемые события окружающего мира с соответствующими научными понятиями и явлениями.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятии «температура».
2) Ознакомиться с приборами для измерения температуры, их строением.
3) Сформировать понятие детей о взаимосвязи температуры и механизмов физических и химических процессов в окружающем мире.
4) Тренировать умения пользоваться лабораторными приборами и оборудованием для измерения температуры.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:
: технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

пластиковые бутылки (0,33 л), воздушные шары (по количеству обучающихся), емкости с горячей и холодной водой, лабораторный термометр (по количеству обучающихся), стаканчик со льдом (1 на парту), воздушный шар в водой внутри (не надуть), микроволновая печь, лента длиной 1–1,5 м (по количеству обучающихся).

Ход урока.

На прошлом уроке вы убедились, что температура влияет на скорость движения молекул любого вещества. Но что же такое **температура**?

Температура является важным показателем состояния любого живого организма: человека, животных, растений. Температура — это степень нагретости тела. Измеряется она в градусах Цельсия — по фамилии ученого Андреса Цельсия, придумавшего шкалу, по которой за 0 принята температура плавления льда, а за 100 градусов — температура кипения воды и это все при нормальном давлении (об этом понятии побеседуем позже).

В зависимости от температуры разные явления протекают по-разному. Изменение температуры оказывает влияние на состояние вещества, вы уже знаете, что благодаря нагреванию вещество может перейти, к примеру, из твердого состояния в жидкое — процесс плавления, а при понижении температуры, наоборот, жидкость может перейти в твердое состояние. Так, при наступлении весны на улице становится теплее, пригревает солнышко и под действием этого тепла сосульки на крышах домов начинают таять — вода переходит в жидкое состояние. Или же наоборот, поздней осенью, когда холодает, лужи покрываются корочкой льда, а при наступлении морозов на реках образуется ледяной покров. Температура является важнейшей характеристикой состояния погоды.

Вы знаете и то, что тепло увеличивает скорость движения молекул. При плавлении льда его частицы «растекаются» и лед становится водой, а при кипении они настолько быстро двигаются, что «отрываются» от воды и разлетаются по комнате вместе с паром. Трогая горячий предмет мы можем обжечься. Это происходит потому, что молекулы нагретого физического тела движутся очень быстро и при соприкосновении с телом молекулы нашей кожи тоже ускоряются до таких величин, что «отрывают» маленькие «кусочки» нашей кожи. Нужно быть осторожным с горячими телами, можно получить ожог.

Наше тело также излучает тепло, вы знаете, что нормальная температура тела — $36,6^{\circ}\text{C}$. Мы с вами в холодную погоду «отдаем» тепло окружающей среде, нагревая молекулы воздуха, который соприкасается с нашим телом. А в теплую погоду, когда есть ветер или на нас дует вентилятор, нам становится прохладнее. Происходит это потому, что теплый воздух вокруг нашего лица, нагретый нами, «сдувается» потоком ветра и ему на смену приходит более прохладный, который не успел еще нагреться от лица.

При нагревании, когда увеличивается скорость движения молекул ве-

щества, увеличивается и расстояние между ними, они «отодвигаются» друг от друга на большие расстояния и вещество занимает в пространстве больше места, то есть оно **расширяется**. А когда происходит охлаждение тел и замедление движения частиц, то вещество **сжимается**, занимая меньший объем в пространстве. При этом его молекулы «сближаются». Сами молекулы при этом не изменяются, по-прежнему молекулы одного и того же веществ одинаковы, а разных веществ — различны.

У каждого из вас есть пластиковая бутылка и воздушный шарик. Возьмите шарик и наденьте его на бутылку. Аккуратно поместите свои бутылки в емкость с горячей водой, придерживая их за горлышко, чтобы они не всплыли. Через некоторое время вы увидите, что шарик начал надуваться. А теперь опустите бутылку в емкость с холодной водой — шарик тут же сдуется.

Сужение и расширение тел легко объяснить на примере. Представьте, что к вам приехал гости и решили все разместиться у вас в маленькой комнате. Вы предложили гостям в этой комнате потанцевать, но места там очень мало и становится тесно, поэтому гости не помещаясь, выходят в другие помещения.

<https://youtu.be/v67fhyFWDtk>

По причине сужения и расширения при охлаждении и нагревании железная дорога от Москвы до Санкт-Петербурга зимой на 300 метров короче, чем летом. Поэтому между рельсами всегда оставляют небольшие расстояния — они не примыкают друг к другу вплотную — это запас на расширение в жаркую погоду. Эйфелева башня в Париже летом выше, чем зимой на 12 см.

Но из этого правила расширяться при нагревании есть исключения — одним из таких веществ является вода. Если мы поставим бутылку с водой на мороз — она лопнет, лед «разорвет» стенки бутылки, так как вода при охлаждении расширяется и давит на стенки стакана с огромной силой. На каждый квадратный сантиметр она давит массой 2200 кг, это все равно, что поставить на ноготь вашего пальца некропного слона! Но не только бутылка может лопнуть — зимой лопаются дороги и тротуары. Это вода, попавшая в трещины на асфальте за-

мерзает и «разрывает» трещины, увеличивая их. В горных районах, вода попадая в трещины скал может даже сдвигать с места камни и вызывать камнепад. Вот почему нельзя допускать чтобы зимой вода в батареях замерзла — батарея может лопнуть от расширившегося в стороны льда.

На свойствах расширения вещества при нагревании устроен прибор для измерения температуры — **термометр**. Термометры бывают разные — для измерения температуры воздуха, воды, человеческого тела и так далее.

Термометр чаще всего состоит из корпуса, шкалы и тоненькой трубочки — резервуара с жидкостью. Рассмотрите как выглядит термометр. *Какую самую большую температуру можно им измерить? А самую маленькую?*

Чтобы измерить температуру, необходимо поместить резервуар с жидкостью в ту среду, температуру которой мы хотим узнать и подержать его там в течение некоторого времени. При изменении температуры объём жидкости в термометре увеличивается, если жидкость нагревается или уменьшается — если жидкость охлаждается и мы можем считать показания.

У Вас на партах есть термометры и стаканы с подтаявшим льдом. Поместите термометр в стакан. Как ведет себя окрашенная жидкость в термометре? А теперь достаньте и прогрейте термометр в ладошках. А что сейчас происходит со столбиком жидкости? У меня есть воздушный шар с небольшим количеством воды в нем. Я помещу его в микроволновку на незначительное время. Что случилось с шаром? Вода, находящаяся внутри нагрелась, образующийся пар раздул шарик. Если я оставлю шарик остывать при комнатной температуре — он снова сдуется.

Опыты доказывают, что вещества имеют свойство расширяться при нагревании и сужаться при охлаждении и эти процессы объясняются изменением расстояния между молекулами веществ. Важно еще знать, что при нагревании газы устремляются вверх, а при охлаждении —

вниз. Нагретый воздух легче, чем холодный, поэтому от батарей, например, он поднимается вверх и батареи устраивают в нижней части комнаты. А вот форточки, наоборот, в верхней, так как холодный воздух устремляется вниз, перемешивается с подогретым и в комнате становится комфортно. Если бы молекулы газа не перемешивались, то ногам было бы холодно, а голове — жарко.

Просмотр видео, либо проведение эксперимента для подтверждения полученного знания.

https://yandex.ru/efir?stream_id=4982b81585b112a6bbca8be4792ffd05&from_block=logo_partner_player

Человек научился использовать эти удивительные свойства веществ — к примеру, при полетах на воздушном шаре — нагревая воздух, в паровых котлах расширяющийся пар выполняет работу по вращению турбин.

Рефлексия.

Надуйте воздушные шарики и завяжите их. Повяжите на шарике ленточку, чтобы она хорошо держалась (поперек шара). Выйдем с шариками на улицу, давайте прогуляемся вместе с ними. Что произошло через некоторое время с ленточкой? Она «сползла», шарик уменьшился в объеме, так как холодный уличный воздух остудил воздух внутри шарика и он немного сдулся. Давайте снова зайдём в теплое помещение. Что произошло с шариком? Он снова надулся — воздух в нем расширился. Этот эксперимент подтвердил достоверность полученных вами сегодня знаний.

Урок 6. А что внутри? (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование представления о взаимосвязях естественных наук в изучении окружающего мира.
- 2) Тренирование умений проводить эксперимент и реализовывать наблюдение изменений, фиксировать результаты и делать выводы.
- 3) Развитие навыков формулировки выводов по результатам экспериментальных наблюдений.
- 4) Ознакомление с актуальными и современными формами представления информации — виртуальной реальностью и ее возможностями для получения информации в образовательном процессе (VR технологиями).
- 5) Развитие навыков объектного моделирования в исследовательском процессе.

- Предметные:**
- 1) Сформировать представление детей о составе вещества, его строении.
 - 2) Ознакомиться с понятиями «протон», «нейтрон», «электрон», «кварк», узнать о молекулярном строении и агрегатном состоянии вещества.
 - 3) Сформировать понятие детей о химических элементах, где они встречаются в природе.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные информационные технологии, технологии использования в обучении игровых методов, командные (групповая и индивидуальная форма работы).

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

соль, лупы, пластилин, деревянные палочки (зубочистки), очки виртуальной реальности (например, для смартфонов типа VR BOX — по количеству обучающихся, либо одни на парту), смартфон с установленным приложением «MEL Chemistry VR Урок химии», наушники к смартфону, карточки с картинками молекул соединений, обручи на го-

лову с прикрепленными шариками, подписанными «Углерод С», «Водород Н», «Кислород О», малярный скотч, маркер.

Ход урока.

Мы уже знаем, что все физические тела состоят из вещества. Наука, которая изучает вещества, их свойства, превращения веществ и явления, сопровождающие эти превращения называется химия. Она неразрывно связана с физикой и другими науками.

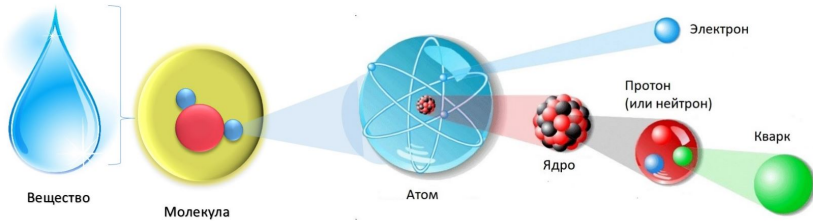
Вещество в основном состоит из мельчайших частиц — молекул. Практически все, что видим или чувствуем состоит из молекул. Но и молекулы — не неделимая единица. Они состоят из атомов. Есть некоторые вещества, например, чистые металлы — серебро, железо, которые состоят только из атомов, расположенных в пространстве в виде кристаллической решетки.

Атомы очень малы. Чтобы разглядеть атом в капле воды, нужно было бы увеличить эту каплю так, чтобы ее размер был равен расстоянию от Москвы до Санкт-Петербурга. Сам атом невозможно увидеть, но можно разглядеть электрическое поле, которое он создает. Почти каждый атом твоего тела, прежде чем попал к тебе, побывал в миллионах других существ, возможно в нас есть атомы древнегреческих ученых или полководцев.

Сколько живет один атом — этого никто не знает, ученые предполагают, что они практически бессмертны.

По внутреннему строению атом чем-то напоминает матрешку — чем глубже погружаешься в него, тем больше открывается секретов. Глубоко внутри атома необычный мир, в котором «обитают» множество частиц и на который не действуют обычные законы физики.

Известно, что центр атома занимает плотное **ядро** — самая «тяжелая» его часть, в нем сосредоточена почти вся его масса. Ядро в очень много раз меньше атома. Если увеличить атом до размера небоскреба, то ядро будет размером с бабочку. Ядро состоит из частиц двух видов — **протонов** и **нейтронов**, которые в свою очередь состоят из **кварков**. Вокруг ядра движутся **электроны**, частицы меньшие по массе, чем протоны и нейтроны. Атом не «разваливается», потому что его части



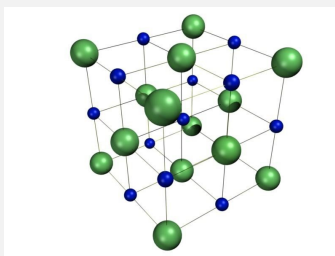
удерживаются прочными силами, они притягиваются друг к другу, «как магнитики». Взаимодействие протонов и электронов называется электрическим и говорят, что они несут на себе электрические заряды. Электроны несут на себе отрицательный заряд, а ядро атома — положительный — это обеспечивают положительно заряженные протоны. Нейтроны заряда не несут. А протоны и электроны «притягиваются» друг к другу, образуя атом. Разные атомы могут отличаться друг от друга количеством протонов. Некоторые атомы могут иметь одинаковое их число и такие атомы называются химическими элементами. Все они собраны в таблице Менделеева, а всего их 118. Новые элементы постоянно открывают ученые — физики.

Простые вещества состоят из атомов только одного химического элемента, а сложные — из атомов нескольких элементов. Один и тот же элемент может входить в состав разных физических тел, например железо можно встретить в сковороде, гаечном ключе, гвозде, монете и даже в метеорите, упавшем на Землю. Элементы входят в состав материалов, из которых делают самые различные механизмы: компьютеры, самолеты, автомобили, телефоны.

Давайте рассмотрим кристаллик обычной пищевой соли. Вы прекрасно помните ее вкус. Перед вами на партах соль и лупа. Возьмите лупу и посмотрите на кристаллик. *Что вы замечаете?* Он похож на кубик из вашего конструктора. Внутри этот кристаллик имеет кристаллическую решетку. Соль — это сложное вещество, состоящее из атомов двух химических элементов — натрия и хлора. Посмотрите на

схему кристаллической решетки соли. В ней молекулы хлора и натрия чередуются.

Давайте попробуем смоделировать один элемент — кубик такой решетки: перед вами на партах пластилин и деревянные палочки. Попробуйте сделать самостоятельно кубик — модель. Учтите, что «шарики» хлора по размеру должны быть больше «шариков» натрия.



А теперь познакомимся с одним из простых веществ. Войдем в виртуальную лабораторию химии.

VR — Виртуальная реальность

Приложение MEL Chemistry VR Урок химии.

Занятие (из общего доступа) «Атомы в твердых веществах».

Мы с вами тоже состоим из атомов. В нашем теле насчитывается 5 миллиардов раз по миллиарду миллиарду разных атомов. Мы состоим из кислорода, углерода, водорода и других химических элементов, которых полно в окружающей среде. В общем-то почти все атомы, из которых состоит наше тело можно найти на грядке вашей дачи.

Самым распространенным химическим элементом во Вселенной является водород. Его молекула состоит из двух атомов. Солнце, звезды, природный газ — в основном состоят из водорода. Его применяют как топливо для ракетных двигателей, раньше им наполняли дирижабли.

Рефлексия.

Сегодня вы узнали о строении атомов, познакомились с понятиями «протон», «электрон», «нейтрон», «химический элемент», узнали, что вещества могут быть простыми — состоять из атомов одного химического элемента или сложными — из атомов нескольких химических элементов.

Пятиминутная прогулка на улице или в рекреационном пространстве. Дети разбиваются на команды. Каждой команде выдается карточка со схемой строения молекулы определенного вещества. Ученики представляют, что каждый из них — «частичка» молекулы, ее структурный элемент. Используя обручи для «доставания» необходимых «частичек» в молекуле и малярный скотч, чтобы подписать каким атомом является каждый участник, команде нужно выстроить молекулу вещества с карточки. Побеждает та команда, которая быстрее и правильнее выстроит молекулу.

Урок 7. Взаимодействие тел. Статическое электричество. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование представления о взаимодействиях и взаимосвязях частей окружающего мира.
- 2) Тренирование умений проводить эксперимент, умений моделировать и реализовывать наблюдение изменений, фиксировать результаты и делать выводы.
- 3) Развитие навыков формулировки выводов по результатам экспериментальных наблюдений.
- 4) Тренирование умений систематизации ранее изученного материала и его применения.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятии «электрические явления».
- 2) Ознакомиться с понятиями «электрический ток», «статическое электричество».
- 3) Сформировать понятие детей о роли физики и химии в описании объектов и явлений окружающего мира.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технологии использования в обучении игровых методов, различные формы работы (групповая, парная, индивидуальная).

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

магниты (по 2 на обучающегося), соль, воздушные шары с привязанной нитью длиной 4 см (по количеству обучающихся), мелко порезанные бумажные салфетки, воздушный рис, банки из-под газированных напитков (2 шт.), малярный скотч, маркер, бумажные кораблики (по количеству обучающихся), плоская емкость с водой.

Ход урока.

На прошлом уроке вы узнали, что атом состоит из ядра из протонов, нейтронов, а вокруг ядра располагаются электроны. Имея разные заряды — положительный «+» и отрицательный «-» — протоны и электроны притягиваются к друг другу, как магнитики.

Перед вами на столе два магнита. Попробуйте их соединить. Получилось? А теперь переверните один магнит другой стороной. *Что происходит?* Магнитики как будто отталкиваются. Так и заряженные частицы — те, которые имеют разные заряды — притягиваются, «примагничиваются», а одинаковые — отталкиваются друг от друга. Эти знания о строении вещества позволяют нам узнать, что же такое электрические явления.

Много лет назад ученые заметили, что при трении друг о друга некоторые тела электризуются. Например, когда вы гладите кота, снимаете шерстяной свитер через голову или расчесываете расческой свои волосы, вы можете услышать потрескивание, волосы начнут «тянуться» за свитером или расческой — это самое настоящее электричество.

Речь идет о возникновении у тел *электрических зарядов*. Такие тела могут притягивать к себе легкие предметы. Но вот почему это происходит? Тела могут быть нейтральны — в них число протонов равно числу электронов или же иметь разный заряд — положительный — если число их электронов меньше, чем число протонов и отрицательный — если наоборот, электронов больше, чем протонов. Все дело в том, что электроны иногда имеют привычку «перебегать» с одного вещества на другое. И там, где электронов, заряженных отрицательно, оказывается больше появляется избыточный отрицательный заряд, а меньше, то есть больше положительно заряженных протонов — положительный. Так могут поступать только электроны.

Давайте разобьемся на несколько групп, в каждой — четное количество человек, и представим, что каждая ваша группа — это тело, состоящее из атомов, в которых одинаковое число протонов — положительно заряженных частиц и

электронов с отрицательным зарядом. Приклейте на себя обозначение какая вы частица. В этом случае говорят, тело нейтрально — заряды уравнивают друг друга, их число одинаково. А теперь представьте, что один электрон из одной группы перебежит в другую группу. *Что при этом произойдет? Какой заряд будут иметь эти тела?* Выполните задание: из трех ваших групп — «тел», одно должно быть заряжено положительно и два — отрицательно. «Электроны-ребята» в группах должны «подумать» куда им переместиться.

Для каждого из вас приготовлен воздушный шарик. Потрите шарик об свои волосы. Что вы наблюдаете? Волосы тянутся за шариком. Все дело в том, что воздушные шары — отличные «ловцы» электронов, а металлы — отличные проводники электронов. Именно по металлическим проводам «бежит» **электрический ток** — это упорядоченный поток электронов перемещается, словно бегуны на спортивных соревнованиях. Их бег больше напоминает эстафету — один электрон «отрывается» от своего атома, его место занимает другой, потом следующий и так далее. Энергия электронов передается со скоростью света.

Обычно электричество передается по проводам, но иногда электроны как бы «прилипают» к одному месту — это процесс называется **статическим электричеством**. Именно такое электричество легко возникает при трении предметов друг о друга.

Когда мы трем воздушный шарик о волосы, возникает статическое электричество: электроны с волос переходят на резиновую оболочку шарика, создавая на ней отрицательный заряд. Нарисуйте ручкой на шарике знак «минус». А теперь потрите шарик о голову еще раз и подойдите к стенке. Что произошло? Шарик прилип! Электроны шарика оттолкнули электроны стены, зарядив ее поверхность положительно, (наклеить на стену наклейки со знаком «+») поэтому отрицательно заряженный шар прилип к положительно заряженной стене. Этот опыт подтверждает, одноименные заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются.

Электроны, благодаря которым возникает статическое электричество все время норовят куда-то «сбежать», как только коснуться чего-либо, что даст им эту возможность. Это происходит так быстро, что возникает молния и слышится треск. Если мы с вами потрем подошвой обуви по ковру, а потом схватимся за дверную ручку из металла — нас может ударить током. Возникновение молний — это результат статического электричества. Некоторые материалы легко отдают электроны и при трении заряжаются положительно, а другие охотнее «принимают» их и заряжаются отрицательно.



А теперь разбейтесь по парам. Попробуйте потереть шарики о свою голову и, взяв за концы нитей, приближайте шарики друг к другу. Что вы замечаете? Они отталкиваются друг от друга, как будто поссорились. Одинаковые заряды, которые несут на себе шарики — отталкиваются. Через некоторое время заряд теряется и шарики снова могут висеть рядом.

Поднесите шарики к кучкам мелко нарезанной бумаги — бумажки «прилипнут» к шарикам. То же произойдет и с воздушным рисом и солью, они начнут прилипать, подпрыгивать и снова прилипать.

Поднесите наэлектризованный шарик к одному краю бумажного кораблика, пущенного на воду в небольшой емкости — кораблик «поплывет», как будто его толкает невидимая сила.

Все эти эксперименты показывают удивительную силу статического электричества и раскрывают нам тайны взаимодействий между физическими телами.

Рефлексия.

Вы познакомились с понятиями «электрический заряд», «электрический ток», «статическое электричество». Это только самое начало вашего путешествия в удивительный мир физических тел и их взаимодействий. Мир огромен, все его части находятся в тесной взаимосвязи, а наука помогает нам понять из чего он состоит и как законы физики описывают все явления в нем.

Пятиминутная прогулка или занятие в рекреационном пространстве.

Необходимо разбиться на две команды. Перед вами две гоночные «трассы», они отмечены линиями. Вашими гоночными автомобилями являются банки. Установив (положив боком) гоночную машину на старте, электризуйте воздушный шар и поднесите его к «автомобилю». Автомобиль начнет двигаться за счет статического электричества. Как только ваш автомобиль докатывается до отметки «Финиш», следующий член команды таким же образом отправляет его к отметке «Старт» и следующий участник снова направляет банку на финиш. Побеждает та команда, которая первой пройдет всю трассу с учетом участия в гонках всех игроков — членов команды.

Блок практикума «От целого к части. Человек.»

Урок 1. Человек в окружающем пространстве. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование целостного представления о человеке, как части окружающего мира, о восприятии человеком окружающего пространства.
- 2) Тренирование умений наблюдать, фиксировать результаты наблюдения, оценивать умение это делать.
- 3) Формирование навыков сравнения, противопоставления результатов индивидуальной деятельности и умений принятия решений.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о проприоцепции.
- 2) Ознакомиться с ролью и значением мышечной системы в организме человека.
- 3) Сформировать понятие о взаимосвязях частей живого организма на примере тела человека.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные образовательные технологии — использование технологии дополненной реальности, технологии использования в обучении игровых методов.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Большая и маленькая коробки, веревка или скакалка — одна на группу из трех человек; энциклопедия Devar «Анатомия», мобильное приложение Devar, планшет(ы).

Ход урока.

К настоящему времени ваши знания об окружающем мире расширились, вы познакомились с понятиями материи, тела, вещества, узнали

о некоторых науках, которые изучают окружающий мир, частью которого мы являемся. Мы узнали, что ученые познают мир при помощи наблюдений, измерений и экспериментов. Но как человек наблюдает, ведь мы используем для этого не только наши глаза? Наблюдения — это еще и наши ощущения. К примеру, как почувствовать тепло или холод, что поможет в этом человеку? Как мы вообще ощущаем себя в окружающем мире? Что позволяет нам управлять своим телом?

Есть ли в этом мире что-либо более удивительное, чем вы сами? До сих пор организм человека — это загадка. Далеко не все процессы, проходящие в организме человека раскрыты учеными. Давайте начнем наше знакомство с самим собой с понимания того, как человек чувствует себя в пространстве.

Вопросы для обсуждения: *Знаете ли вы где в данную минуту вы находитесь? На какой планете? В каком регионе, городе? В каком учебном заведении? В каком положении находится сейчас ваше тело? Где находятся руки и ноги? А как вы думаете, откуда вы это знаете?*

В понимании и осознании того, что в настоящее время делает ваше тело в пространстве человеку помогает **проприоцепция — мышечное чувство**. Изучением проприоцепции занимаются ученые — физиологи. Слово проприоцепция происходит от двух латинских слов : *proprius* — «собственный» и *reception* — «способность осознавать и понимать». То есть проприоцепция помогает нам осознать и понять как наши части тела — руки и ноги расположены друг относительно друга. *Погладьте себя по голове, потрогайте правой рукой свое левое колено, поднимите вверх правую руку, а левую руку отведите в сторону* — вы прекрасно понимаете где находятся ваши части тела — руки, ноги и голова. В нашем теле есть специальные высокочувствительные элементы — **проприоцепторы** — они расположены в мышцах, суставах, сухожилиях и нервных окончаниях, и даже во внутреннем ухе, и посылают информацию в наш мозг. Эта информация в мозге складывается в единую «карту» — схему тела — внутреннюю картинку в нашем мозге, рассказывающую нам как выглядит наше тело. Давайте рассмотрим как выглядят органы нашего тела — **мышцы**.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.36–39

Чуть меньше веса тела человека составляют мышцы. Под действием сигналов мозга они способны сокращаться, благодаря чему мы изменяем позу, дышим, говорим.

Чтобы совершить 1 шаг, человек задействует около 200 мышц, когда вы улыбаетесь на лице работают 17 мышц, а хмуритесь — 43 мышцы.

Именно мышцы «чувствуют» положение тела, то есть в каком положении какой сустав находится — согнута ли рука, выпрямлена ли нога. Так же мышцы «чувствуют» направление и скорость работы сустава и силу — мышечное усилие. Без мышц мы бы не смогли передвигаться, писать, поднести ложку ко рту, не было бы спортсменов и музыкантов — вся эта работа связана с мышцами. Они «тянут» кости, меняя их положение в скелете.

Проприоцепция показывает нам сколько места наше тело занимает в пространстве окружающего мира. Как вы думаете, могли бы вы поместиться целиком в маленькую коробку? А в большую? Давайте проверим насколько точно вы представляете свои размеры.

Разбейтесь на группы по три человека. Положите веревочку на пол, свернув ее в кольцо. Двое ребят начинают тянуть за концы веревки, затягивая кольцо. Третий четко наблюдает за ними и на том моменте, когда покажется, что кольцо равно обхвату вашей талии, говорит «Стоп» (веревка больше не затягивается) и аккуратно шагает в образовавшееся веревочное кольцо. Не меняя размера образовавшейся петли аккуратно поднимаем веревку до уровня своих бедер. Угадали с собственным размером? Большинство людей ошибаются, так как думают, что они гораздо больше, чем есть на самом деле.

Ученые не знают почему люди неправильно оценивают свои размеры. Получается, что наш мозг имеет какое-то представление о нашем теле, но оно не всегда правдивое — это связано с тем, что вы растете и

меняетесь, а мозг не всегда успевает соединить ваши реальные размеры, с тем, что вы из себя представляете.

Проприоцепция позволяет нам почувствовать влияние окружающего мира на наше тело. Когда вы сталкиваетесь с кем-то или кого-то обнимаете, подпрыгиваете или катаетесь «колбаской», вы ощущаете свое тело в пространстве, понимая где какая часть его находится в данный момент. Именно проприоцепция позволяет вам управлять своим телом, посылая сигналы мозга в нужный момент, например, чтобы поднять руку на уроке, достать ручку из пенала или подставить руки в момент нашего падения. При этом мы четко знаем какую силу нужно приложить чтобы открыть молнию или стукнуть ногой по мячу, поднять тяжелый рюкзак или тонкую тетрадь — в это нам тоже помогают проприоцепторы. Они контролируют то, с какой силой вы обнимаете маму или пожимаете друг другу руки.

Попробуйте пожать руку соседу — сожмите чуть сильнее немного слабее, поинтересуйтесь у соседа в какой момент он чувствует себя более комфортно — при сильном или слабом сжатии. А теперь представьте что было бы с вашей ладонью, если бы без такого контроля проприоцепторами усилий ее вам пожал спортсмен — тяжеловес.

Проприоцепцию можно тренировать для того, чтобы лучше ощущать себя в пространстве и владеть своим телом, для равномерной нагрузки на мышцы и предупреждения травм. Это любые спортивные упражнения, подвижные игры и даже домашняя работа. Особенно важны такие тренировки для спортсменов.

Рефлексия.

Проприоцепция позволяет нам почувствовать наши размеры и понять где мы находимся в данный момент. Помогают нам в этом мышцы и суставы. Все сигналы от «помощников» направляются в мозг для обработки информации, совмещаются там с другими сигналами, например, зрительными ориентирами и наше тело реагирует на события.

Давайте посмотрим как реагирует наш мозг и наши мышцы при проприоцепции, когда включаются в работу «датчики» положения нашего тела. Подойдите боком к стене. Встаньте прямо, на расстоянии 15 см от стены. Прижмите с силой выпрямленную руку тыльной стороной раскрытой ладони к стене, чтобы центр ладони упирался в стену. Следите, чтобы рука и тело были прямыми. С силой прижимайте ладонь к стене в течение 20 секунд. Сейчас ваши мышцы сжимаются (сокращаются). Точно так же они себя ведут, когда вы поднимаете руку вверх, например, на уроке. Отойдите от стены, закройте глаза и ощутите, что происходит сейчас с вашей рукой. Она медленно поднимается сама, как будто «взлетая» вверх. Когда вы отходите от стены, мышцы расслабляются, а потом сокращаются снова и не встречая на пути преграды — стены, рука поднимается вверх. Наши глаза в этом случае не дают мозгу «отвлекаться». Проприоцепция позволяет нам чувствовать наше тело даже с закрытыми глазами.

Урок 2. Координация в пространстве. Равновесие. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Тренирование умений постановки вопросов, как формы выражения и описания проблемных ситуаций.
- 3) Формирование наглядно — действенного, наглядно — образного и логического мышления как результатов развития исследовательских навыков.

Предметные:

- 1) Сформировать представление о вестибулярном аппарате и его роли в организме человека.
- 2) Ознакомиться с понятием и ролью зрительной системы и ее основной функции получения информации об окружающем мире.
- 3) Сформировать умение выдвигать предположение о взаимосвязях частей тела человека, их взаимозависимости.

Инструменты для достижения метапредметных результатов: технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, технология проблемного обучения, технологии моделирования.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Энциклопедия Devar «Анатомия», мобильное приложение Devar, планшет(ы), стаканы с водой, деревянные палочки, листы бумаги — по количеству обучающихся, аудиоустройство.

Ход урока.

Каждый человек способен ощущать себя в пространстве, а за то как он это пространство чувствует отвечает слаженная работа многих органов и систем в организме. Проприоцепторы посылают сигналы о мышцах и суставах в через нервные окончания в наш мозг и тот анализи-

рует информацию — мы понимаем согнуты ли ваши ноги и выпрямлены ли руки. Однако, проприоцепция — мышечное чувство — только частично отвечает за наше **равновесие** — **способность тела сохранять устойчивое положение**. *Что помогает нам садиться и стоять, бегать и прыгать, не падая, поддерживая тело в вертикальном положении? Мы неосознанно сохраняем равновесие когда едим или читаем книгу, прогуливаемся или общаемся с друзьями. А представьте, что было бы, если бы все люди потеряли ощущение равновесия и земля «поплыла» из-под ног — смогли бы мы перемещаться и управлять своим телом и движениями? Как же мы сможем за чем-то наблюдать, если невозможно руководить своим телом?*

На самом деле, находиться в равновесии — то есть сохранять устойчивое положение нам помогают три системы. С первой мы познакомились на прошлом уроке — мышечная система выполняет только часть этой сложной работы в нашем организме. Еще нам в этом помогает **вестибулярный аппарат** и наша **зрительная система**.

Укачивало ли вас когда-нибудь в транспорте? Катались ли на карусели до головокружения? Каждому из вас знакомо это чувство. Если вы покружитесь вокруг себя, то потом пройти по прямой у вас вряд ли получится — вам будет мешать головокружение. А происходит оно вследствие работы специального вестибулярного аппарата, расположенного у нас во внутреннем ухе.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр. 58–59

В нашем внутреннем ухе есть каналы, заполненные жидкостью. Внутри каналов расположены волоски. Когда вы двигаетесь, жидкость тоже двигается и волоски начинают «колыхаться». Сигналы о своих колебаниях они направляют в мозг и мозг фиксирует положение вашего тела.

Вестибулярный аппарат отвечает за наше равновесие и баланс, перемещение в пространстве и координацию наших движений даже в темноте. Именно благодаря ему мы устойчиво стоим и ходим, катаемся на велосипеде, без промаха берем в руку предметы и т.д.

Перед вами на партах стаканы с водой. Возьмите стакан в руку и палочкой размешайте в стакане воду так, чтобы получилась воронка. Уберите палочку и поставьте стакан неподвижно. Продолжает ли вода кружиться в стакане? Этот эксперимент показывает почему после того, как вы покружились и остановились, вы чувствуете головокружение — жидкость во внутреннем ухе еще продолжает перемещаться и чувствительные клетки сообщают мозгу, что вы еще кружитесь, хотя на самом деле вы остановились.

Вестибулярный аппарат у всех людей работает по-разному. Кого-то укачивает в машине, а кто-то не чувствует головокружения даже на скоростной карусели. Но вестибулярный аппарат можно тренировать физическими упражнениями, прыжками с поворотом, бегом и другими. Особенно это важно для летчиков и космонавтов.

Давайте проверим работу вашего вестибулярного аппарата. Встаньте ровно, поднимите одну ногу, согнув ее в колене (впереди себя). Находясь в таком положении поверните голову право, затем влево, вверх и вниз. Получается ли устоять без труда на одной ноге? Если сложно, значит ваш вестибулярный аппарат нужно тренировать.

Сохранять устойчивое положение в пространстве нам также помогает **зрительная система**. Наш зрительный аппарат — глаза помогают нам получать информацию об окружающем мире, о предметах, которые мы видим вокруг нас — их величине, форме, цвете и расположении. Они же помогают нам взаимодействовать с этими предметами.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр. 56–57

Глаз — орган зрения имеет сложное строение. Информацию о видимых предметах он передает для обработки в мозг. Эта информация поступает в мозг от двух глаз одновременно — это говорит о том, что наше зрение бинокулярное. Размер вашего глазного яблока составляет чуть больше 2 см, а вот,

к примеру, глаз кальмара равен 25 см — почти размер волейбольного мяча!

Бинокулярное зрение обеспечивается одновременной работой наших глаз — благодаря этому мы видим мир объемным, понимаем насколько близко или далеко от нас находится предмет.

Перед вами лист бумаги. Сверните его в трубочку вдоль короткой стороны. Возьмите трубочку в правую руку и поднесите к правому глазу, как «подзорную трубу». Левую руку прижмите боковой частью раскрытой ладони к бумажной трубке на расстоянии примерно одной трети от ее свободного конца. Смотрите одновременно двумя глазами. При этом один глаз смотрит в трубку, а другой на раскрытую ладонь. Вы увидите, что в вашей руке как будто бы появилась дырка. Мозг объединяет две разные картинки в одну, поэтому создается такое впечатление. Наш организм устроен таким образом, что когда мозг на чем-то сосредоточен, то в первую очередь мы верим тому, что видят наши глаза. Изучением вестибулярного аппарата, зрения, проприоцепции занимаются ученые, изучающие секреты тела человека — ученые медицины: физиологи, анатомы, генетики, эмбриологи и многие другие.

Рефлексия.

Вестибулярный аппарат — это орган, обеспечивающий равновесие и баланс, а также служащий для координации движений при нашем перемещении. Вестибулярный аппарат, проприоцепция и зрение — это то, что позволяет человеку ощущать себя в пространстве, воспринимать пространство, наблюдать и взаимодействовать с объектами окружающего мира — все это возможно благодаря слаженной работе всех систем и органов в нашем организме. Подтвердим это опытом.

Встаньте на одну ногу, согнув вторую ногу в колене и поддержите в таком положении 30 секунд, не опуская согнутой ноги. Удерживать равновесие и баланс при этом нам

помогает вестибулярный аппарат, проприоцепторы и наше зрение. Встаньте на обе ноги и сразу же повторите эксперимент, но на этот раз глаза нужно закрыть. Получилось ли у вас удерживать равновесие с закрытыми глазами? Наш мозг посредством зрения «цепляется» за объекты вокруг нас и четко фиксирует где они находятся и каково наше положение по отношению к этим объектам. Закрывая глаза, мы теряем эти ориентиры и мозгу гораздо сложнее «почувствовать» тело в пространстве.

Допускается выполнять задание с музыкальным сопровождением.

<https://youtu.be/F3wQ2QTBcnM>.

Урок 3. Прикоснись к окружающему миру. Раздражители и рецепторы. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование навыков сенсорного мировосприятия как фактора накопления представлений об объектах окружающего мира.
- 2) Тренирование умений проводить эксперимент и реализовывать наблюдение изменений, фиксировать результаты и делать выводы.
- 3) Развитие умений формирования умозаключений, навыков сравнивать и делать выводы посредством визуального поиска и получения информации об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о понятиях «раздражитель», «рецептор».
- 2) Актуализировать значение тактильных навыков как инструментов познания объектов окружающего мира.
- 3) Ознакомиться с объектами растительного и животного мира Московской области (региональный компонент).

Инструменты для достижения метапредметных результатов: технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные информационные технологии.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Энциклопедия Devar «Анатомия», мобильное приложение Devar, планшет(ы), иллюстрация кожи с тактильными рецепторами, непрозрачные коробочки, накрытые тканью с содержимым (варианты содержимого следует рассчитывать на «ложные» ассоциации и выбираются по возрасту, например: слайм, чешуйки от шишек, молотый кофе, железные червячки, чайная заварка), фото Аристотеля; набор из 9 картинок с растениями или животными вашего региона (к которым безопасно/небезопасно прикасаться — для Московской области: борщевик, клещевина, лютик, ландыш, белка, еж, белый гриб, рябина, стрекоза) — по 1 набору на группу из 4 человек.

Ход урока.

Вы знаете, насколько важную роль в жизни человека играют зрение, вестибулярный аппарат и проприоцепция. Благодаря этим системам мы воспринимаем объемный окружающий мир и можем наблюдать различные явления и объекты. Но чтобы наблюдение было полноценным нам необходимо еще и чувствовать объекты и предметы — ощущать их.

Вопросы для обсуждения: *Как мы ощущаем предметы в пространстве? Какие они могут быть на ощупь? Легонько ущипните себя, что вы чувствуете? Потрогайте свои волосы, ткань костюма, парту, острый кончик карандаша — есть ли между этими предметами какая-то разница?*

Чувствовать человеку помогают **рецепторы** — совсем-совсем маленькие специальные чувствительные участки нашего тела, расположенные в разных его частях. Рецепторы бывают внешние и внутренние — в зависимости от того, в какой части тела они расположены: снаружи или внутри организма. Проприоцепторы, о которых мы с вами говорили — это мышечные рецепторы — внутренние. Рецепторы посылают сигналы в наш мозг после того, как получают какую-то информацию о **раздражителях**. К раздражителям можно отнести все, что способно оказать на человека какое-то воздействие. Любой предмет, который мы видим является раздражителем для зрительных рецепторов в глазу. Если вы чувствуете запах свежее испеченного пирога, значит молекулы, отвечающие за запах раздражают рецепторы в вашем носу. «Сейчас я сижу за твердой партой, на твердом стуле, в правой руке у меня ручка, мне тепло, рядом я вижу соседа, рубашка не очень приятно давит мне на шею» или «я в морской прохладной мокрой воде, ноги касаются рыхлого песчаного дна, голову припекает солнце, теплый ветерок обдувает лицо, вижу маму, чувствую запах соленой воды» — никто из нас с вами специально так не описывает в уме окружающий мир. Наши ощущения, если мы о них не задумываемся целенаправленно, чаще всего — это произвольный процесс.

Вопросы для обсуждения: *Попробуйте осознать то, что вы сей-*

час чувствуете и назовите раздражители, которые действуют на ваши рецепторы, расположенные в глазах.

Люди привыкли больше всего при наблюдениях за окружающим миром полагаться на свои органы зрения — глаза. Но в наших органах зрения — глазах содержится всего 3 вида рецепторов, способных реагировать на три типа раздражителей — синий, зеленый и красный цвета. Всего разных рецепторов в организме очень много.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.61

У нас во рту расположены 29 видов рецепторов, позволяющих чувствовать вкусы — горький, кислый, соленый и сладкий. Рецепторы расположены на языке, задней стенке глотки, надгортаннике, миндалинах.

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.59

Рецепторы в нашем органе обоняния — носу расположены внутри — в носовой полости. Их более 900 видов.

Однако, есть еще один орган, рецепторы которого очень помогают нам «знакомиться» с окружающим миром, чувствовать характерные признаки предметов и объектов — это орган осязания. *Как он называется?*

Действительно, это кожа. Она **взаимодействует с окружающей средой** и является первым уровнем защиты человеческого тела. У нас на коже имеются **тактильные рецепторы** — они расположены в верхнем слое. Распределены по коже они неравномерно — где-то их больше, а где-то меньше. Некоторые рецепторы кожи чувствуют боль от укола или ожога, некоторые — температуру, другие — давление и упругость. Эти рецепторы кожи позволяют узнать незнакомый нам предмет, например, когда к руке прикасается что-то непонятное или загадочное. Они посылают информацию нам в мозг о том, какой предмет — твердый или мягкий, сухой или мокрый, теплый или холодный. Мозг получает информацию, обрабатывает ее, а далее совмещая с уже имеющимися знаниями дает оценку предмету: мягкое, мокрое и холодное — собачий нос!

Перед вами у доски на столе размещено несколько накрытых тканью непрозрачных коробочек, в которых находятся предметы. Выходя по очереди, помещайте руку в коробочку, и используя свои тактильные рецепторы, ощупывайте предмет или материал. Озвучивайте то, что вы чувствуете — свойства предмета и попробуйте угадать что там находится. Всегда ли вы безошибочно можете угадать что это?

Но что же делать, если мозг от тактильных рецепторов получает противоречивые сообщения? Давайте проведем эксперимент, описанный известным греческим ученым Аристотелем и проверим работу ваших тактильных рецепторов.

Скрестите средний и указательный палец руки, которую вы используете для письма. Закройте глаза и потрогайте кончик своего носа «развилкой» между скрещенными пальцами. Можно помочь себе это сделать другой рукой. Медленно проведите пальцами сверху вниз. Какое ощущение у вас возникает? Как будто вы трогаете два носа. . . Обычно наши пальцы «привыкают» к тому, с какой стороны вы ими ощущаете предмет. Трогать что-то скрещенными пальцами — непривычная ситуация. Поэтому когда сигналы в мозг поступают от рецепторов, которые расположены с другой стороны пальцев, возникает «ошибка» в работе мозга, он не понимает, что предмет не один. То есть сейчас ваши тактильные рецепторы отправили в мозг путанную информацию и мозг «обманулся».

А как вы думаете, почему при проведении эксперимента вы закрыли глаза? В предыдущем опыте мы так же щупали предметы «вслепую». Наши глаза посылают в мозг информацию о том, что вы видите — зрительные ориентиры. В опыте эти ориентиры могут помешать автоматической реакции нашего мозга на раздражитель. Но именно зрительное восприятие, то что мы видим, чаще всего помогает нам исследовать объекты окружающего мира. Например, если мы видим колючий кактус, то и пытаться не будем к нему прикоснуться — здесь зрительные ориентиры спасают нас от ошибки. Но всегда ли можно

верить только зрительным ориентирам — сложный вопрос, иногда заводящий в тупик даже ученых.

Рефлексия.

Рецептор — это наши «инструменты», некоторые из них помогают человеку не только «чувствовать себя» в окружающем мире, но и изучать и наблюдать его особенности. Однако, не всегда рецепторы достоверно оценивают целостную картину окружающего мира. Зрительное восприятие объектов — способность воспринимать информацию и осмысливать — это первое, на что ориентируется любой человек в процессе знакомства с неизвестным объектом или наблюдения за известным объектом, явлением, событием.

Разбейтесь на группы. Каждой группе выданы карточки — 9 штук. Попробуйте по фотографиям, ориентируясь только на зрительные ориентиры определить насколько безопасно прикасаться рукой к тому, что изображено — разделите карточки на группы: «опасно» и «безопасно». Представленные растения и животные встречаются в Московской области. Проанализируйте, насколько верно вы справились с заданием.

Урок 4. Чувствуем окружающий мир. Пять чувств — или больше? (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование целостного представления об окружающем мире и способах его познания.
- 2) Тренирование умений постановки экспериментов и анализа их результатов.
- 3) Развитие навыков логического мышления, умения правильной постановки предположения.
- 4) Развитие умения пользоваться виртуальными технологиями дополненной реальности в процессе поиска информации об окружающем мире.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о способах получения информации об окружающем мире при помощи органов чувств.
- 2) Актуализировать значение органов чувств как инструментов мироприятия и мироощущения.
- 3) Сформировать понятие детей о взаимосвязях органов чувств и значении их нормального функционирования для целостного восприятия картины мира.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Мобильное приложение See My World; планшет(ы); изображения языка с вкусовыми сосочками; зубочистки; кусочки-кубики различных продуктов (например, яблок, редиса, груш, картофеля); тертая лимонная и апельсиновая цедра; изображение строения уха; картонная трубочка с натянутыми на нее воздушными шариками — мембранами с двух сторон, 5–7 зерен риса — по количеству обучающихся; купюры по 200 рублей, мобильное приложение Банкноты 2017.

Ход урока.

На прошлом уроке мы узнали, что такое рецепторы — специальные чувствительные участки, которые расположены по всему нашему организму. Именно они помогают нам видеть, ощущать свойства предметов при прикосновениях к ним, то есть чувствовать окружающий мир. Зрение — самое важное чувство для человека. Обработывая информацию, которую нам дают глаза, головной мозг «строит картинку» окружающего мира.

Вопросы для обсуждения: *А какие еще органы чувств нужны человеку для «открытия» окружающего мира, для его восприятия? Что помогает человеку получать информацию об окружающем мире?*

На примере зрения, можно судить о том, что органы чувств дают нам первичную информацию об окружающем мире. Глаз — главный канал связи с внешним миром, устроен как фотокамера, в которой рецепторы, реагируют на раздражители. Фотокамера посылает огромное множество картинок в мозг пока глаз открыт и из этих фотографий складывается «фильм» об окружающем мире. Благодаря бесценной возможности видеть, мы можем не только наслаждаться красотой природы, но и наблюдать и постигать мудрость ученых, живших до нас, читая книги. Зрение нужно беречь, различные болезни могут поразить наши глаза не только когда мы состаримся — зрение можно потерять полностью или частично. Однако ученые разработали способы вернуть зрение в случае его потери при определенных заболеваниях. Для этого используется система бионического зрения — она основана на современных компьютерных технологиях. Давайте посмотрим как люди видят при некоторых заболеваниях глаз и как выглядит мир при помощи бионического «роботизированного» зрения.

VR — Виртуальная реальность

Приложение See My World система виртуальной симуляции глазных болезней в реальном времени. Допустимо использовать без очков виртуальной реальности.

Люди по-разному могут видеть мир, в зависимости от болезни — патологии глаз. Заболеваний органов зрения существует немало, мы можем рассмотреть самые распространенные — катаракту, глаукому, астигматизм, отслоение сет-

чатки. Мы можем видеть с какими сложностями при этих болезнях сталкиваются люди.

Второй орган чувств, о нем мы также говорили на прошлом уроке — это орган вкуса — язык. Что такое вкус? Какие бывают вкусы? Действительно, вкус — способность различать определенные вещества в пище. Для этого они должны перемешаться со слюной и попасть на вкусовые рецепторы — сосочки, а оттуда сигнал поступает в мозг. Некоторые сосочки отвечают за вкус, другие за температуру, третьи за объем пищи.

Иногда мы едим очень быстро и не можем оценить вкус пищи. Со временем наши способности распознавать вкус ослабевают и перестают действовать, особенно когда пищи немного. Также без ощущения запахов — обоняния, языку гораздо сложнее справляться со своей работой. Давайте проверим это.

Подойдите к столу, наколите на зубочистку один кубик продукта и зажав нос, прожуйте кусочек. Можете ли вы определить, что за продукт у вас во рту? Чувствует ли ваш язык холодный это продукт или горячий, шершавый или гладкий. «Прислушайтесь» к своим ощущениям.

Этот эксперимент доказывает насколько важную роль играет обоняние — наша способность воспринимать запахи. На самом деле обоняние позволяет различать присутствие в воздухе тех или иных молекул. Это чувство гораздо важнее, чем кажется на первый взгляд. Это от обоняния, а не от вкуса зависит нравится ли нам пища или нет. Пахучие молекулы, попадая на слизистую оболочку носа, смешиваются со слизистой жидкостью в нашем носу, улавливаются рецепторами носа и посылают информацию в мозг.

У вас на тарелочках лимонная и апельсиновая цедра. Попробуйте их понюхать, отличаются ли запахи? Удивительно, но при отличии запахов, оба вида цедры содержат одни и те же «пахучие молекулы», то есть имеют одинаковый химический состав. Отличие их состоит лишь в том, что они являются «зеркальным» отражением друг друга. Это как

ваши руки — они одинаковые, но являются зеркальным отражением. Вот так же некоторые химические вещества имеют свои «зеркальные молекулы». При своей внешней визуальной схожести, которую мы воспринимаем глазами, такие молекулы имеют разный запах и определить его вам поможет ваш орган обоняния.

Следующий важный орган чувств, без которого наше мироощущение было бы неполноценным — это наши уши — орган слуха. Звуки окружающего мира: пение птиц, шум моря, звуки дождя, речь человека мы воспринимаем при помощи наших ушей. Без слуха мы не только не научились бы говорить, общаться с другими, но выражать свои чувства, эмоции и настроение, например, через музыку. Уши имеют сложное строение, хоть мы привычно называем ухом то, что видим снаружи. На самом деле это набор сложных механизмов, не только обеспечивающих нам слух, но и равновесие. Ушные раковины лишь позволяют нам улавливать звук — колебания воздуха, которые вызывают вибрацию жидкости внутри улитки, с которой мы познакомились при изучении вестибулярного аппарата. От складок ушной раковины, звуки направляются внутрь и барабанная перепонка передаёт вибрации во внутренне ухо, откуда информационные импульсы поступают в мозг.

У вас на партах трубочки из картона. Концы трубочек закрыты натянутым на них воздушным шариком. Возьмите трубочку в левую руку и держите ее вертикально, сверху на натянутый шарик положите несколько зерен риса. Теперь указательным пальцем левой руки аккуратно постучите по нижнему натянутому шару. Рис начинает подпрыгивать. Когда мы постукиваем по мембране, то вызываем ее вибрации, эти вибрации передаются молекулам воздуха и возникают звуковые волны. Достигая второй мембраны, волны заставляют ее вибрировать и рис подпрыгивает. Так же звуковые колебания передаются в нашем ухе — на вибрации воздуха реагирует барабанная перепонка. Чтобы появился звук нужен как-то источник вибрации.

Про наш орган осязания — кожу мы беседовали на прошлом уроке. Кожа не только защищает нас от грязи, микробов, жары и холода, но это еще и самый крупный орган чувств, ее площадь составляет 2 квадратных метра — это сравнимо с площадью нашей доски. Ее клетки скрывают очень много рецепторов, реагирующих на давление, вибрации, температуру. Самая чувствительная кожа находится на наших губах, а самая толстая — на подошвах.

Некоторые ученые говорят, что чувств, на самом деле, у человека гораздо больше пяти. Кроме зрения, слуха, обоняния, вкуса и осязания мы не осознаем мышечное чувство, гравитацию, которая удерживает нас на земле, терморецепцию — когда наши губы предостерегают нас об очень холодном мороженом, или наоборот, горячем чае, чувство боли. Но на самом деле, все эти чувства — это работа рецепторов, защищающих нас от опасностей окружающей среды и позволяющей воспринимать и ощущать окружающий мир.

Рефлексия.

Наши органы чувств передают в наш мозг информацию об окружающем мире, где далее она обрабатывается. Эта передаваемая информация не только защищает нас от раздражителей и опасностей окружающего мира, но и формирует целостную картину мира, мы осознаем, как выглядит действительность, можем наблюдать и делать выводы. Перед вами двухсотрублевая купюра. Посмотрите на нее, изучите что на ней изображено. Прощупайте ее руками, изучите специальные знаки шрифта Брайля, водяные знаки, что видно на просвет, изменения при наклоне — появление цифр, выпуклости текста — надписи «двести рублей».

AR — Дополненная реальность

Приложение Банкноты 2017

Узнайте какую информацию о знаменитом объекте окружающего мира скрывает купюра.

Урок 5. Органы и их функции. Главный компьютер — мозг. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 2) Формирование умений общеучебного и информационно – творческого характера.
- 3) Формирование навыков использования современных информационных технологий и ресурсов для получения, обработки, анализа и передачи информации и выстраивания следственно–логических взаимосвязей в мыслительном процессе.

Предметные:

- 1) Сформировать представление детей о биологических понятиях «мозг», «кора», «нейрон».
- 2) Обосновать важность мыслительных процессов как отличительной особенности человека.
- 3) Формировать представление о роли физических упражнений в активизации процессов и механизмов работы мозга.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, компьютерные технологии и технологии дополненной реальности, технологии проблемного обучения.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Иллюстрации человека и животных и размеров их мозга; половинки ядер грецких орехов по 1 на парту, планшет (ы) мобильное приложение Devar, раскраска из книги Devar «Анатомия» — по количеству обучающихся, иллюстрации нейронов, компьютер, экран (для демонстрации нейрогимнастики, либо заранее подготовиться к ее показу, любым доступным способом).

Ход урока.

Вы знаете, что человек получает информацию об окружающем мире при помощи органов осязания, обоняния, зрения, проприоцепции и других органах чувств. Помогают нам в этом различные рецепторы, расположенные в этих органах. *Вспомните, куда направляется информация от чувствительных клеток в органах и где обрабатывается эта информация? А с чем связан наш вестибулярный аппарат, позволяющий нам двигаться и управлять своим телом, куда он «посылает» свои сигналы?* Конечно же, вся информация обрабатывается мозгом, наиболее сложным органом нашего тела — главным «компьютером» нашего организма. Мозг является центром нервной системы, принимающим сигналы от всех раздражителей.

Мы говорили о том, что главной информацией для нашего мозга является зрительная — та, которую мы с вами воспринимаем при помощи нашего органа зрения — глаз. Поступающая информация обрабатывается мозгом, анализируется и далее используется. *Предположите, как мы с вами можем использовать получаемую визуальную информацию? Приведите примеры. Что вам сейчас помогло в ответе на эти вопросы?* Мышление, разум и эмоции — это то, что делает нас людьми, отличает нас от животных. У животных тоже есть мозг, посмотрите на изображение мозга различных животных, сравните размеры мозга человека и животных. *Как вы думаете, влияет ли размер мозга на умственные способности?*

Перед Вами на партах половинки ядер грецких орехов. Посмотрите как много «складочек» на орехе. Грецкий орех внешне очень напоминает мозг человека. Действительно, у человека также имеются «складочки» — извилины, впадины и выпуклости, канавки и бороздки на внешней поверхности мозга — **коре**. Именно здесь хранится большая часть информации, которую «накопил» ваш мозг за вашу жизнь. Человек ежедневно получает новые знания, но как же им всем «уместиться» в небольшом мозге? Извилины позволяют «умещать» увеличивающуюся кору в ограниченном пространстве. Потрогайте свою голову. Чувствуете ли вы какие-то выпуклости или впадинки? Конечно нет, потому что ваш

мозг надежно защищен черепной коробкой.

Мозг имеет два полушария – правое и левое и состоит из нескольких долей. Давайте раскрасим все доли мозга разными цветами и узнаем за что отвечает каждая из них.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.50 голова человека — в варианте раскраски (цветное изображение головного мозга).

Лобная доля красного цвета — обеспечивает речь, движение и сложное мышление. Теменная — зеленого — умение понимать язык и читать, «складывать» объекты в единое целое. Затылочная доля — желтый цвет — отвечает за зрение. Мозжечок — коричневого цвета обеспечивает координацию, равновесие и мышечный тонус. Височная доля — синяя отвечает за наши воспоминания и память. Ствол головного мозга — серого цвета отвечает за базовые жизненные функции.

Теперь ваш рисунок можно «оживить» и в дополненной реальности увидеть, как же выглядит наш мозг и каков он изнутри. Мы можем отчетливо наблюдать полушария и доли головного мозга. Попробуйте «разрезать» мозг, что у него внутри? Там также расположены различные разделы, выполняющие разные функции, но с ними вы познакомитесь в старшей школе, на уроках биологии.

В зависимости от того, какая информация поступает в мозг, на нее «отзываются» разные полушария и участки мозга. Например, за наши математические способности и логику отвечает левая половина мозга.

Обратите внимание, какой рукой вы чаще всего держите ручку или карандаш, ножницы или ложку? Большинство из вас использует правую руку. Вы знаете, что левшам удобнее использовать для этого левую руку. Это объясняется работой нашего головного мозга. Правое полушарие управляет левой частью нашего тела, а левое — правой. У правой и левой «главными» являются разные полушария мозга.

Давайте проведем тест на доминирующее полушарие вашего мозга. 1) Переплети пальцы между собой и положи руки на колени. Большой палец какой руки находится сверху? У большинства — палец правой руки. 2) Есть ли у вас доминирующая нога? Встаньте ровно и сделайте один шаг вперед. С какой ноги вы начали шагать? 3) А доминирующий глаз? Сомкните указательный и большой палец в кольцо, держите кольцо на некотором расстоянии от лица и сотрите через него обеими глазами на какой-либо предмет. Не двигая руку и не сдвигая кольца. Зажмурьте сначала один глаз, а потом другой — по очереди. Прыгает ли предмет? А каким глазом вы видите по-прежнему его внутри кольца? 4) Сложите руки перед грудью, какая рука оказалась сверху?

Левая и правая стороны мозга обрабатывают информацию по-разному. Левое анализирует паззлы — кусочки и потом собирает их в единую картину. Правое полушарие видит сразу всю картину, оно умеет читать лица, эмоции, любит сочинять истории и соединять идеи между собой. Если у вас больше получилось ответов, где ведущим является левое полушарие — то вы любите порядок, организованность и у вас хорошее логическое мышление. «Правополушарные» обладают творческим мышлением, они предпочитают рисование, живопись и различное творчество. У кого одинаково развиты оба полушария получают самое лучшее и от того, и от другого.

Наш мозг позволяет обрабатывать, хранить и передавать информацию. В этом помогают специальные клетки мозга — **нейроны** — это такие «фонарики-микрокомпьютеры». Всего в организме человека их более ста миллиардов. Новые фонарики-микрокомпьютеры появляются у человека на протяжении всей его жизни, но наиболее активно это происходит в детстве. Когда вы узнаете что-то новое, зажигается новый фонарик-нейрон, между фонариками появляются связи — улицы. Например, вы учитесь писать — зажигаются новые «фонарики-микрокомпьютеры». Чем больше вы тренируетесь, тем ярче и увереннее светит фонарик, тем крепче улицы между фонариками и тем лучше ваш почерк. То что у вас раньше получалось плохо, благодаря тренировкам получается все лучше. Малыши учатся ходить, у них это получается плохо, они падают, зато позже начинают уверенно бегать.

Так постепенно ваш мозг, как город, растет и наполняется новыми фонариками и улицами. По-научному улицы называются **нейронными связями**. Их можно и обязательно нужно тренировать — для человека это важно в любом возрасте. От этого полностью зависит работа нашего мозга.

Рефлексия.

Вся информация, поступающая в наш организм попадает в мозг — центр нервной системы. Там она хранится, обрабатывается и далее используется. Наша способность мыслить обеспечивается работой мозга — это то, что отличает нас от животных. Нейроны — специальные клетки мозга, и связи между этими клетками — нейронные связи — отвечают за передачу всей информации. Однако, мозг можно «тренировать» и то, как он будет служить вам зависит только от вас самих. Мозг имеет очень сложное строение и его возможности до конца не изучены.

Давайте проведем нейрогимнастику, активизирующую работу мозга и приносящую пользу не только детям, но и взрослым, она рекомендуется для ежедневных тренировок.

<https://youtu.be/GcobXf1SgD0>

<https://youtu.be/pMfndDouPuo>

Урок 6. Системы органов. Внутренние органы тела человека. (2 ч.) Сердце и сердечно — сосудистая система. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Тренировка умений проводить экспериментальные исследования и моделирование, наблюдать изменения, фиксировать результаты и делать выводы.
- 2) Развитие базисных основ исследовательского поиска: мыслительных навыков, а также интуитивного, логического, критического и творческого мышления.
- 3) Формирование информационного поля существующих способов жизнедеятельности, направленных на сохранение здоровья и понимание важности здорового образа жизни.

Предметные:

- 1) Сформировать представление о понятиях «системы органов», «органы», детей о составе вещества, его строении.
- 2) Ознакомиться с функциями ряда внутренних органов организма человека.
- 3) Сформировать понятие детей о важности физических упражнений для организма человека.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные информационные технологии, технологии методов моделирования, командные (групповая и индивидуальная форма работы).

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Секундомер с выводом на электронную доску, модель тела человека с подсвечивающейся системой кровообращения, Энциклопедия Devar «Анатомия», приложение Devar, планшет(ы), пластилин, зубочистка, стяжки — хомуты по количеству учащихся, бумажные стаканчики.

Ход урока.

Вы знаете, что вся полученная человеком информация об окружающем мире поступает в «главный компьютер» нашего организма — мозг. Помогают ее обрабатывать, передавать и использовать специальные клетки мозга — нейроны. *Вспомните, какую информацию способен принимать и обрабатывать наш мозг, какие органы чувств помогают человеку в этом? Как вы думаете, есть ли у человека другие органы, кроме органов чувств? Какие органы обеспечивают жизнедеятельность организма, без каких органов человек не может существовать?*

Конечно же, кроме мозга существуют и другие **внутренние органы**. К внутренним органам относятся сердце, легкие, желудок, печень, почки и многие другие. Органы объединяют в **системы органов**, в зависимости от того, какую работу — функцию они выполняют. Например, сердце относится к сердечно — сосудистой системе, желудок, печень и некоторые другие — к пищеварительной, легкие — часть дыхательной системы. Давайте сегодня познакомимся с некоторыми важными органами организма человека.

Главный «двигатель» нашего организма — это сердце. Оно, как насос перекачивает кровь по сосудам, доставляя так кислород, сигнальные и питательные вещества в различные органы, ткани и клетки человеческого тела, а еще и «забирает из клеток» лишние, ненужные им вещества. Сердце — это особый мускул, «мышечный мешок», его биение не зависит от «приказов» мозга. Сердце работает без отдыха на протяжении всей жизни человека.

Сожмите руку в кулачок — вот такой размер и примерно такой внешний вид имеет ваше сердце. Прижмите кулачок почти по центру своей груди, чуть сместив его влево — вот примерно здесь у вас расположено сердце.

AR — Дополненная реальность *DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.68–69 Сердце*

На модели сердца мы можем в подробностях рассмотреть его строение. Внутри органа есть 4 полости: в верхней части это желудочки, в нижней — предсердия. Перегородкой

сердце разделено на 2 части: левая часть собирает кровь, идущую от легких и насыщенную кислородом и распространяет ее по всему организму, правая часть принимает кровь от всего организма и направляет в легкие.

Кровь всегда движется в одном и том же направлении, совершая полный оборот по организму за 45 секунд. Это происходит благодаря специальным клапанам: они открываются, чтобы выпустить поток крови, а потом очень плотно закрываются и не дают потоку вернуться обратно.

У вас на партах есть пластиковые стяжки белого цвета, попробуйте вставить в отверстие конец и протяните его через отверстие. Получается ли вытянуть кончик обратно? Вот примерно так же клапаны направляют движение крови.

Перед вами модель тела человека. Сосуды, отходящие от сердца на этой модели светятся красным и синим цветом — это артерии и вены, соответственно. Кровь в красных артериях несет кислород к тканям и клеткам, в артериях кровь движется от сердца к органам. В синих венах кровь уносит углекислый газ и «отходы» из клеток по ним кровь движется от органов к сердцу. Кровь — это транспортная система организма. Сосуды — это не только «трубопроводы» для тока крови, эти трубопроводы способны расширяться и сужаться, тем самым поддерживая постоянную температуру тела. *Кто знает, какая температура тела человека считается нормальной?*

Сердце, работая, как насос за одно сокращение выталкивает в артерии примерно стакан крови. Возвращается она в сердце по венам.

На доске запускаем секундомер. Попробуйте раз в секунду ритмично сжимать и разжимать кулачок настолько долго, насколько хватит сил вашей руки. Сложно ли это делать долго? Так происходит сокращение сердца. В норме можно насчитать что сердце делает 70 таких сокращений — толчков в минуту и при этом прокачивает 5 литров крови, как небольшое ведро. Сокращается сердце за сутки примерно 100 тысяч раз.

При сокращении мышц сердца происходит ритмичное сокращение артерий — мы ощущаем пульс. Неполадки в организме: болезнь, усталость, нервное перенапряжение может изменять частоту сердечных сокращений — пульса. У людей сердечный ритм зависит от возраста, пола, физической активности организма. Пульс похож на волну, которая распространяется по сосудам — это как когда вы кидаете камень в воду — по всей ее поверхности идут волны.

Найдите пульс у себя на шее, плотно прижав ладонки к вашей шее. При включенном секундомере посчитайте количество ударов пульса за минуту. Присядьте 10 раз. Посчитайте еще раз количество ударов пульса. Произошли ли какие-то изменения? Пульс увеличивается за счет того, что при нагрузке клеткам требуется большее количество кислорода — вспомните, как вы активно дышите, после пробежки. Чтобы доставить в клетки больше кислорода, нужно ускорить кровоток. А это возможно только при увеличении количества сокращений сердца. Пульс может увеличиваться не только при физических нагрузках, но и во время болезни или стресса — когда вы сильно волнуетесь, ваш пульс может увеличиться до 140 — 160 ударов в минуту.

Пульс можно почувствовать не только на шее, но и на руке. Прощупайте у себя на запястье точку, в которой хорошо чувствуется пульс. Приклейте на кожу в этом месте кусочек пластилина и вставьте в пластилин, не доходя до кожи зубочистку. Следите за движениями зубочистки — ее свободный конец будет активно вибрировать от ударов вашего пульса. Вы можете легко прослушать друг у друга сердцебиение. Для этого приложите бумажный стаканчик к груди соседа и послушайте сердечный ритм, прижав ухо к дну стаканчика. При этом вы слышите 2 звука: короткий удар, когда закрываются клапаны и сокращаются желудочки и длинный удар — когда сердце выталкивает кровь в сосуды.

Работу сердца изучают разные ученые: физиологи, анатомы, биологи и другие. Доктора, которые занимаются диагностикой и лечением за-

болеваний сердца называются кардиологами. Большинство болезней сердца связаны с волнениями и вредными привычками и эти болезни тяжело поддаются лечению. Но сердце можно тренировать. Для этого нужно есть больше овощей и свежих фруктов, заниматься спортом, гулять на свежем воздухе, стараться не находиться рядом с курящими людьми и не волноваться по пустякам!

Рефлексия.

<https://youtu.be/2LoBoNgbjX4>

Встаньте ровно. Посмотрите на цвет ваших ладошек. Поднимите одну руку вертикально вверх на 40–60 сек. Опустите руку и сравните цвет ладошек. Изменилось ли что-нибудь. Ладонь, руки, которая была поднята будет бледнее, чем той, которая была опущена. Связано это с тем, что сердцу сложнее проталкивать кровь к поднятой руке. Но как только вы опускаете руку, кровь «приливает» к ладони и она на глазах краснеет. Это показывает нам важную работу неустанного мотора нашего организма, благодаря которому мы живем.

Урок 7. Системы органов. Внутренние органы тела человека. (1 ч.)

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Энциклопедия Devar «Анатомия», мобильное приложение Devar, планшет(ы), модель легких (бутылка с отрезанным дном, шарик натянут на горлышко и втянут внутрь бутылки, на месте разреза также натянут обрезанный шарик с завязанным отверстием), секундомер с выводом на электронную доску; фильтр для кофе, воронка, стакан с «кровью» (в растительное масло, подкрашенное красной краской, добавлена поваренная соль желтого цвета, подкрашенная желтой краской), стакан с водой, пустой стакан, ложечка или стеклянная палочка — по одному на двух обучающихся.

Ход урока.

Перекачиваемая сердцем кровь по кровеносным сосудам несет к органам кислород и различные питательные вещества и уносит от них продукты жизнедеятельности. Кислород — это газообразное вещество, входящее в состав воздуха атмосферы Земли и необходимое человеку для жизни. Из-за недостатка кислорода у человека начинает болеть голова, затрудняется дыхание, возникает тошнота и усталость, нарушается сон. Если кровь содержит малое количество кислорода, и не обеспечивает им в нужном объеме органы, то их работа может быть нарушена. Например, могут погибнуть некоторые участки мозга, что приведет к необратимым последствиям, таким, как слепота или даже паралич.

Вопросы для обсуждения: *Но откуда в крови появляется кислород? Как он попадает в наш организм? Как и куда выводятся отходы — продукты жизнедеятельности от различных органов?*

Кислород попадает в кровь в результате процесса дыхания — мы не можем жить не дыша, это главная потребность нашего организма. Обеспечивается она **дыхательной системой**, которая поглощает кислород из воздуха и передает его в кровь, а кровеносная система далее

распределяет кровь по всему организму.

Через нос воздух попадает в организм: в носу он согревается, увлажняется и очищается. Далее по дыхательным путям через гортань и трахею воздух попадает в легкие.

AR — Дополненная реальность

DEVAR энциклопедия «Анатомия», приложение Devar, стр.65–67 Легкие

Легкие — два эластичных органа, похожих на губку. Левое легкое меньше правого, связано это с положением сердца в грудной клетке. В легких есть крошечные «мешочки» — альвеолы, стенки которых густо пронизаны кровеносными сосудами. Именно здесь кровь снабжается кислородом и отдает углекислый газ. Общая площадь стенок альвеол взрослого человека равна площади теннисного корта. В дополненной реальности отчетливо слышно дыхание — вдох и выдох.

Вдох и выдох — это два дыхательных движения, которые вы совершаете бессознательно, не задумываясь о них. Совершать эти движения нам помогает диафрагма — главная дыхательная мышца.

Перед вами на партах модель легких. Стенки бутылки — это грудная клетка, шарик внутри — это легкие. Представьте, что натянутый внизу шарик — это диафрагма. При вдохе она опускается — оттяните вниз шарик. Объем грудной клетки при этом увеличивается, из-за чего воздух всасывается в легкие и они расширяются — внутренний шарик надувается! Далее медленно вдавите шарик в бутылку — диафрагма поднимается, легкие сокращаются и углекислый газ — отход от жизнедеятельности нашего организма из них выдавливается наружу.

Положите одну руку себе на грудь. При включенном секундомере посчитайте сколько раз за минуту вы спокойно вдыхаете и выдыхаете. В спокойном режиме большинство людей совершает 15–20 вдохов за минуту. При занятиях спортом или пробежке дыхание учащается. При этом количество

«прокачиваемого» воздуха легкими в минуту резко увеличивается. Например, спортсмены за минуту могут прокачать через легкие 15 ведер воздуха. *Почему так происходит? Об этом мы говорили на пролом уроке. С чем связано учащенное дыхание и сердцебиение?*

При обычном вдохе и выдохе легкие не полностью освобождаются от воздуха. Количество воздуха, которое помещается в легких зависит от возраста и размеров человека. Взрослый человек в спокойном состоянии вдыхает и выдыхает примерно пол литра воздуха. Но наш организм очень умный, в наших легких всегда остается воздух «про запас». Давайте это проверим.

Спокойно вдохните. Оканчивая вдох сделайте усиленный вдох — в легкие поступит «запасной» объем воздуха, в три раза больше, чем при обычном вдохе. Спокойно подышите. А теперь спокойно выдохните и при окончании выдоха сделайте усиленный выдох — из организма выйдет «запасной» объем воздуха. Но даже после этого в легких все равно остается неизрасходованный запас воздуха, который не участвует сейчас в газообмене. Организм специально «припасует» его на всякий случай, при нарушении вентиляции легких. Легкие можно и нужно развивать и тренировать для профилактики болезней. В это хорошо помогают дыхательные упражнения и занятия спортом.

Наш организм устроен удивительным образом. Отходы жизнедеятельности — то, что не нужно организму, продукты различных биохимических реакций организма. Но выводятся они не только через легкие. Еще одной «помощницей» в этом является мочевыделительная система органов. Она состоит из почек, мочевых протоков и мочевого пузыря. Почки — парный орган, фильтры организма. Через них постепенно прогоняется вся кровь, и все опасные и ненужные организму вещества из крови задерживаются в почках. Там они вступают в химическую реакцию, в результате которой образуется относительно безопасное для организма вещество — мочевина, которое затем через мочевые протоки скапливается в мочевом пузыре, а затем выводится из организма,

когда мы ходим в туалет. Таким образом, на почки ложится огромная нагрузка, именно поэтому их нужно беречь. Заботиться о своих почках — значит не переохлаждаться, пить много жидкости, употреблять меньше вредной еды и правильно питаться. И ваши почки отблагодарят вас долгой и бесперебойной работой. Давайте попробуем смоделировать процесс фильтрации крови почками.

У вас на партах расположены: конструкция для фильтрации, стакан с «кровью» и стакан с прозрачной жидкостью. Попробуйте перелить «кровь» из стакана через воронку в пустой стакан. Дождитесь, пока она вся профильтруется. *Что осталось на фильтре?* Теперь высыпьте из фильтра в стакан с прозрачной жидкостью полученный осадок. *Что произошло с жидкостью?* В результате эксперимента вы получили чистую от отходов «кровь» и раствор мочевины. («кровь» — подкрашенное красным красителем растительное масло; прозрачная жидкость — вода; осадок — соль, подкрашенная желтым красителем.)

В нашем организме существуют и другие системы органов, которые помогают человеку существовать — это пищеварительная система, нервная, эндокринная и многие другие. Только слаженная работа всех систем и органов в организме обеспечивает человека всеми необходимыми для жизни веществами и продуктами. А эти вещества и продукты поступают к человеку из окружающей среды в процессах питания и дыхания.

Рефлексия.

Основную работу в дыхательной системе выполняют легкие, куда воздух втягивается при вдохе. Легкие поглощают из воздуха кислород и отдают его крови, которая разносит его далее по всему организму. Отходы жизнедеятельности нашего организма удаляются не только легкими, но и через мочевыделительную систему. Правильная работа всех органов и систем в организме зависит от вашего образа жизни.

Улучшить работу систем и органов помогают лечебно — физкультурные упражнения и дыхательная гимнастика. Давайте попробуем выполнить одно из таких упражнений. Положите руку на грудь. При вдохе надуйте живот «пузыриком», а при выдохе, сдуйте этот «пузырик». Надув живот, задержите дыхание на 1–2 секунды, а потом начинайте выдыхать. Рукой контролируйте, чтобы при вдохе не надувалась грудь, а только живот. При этом активизируется работа мышц живота и диафрагмы, улучшается кровоснабжение внутренних органов и активизируются их функции.

Урок 8. Ткани. Структурная единица — клетка. (1 ч.)

Основные цели:

Метапредметные:

- 1) Формирование общей естественнонаучной картины мира с позиции целостной взаимосвязи человека и окружающего пространства.
- 2) Тренировка умений описания наблюдений, фиксации признаков и формирования логически – последовательных выводов.
- 3) Развитие познавательной мотивации и культуры мышления, умения воспринимать, анализировать и использовать информацию.
- 4) Расширение интеллектуальных потребностей посредством увеличения информационного поля знаний и кругозора.

Предметные:

- 1) Ознакомиться с понятиями «ткань», «клетка», «хромосома», «ген», узнать о типах тканей и клеток.
- 2) Сформировать понятие детей о науке генетике, о частоте встречаемости наследственных генетических признаков.
- 3) Сформировать сознательное отношение к саморазвитию.

Инструменты для достижения метапредметных результатов:

технология развивающего обучения, исследовательские методы в обучении, современные информационные технологии.

Вариант проведения урока.

Инструменты, материалы, приборы, оборудование:

Изображения покровной, соединительной, мышечной и нервной тканей; срез трубчатой кости; предметные стекла с микропрепаратом нервной ткани, клетки лука, вода, пипетка, предметное и покровное стекло, салфетки, микроскопы — по количеству учащихся, изображение куриного яйца, капсулы «Аевит», салфетки.

Ход урока.

Вы уже знаете, что такое системы органов и внутренние органы тела человека. Системы органов — пищеварения, дыхания, костная система и другие обеспечивают протекание важнейших жизненных процессов

в организме. Сами органы — мозг, сердце, почки, желудок и другие выполняют определенную функцию. *Как вы думаете, из чего же состоят непосредственно органы? Желудок, легкие, кости из-из чего все это состоит?*

Органы состоят из тканей. **Ткани** — это совокупность клеток и специальной жидкости между клетками, которые выполняют определенную функцию.

Всего существуют 4 типа тканей.

1. Покровная (эпителиальная) ткань — к примеру, кожа — защищает нас от опасных микробов и раздражителей. Такой же тканью покрыты внутренние части наших органов: желудка, кишечника, легких, сосуды. Слизистая оболочка у вас во рту, в носу — это покровная ткань. Клетки этой ткани очень — очень плотно прилегают друг к другу и защищают от внешних воздействий.
2. Соединительная ткань — образует скелет, из таких тканей состоят кости, кровь, хрящи, жировая ткань. Она выполняет очень большую работу в организме — проводит и запасает питательные вещества, составляет «опору» нашего организма — скелет. Посмотрите на образец кости — какая она внутри?
3. Мышечная ткань — из нее состоят все мышцы нашего организма. Напрягите руку и вы почувствуете работу этой ткани.
4. Нервная ткань — составляет ранее знакомый нам мозг и другие части нервной системы. Именно с ее помощью, как ток по проводам «бежит» информация в наш мозг и обратно. Это она связывает наш организм с внешней средой, передавая сигналы от окружающего мира.

У вас на партах — предметные стекла с микропрепаратами нервной ткани и расположены микроскопы. Положите стекло на предметный столик микроскопа. Посмотрите в окуляр, постарайтесь настроить изображение вращением винта, пока четко не увидите микропрепарат. *Устно опишите то, что вы видите.*

А из чего же состоят ткани? Вы, уже наверное догадались, что они состоят из составных частей — клеток. **Клетка** — это единица всего живого на земле, микроскопический «мешочек». Всё живое состоит из клеток, как дом из кирпичей. А тело человека — большой «пазл», собранный из огромнейшего количества таких «мешочков». То, что вы увидели на микропрепарате и были клетки нервной ткани — те самые нейроны, о которых мы говорили ранее. То есть, ткань — это группа клеток, которые имеют общую функцию, «работают» для общей цели. Абсолютно все ткани состоят из клеток, даже кровь, в которой эти клетки просто «плавают». Клетки тела человека имеют очень маленький размер, и их видно только в микроскоп. В окружающем природном мире клетки могут иметь разный размер, к примеру, куриное яйцо — одна огромная клетка. Эта клетка такая большая, потому что в ней накоплено очень много питательных веществ для развития цыплёнка. Подробно клетки растений и животных вы будете изучать на уроках биологии в средне и старшей школе.

В организме человека много типов разных клеток. Например, жировые клетки — они похожи на мягкие капсулы с каплей масла внутри. Перед вами капсула желтого цвета, возьмите ее в руки, попробуйте немного надавить на нее, надавите с усилием, совершайте это действие над салфетками — капсула лопнет, *а что внутри нее? Что осталось на салфетке?* Так же внутри жировой клетки в капле масла содержится запас энергии. Когда мы толстеем, это клетки увеличиваются в размерах.

Невозможно точно сосчитать количество разных клеток в нашем теле, их великое множество — это клетки крови, костные клетки, половые клетки, нервные клетки и много-много других. Но каждая клетка имеет кое-что общее.

Давайте рассмотрим эту особенность на примере растительной клетки — клетки лука.

Перед вами микропрепарат клеток лука — это полупрозрачная «плёночка», которая находится между листьями лука. Поместите плёночку на предметное стекло, капните каплю

воды и накройте покровным стеклом. Поместите предметное стекло на предметный столик. По уже знакомому Вам способу изучите микропрепарат под микроскопом. *Что вы видите?*

Внутри каждой клетки заметно небольшое темное пятно. Вспомните, были ли такие же пятна на первом микропрепарате?

Эти пятна — это **ядра** клеток. В них содержится полностью вся информация о живом организме, включая нашу наследственную информацию. В ядре содержится особый код — информация, который отличает вас от других людей. Какой у вас цвет волос — как у мамы или как у папы, волнистые ли волосы или прямые? А цвет глаз похож на чей? Эта информация содержится в генах, глубоко спрятанных в ядре клетки. **Гены** — это как набор «инструкций», по которым ты «собран», то есть фактически, «рецепт» приготовления каждого из вас и у каждого он свой. Гены изучаются наукой — **генетикой**. Мы получаем от гены своих родителей, те от своих и т.д. Общие гены могут встречаться у близких родственников — именно поэтому братья и сестры похожи друг на друга и на родителей. Каждый ген кодирует какую-то свою информацию. Один отвечает за голос, другой — за форму ушей. Гены отвечают за длину костей, форму ногтей, цвет кожи, форму носа, то есть абсолютно за весь ваш внешний вид и внутреннее строение. Вспомните, мы с вами определяли как работает ваш мозг, какое полушарие работает активнее — сплетали пальцы, скрещивали руки — даже это отчасти определяется вашими генами — теми, что подарили вам ваши мама с папой.

Гены расположены в ДНК — очень длинной молекуле — спирали, «живущей» в хромосомах в ядре клеток. Ваши гены принадлежат только вам, другого такого набора генов в мире не существует. То есть клетки — это как матрешка. имеют определенное строение: внутри клетки есть ядро, в ядре — хромосомы, в хромосомах — ДНК, а участок ДНК — это ген — инструкция для работы клетки.

Набор генов у всех нас разный, но их количество у всех людей одинаково, поэтому мы имеем схожий внешний вид и внутреннее строение. Некоторые гены могут быть абсолютно одинаковы у совсем чужих людей — это как «генетическая» библиотека окружающего мира, какая

из книг достанется тебе предугадать сложно.

Наш организм имеет множество нераскрытых секретов. Простым смешивание химических элементов человеческое тело построить невозможно. Это все равно что встряхивать пакет с абсолютно разнообразными продуктами, надеясь получить из него готовую пиццу. Природа тщательно «выбирала» элементы для «строительства» нашего тела. А как распорядиться им, как использовать все его силы и возможности, как узнать и изменить окружающий мир — зависит только от вас.

Рефлексия.

Хотя мы все построены по единому плану — наши тела состоят из частей, систем органов, органов, тканей, клеток с генетической информацией — ни один человек не повторяет кого-то еще. Каждый из нас отличается сотней признаков. Однако уникальный источник наших отличий — это наш разум, включающий знания, жизненный опыт — то что отличает каждого из нас друг от друга.

Давайте проверим, насколько мы физически похожи друг на друга.

Проверьте, можете ли вы свернуть язык в трубочку? Четверо людей на планете из любых пяти это могут — они имеют одинаковый ген. Можете ли вы отогнуть большой палец руки более, чем на 90°? Всего лишь один человек из любых четырех на это способен. Торчат ли мочки ваших ушей или «пришиты» к голове? Только у одного из четырех любых людей мочки прижаты к голове. Какой палец на ноге у вас длиннее: большой или тот, что рядом? Если второй, то вы относитесь к меньшинству людей с таким развитием стопы.

Человек — разумное существо и именно разум — это то, что позволяет нам постигать секреты мира, именно он формирует наш интерес к окружающему пространству и, в первую очередь, к роли самого себя в этом мире. Благодаря разуму мы можем мыслить, чувствовать, наблюдать, исследовать. Разум и тело человека — один из самых загадочных лабиринтов на планете.

Список литературы

1. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей. / Пер. с нем. П. Лемени-Македона. — М.: Эксмо, 2012. — 192 с.
2. Энциклопедия в дополненной реальности: «Нескучная физика» / сост. и пер. с англ. Кристина Антонова, Наталья Банникова, Ольга Ларшина, Юлия Петрова, Ульяна Савельева. — Тула: Издательство Дэвар Медиа, 2019. — 60 с.: ил.
3. Анатомия: энциклопедия в дополненной реальности / Ю.А. Петрова, Н.В. Банникова, К.С. Антонова, Л.Е. Субботина. — Т.: Дэвар Медиа, 2018. — 92 с.: ил.
4. Занимательная наука. Познай магию чисел, законы физики, природу человека. — Китай: Дом Ридерз Дайджест, 2008. — 288 с.: ил.
5. Сам себе ученый! Научные ответы на веселые вопросы; исследования и эксперименты / Беккер Хелейн; ил. Татьяны Суховой. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. — 144 с.: ил.
6. Как устроено тело человека / Коллекция журналов ДеАгостини, 2018 г.
7. Тайны звука: простые и наглядные опыты для детей и взрослых. Наварро П., Хименес А.; худож. Бернадот Куксар. — Москва: Пчёлка, 2015. — 35 с.: цв. ил.

