

НАО Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова
Детский университет
ул. Абая, дом 76, г. Кокшетау Акмолинской области, 020000 тел. / факс
(7162) 25 ---- E –mail: damekova_s@mail.ru



Методические рекомендации для студентов

Составители:
к.п.н. Дамекова С.К.
к.х.н. Нурмуханбетова Н.Н.,
к.б.н. Фахруденова И.Б.
к.б.н. Дурмекбаева Ш.Н.
к.п.н. Навий Л.

Кокшетау
2021

Детский университет. Методические рекомендации для администрации университета /Методические рекомендации – Кокшетау, 2021г.

Составители:

к.п.н. Дамекова С.К.

к.х.н. Нурмуханбетова Н.Н.

к.б.н. Фахруденова И.Б.

к.б.н. Дурмекбаева Ш.Н.

к.п.н. Навий Л.

Предлагаемые методические рекомендации содержат описание модели Детского университета, цель и задачи деятельности ДУ, научно-методические подходы в работе, ожидаемые результаты. Детский университет работает на базе НАО «КУ им. Ш.Уалиханова» для детей младшего школьного возраста (8-12 лет).

Содержание

1 Цели, задачи и функции Детского университета НАО «КУ им. Ш. Уалиханова». Модель Детского университета	4
2 Детский университет Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова: создание, деятельность и перспективы	7
3 Мастерские детского университета	11
4 Методические рекомендации по разработке мини-экспериментального оборудования для детей	33
5 Методические рекомендации по организации видеозаписи занятий детского университета	36
6 Платформа KAZCUNET: структура, функционал и рекомендации по использованию	38
Литература	42

1. Цели, задачи и функции Детского университета НАО «КУ им. Ш. Уалиханова». Модель Детского университета

Модель Детского университета НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова» - это инновационная экосистема, включающая образовательный, исследовательский, методический и медийно-коммуникационный компоненты, цифровую платформу KAZCUNET,

реализующую сетевое взаимодействие участников экосистемы в реализации образовательных программ, проектов, научных мероприятий с целью формирования научного капитала детей.

Цель детского университета (ДУ) - предоставление равных возможностей и вовлечение детей в науку, ранняя профориентация, знакомство с академической культурой университета, социализация университета с применением платформы KAZCUNET, сотрудничество участников инновационной экосистемы, создание базы знаний для настоящих и будущих организаторов Детских университетов в Казахстане, вхождение в европейскую сеть детских университетов.

В связи с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. *Образовательная.* Развитие познавательного интереса и критического мышления детей на основе STEM подхода к математике, физике, информатике, химии, биологии, географии, выходящего за рамки школьного курса и современных актуальных вопросов науки с использованием авторского (исполнителей научного проекта) миниэкспериментального оборудования игровых, проектных методов и платформы KAZCUNE. Развитие эмоционального интеллекта и национального самосознания у детей.

2. *Исследовательская.* Формирование исследовательских навыков у учеников младших классов; составление виртуального дневника юных исследователей на платформе KAZCUNET; популяризация науки и деятельности ДУ через научные исследования ученых университета.

3. *Методическая.* Разработка методических рекомендаций для целевых групп ДУ (указания, методические инструкции, handmaid).

4. *Медийно-коммуникационная:* Создание видео базы научно-популярных лекций для детей и базы ученых-авторов, привлечение партнеров-спонсоров к движению детских университетов, создание on-line клуба выпускников детского университета. В проведении занятий в ДУ будут использоваться групповые и индивидуальные интерактивные методы обучения. Участниками ДУ являются

школьники, ученые университета, студенты, родители, учителя школ, администрация университета. Разработана программа детского университета КУ Ш. Уалиханова и размещена на сайте (https://www.kgu.kz/index.php/ru/detski_universitet). Основой проведения STEM-образования в Детском университете является создание неформальной интернет платформы KAZCUNET, стимулирующей интерес детей к науке. Детский университет позиционируется как площадка для социальной интеграции университета с обществом, сотрудничества детей, родителей, учителей, студентов, ученых Акмолинской области, Казахстана, имеющей мировое значение. Модель Детского университета НАО «КУ им. Ш. Уалиханова» представлена на рисунке 1



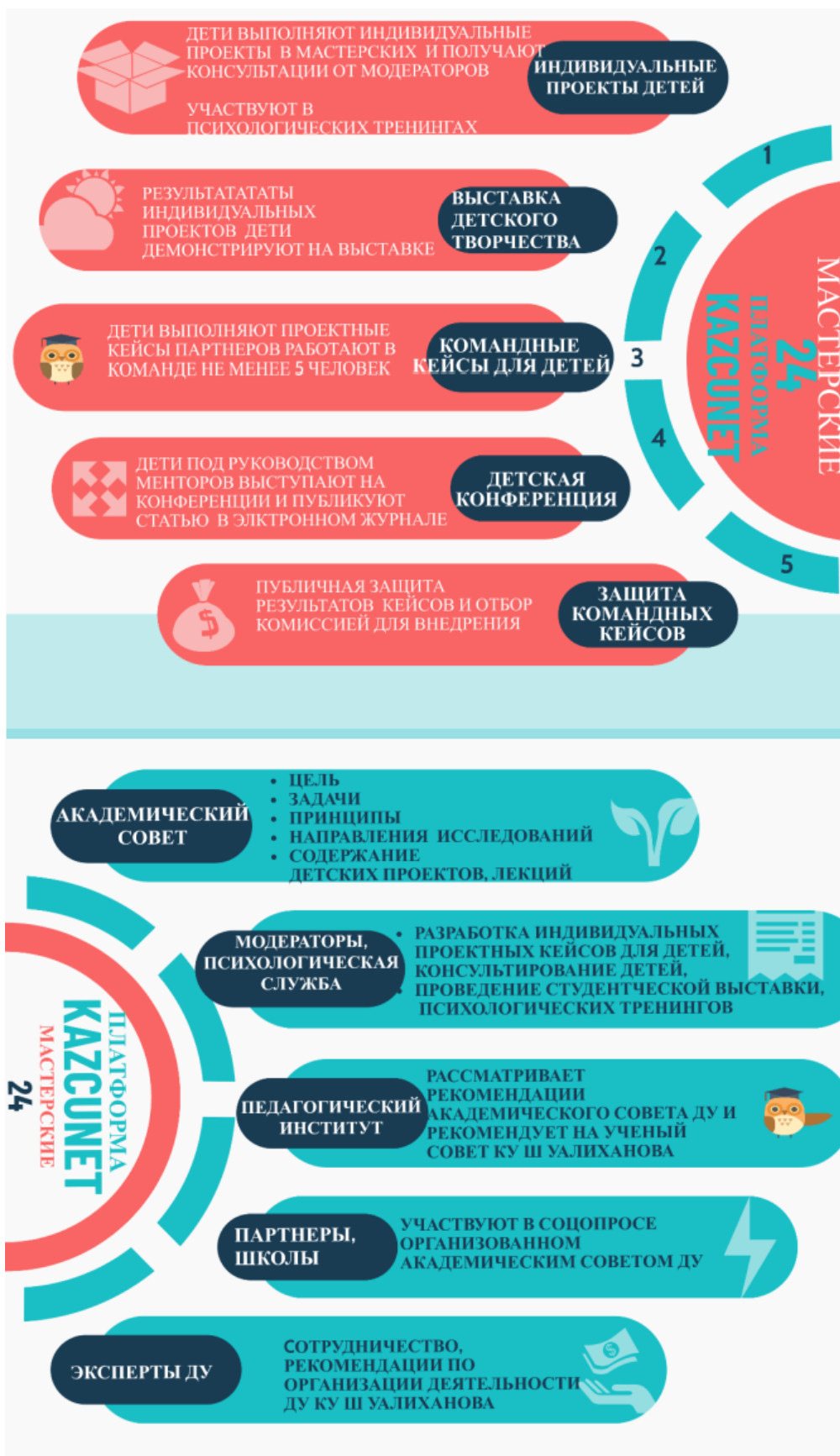


Рисунок -1. Модель Детского университета НАО «КУ им. Ш. Уалиханова»

2. Детский университет Кокшетауского университета им. Ш.

Уалиханова: создание, деятельность и перспективы

Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова 2021/2022 учебном году продолжил реализацию проекта «Детский университет», направленный на популяризацию научных знаний путем постановки проектных, учебных исследовательских тем, стимулирующих интерес к науке, и вопросов, которые могут заинтересовать детей, а также волнуют родителей, современную науку и общество. Занятия посещают 180 школьников 4 и 5 классов школ № 1,3, 7, 12, 18, 17 города Кокшетау и села красный Яр Занятия проходят офлайн в главном корпусе университета и онлайн на платформе KAZCUNET.

В настоящее время детские университеты и аналогичные программы для детей и молодежи работают более чем в сорока странах мира. Не менее 350 учреждений и 14 000 ученых вовлечено в эту деятельность, охватывающую более полумиллиона детей ежегодно.

В 2008 году была создана Европейская сеть детских университетов (European Children's Universities Network – EUCUNET), координирующая деятельность детских университетов. Эксперты-исследователи Европейской сети детских университетов рекомендовали проводить программы детского университета придерживаясь следующей методологии: выбор предметов, которые могут вызывать любопытство и (или) будут полезны в жизни; привлечение ученых, которые могут передать доступно научную информацию детям; адаптация программ для детских возрастных групп при поддержке методистов из отделов разработки учебных программ, педагогических факультетов; проводить занятия с детьми при поддержке художественных, спортивных и (или) других смежных факультетов университетов (The EUCU.NET White book, 2010). Предложена классификация моделей детских университетов: презентационные лекции в лекционных залах; прикладные программы в виде семинаров; краткосрочные лагеря в праздничные и каникулярные периоды; программы, состоящие из прикладных модулей, проводятся в одной и той же области в течение всего года; программы, состоящая из прикладных модулей, которые можно выбирать независимо друг от друга в разных областях в течение всего года.

В апреле 2021 года внесены изменения и дополнения в некоторые законодательные и нормативные правовые акты МОН РК, регулирующих систему дополнительного образования детей в Республике Казахстан. Одно из основных изменений - это государственный образовательный заказ на дополнительное образование детей, который размещается в организациях, независимо от формы собственности [2]. Местные исполнительные органы области (акиматы)

определяют среднюю стоимость содержания в расчете на одного ребенка. Для формирования перечня организаций и заключения договоров для размещения государственного образовательного заказа на дополнительное образование детей акиматы создают комиссии, которые будут являться постоянно действующим консультативно-совещательным органом. Предусматриваются также критерии отбора организаций для размещения государственного образовательного заказа на дополнительное образование детей.

В Казахстане организованы и реализуются Детские университеты в Таразском университете, Кокшетауского университета Ш. Уалиханова, Каспийском университете. Каждый из рассмотренных выше Детских университетов работает в одиночку с сильной региональной ориентацией и уникален в своем местном контексте. Обзоров эффективности деятельности детских университетов в Казахстане нет и результаты исследований отсутствуют, членами европейской сети казахстанские Детские университеты не являются.

Формат Детского университета в педагогической среде не является новым, так в Европе данный формат работы с детьми позиционирует социальную интеграцию высшего образования через регулярный обмен и привлечение «новичков» к деятельности Детских университетов. Деятельность педагогов и студентов, задействованных в Детском университете Кокшетауского университета Ш. Уалиханова ориентирована на создание новых обучающих платформ, расширения образовательного пространства и осуществление совместных педагогических и дидактических исследований. Формат Детского университета захватывает не только креативностью использования подходов обучения, но и активной вовлеченностью студенческой молодежи в образование учащихся, когда стираются грани общения и возникает интерес к серьезным учебным предметам, как со стороны учащихся, так и со стороны студентов. Такие встречи стали возможными благодаря Детскому университету, ставшим главным в стратегии взаимного сотрудничества учителей, родителей, студентов и педагогов Акмолинской области.

Детский университет в КУ Ш. Уалиханова вносит существенный вклад в систему дополнительного образования в Казахстане. Целью детского университета является стимулирование научного интереса детей в возрасте 8 - 12 лет к STEM. С 2016 года Детский университет осуществляет работу по расширению кругозора учащихся, углублению научных знаний по ряду естественных наук, а также формированию активной жизненной позиции детей.

Учащимся школ города предлагаются восемь занятий, которые проводятся каждый месяц в течение учебного года в университете. Студенты 3 курса педагогических специальностей факультета естественных наук под руководством ученых-методистов проводят практические занятия и лабораторные

эксперименты по физике, химии, биологии, математике, информатике, географии и рассказывают об их прикладных особенностях применения в жизни человека.

По времени занятия длятся около 2 часов, как правило это утренние часы, например, с 10.00 до 12.00 с 10 минутными психологическими тренингами или музыкально разминочными мероприятиями через каждые 20 минут. В условиях пандемии в 2020 году занятия Детского университета проводилась в дистанционном формате.

Обучение по программе Детского университета, разработаны и успешно реализуются педагогическим коллективом кафедр факультета Естественных наук и направлены на углубление знаний по биологии, химии, физике, математике, информатике, географии. Летний лагерь ДУ позволил объединить ребят, проявляющих интерес к исследовательской работе, с целью организации их взаимодействия со сверстниками, с преподавателями вузов в условиях совместной творческой, исследовательской деятельности.

Главная стратегия деятельности Детского университета заключается в том, чтобы дети встречались с исследователями, посещали лаборатории университета и смогли самостоятельно проводить несложные эксперименты. На сегодняшний день около 250 детей посетили Детский университет, не считая тех учащихся, которые записывались на наши занятия повторно. Все участники Детского университета получают сертификаты за успехи в исследовательской деятельности, подарки которые готовят студентами и вручаются в торжественной обстановке с участием родителей и представителей школ.

Основной целью детского университета является выявление и исследование показателей возникновения интереса к науке, точным технологиям STEM у детей младшего школьного возраста в неформальном обучении.

Происходящие изменения в образовании придают особую актуальность дополнительному образованию. Обсуждается становление и развитие дополнительного образования как самостоятельной области, обеспечивающей такой вид образования, который ориентирован на свободный выбор ребенком (подростком) различных видов и форм деятельности, формирование его собственных представлений о мире, развитие познавательной мотивации и способностей, самоактуализации личности. Подтверждением этому служит, в том числе, утвержденная приказом от 19 февраля 2019 года № 81 «Концептуальные подходы к развитию дополнительного образования детей в Республике Казахстан». В Казахстане впервые основное (базовое) и дополнительное образование детей рассматриваются как равноправные, взаимодополняющие друг друга компоненты и создающие единое образовательное пространство, необходимое для полноценного личностного и индивидуального развития

каждого ребенка (Концептуальные подходы к развитию дополнительного образования детей в Республике Казахстан, 2019).

В последнее десятилетие в мире экосистемный подход активно распространяется в образовании. Преподавание и обучение в классе, в школе в университете часто не связаны с повседневной жизнью сообщества, в котором мы живем. Университеты должны демонстрировать как они взаимодействуют с обществом, как их достижения способствуют развитию общества. Образовательные экосистемы определяются как сети взаимосвязанных и разнотипных субъектов, участвующих в процессе обучения, воспитания, развития в течение всей жизни. Образовательные экосистемы объединяют учащихся и сообщества, стремясь к раскрытию их индивидуального и коллективного потенциала. Сегодня школа становится более связанной и интегрированной с местной реальностью, с помощью множества научных и совместных мероприятий, сотрудничества с музеями, учреждениями, библиотеками, исследовательскими центрами, компаниями и всеми, кто может внести свой вклад в создание образовательных программ. Школы становятся центром сообщества, системой более открытой, современной, инклюзивной и вдохновляющей обучающихся на получение новых навыков, необходимых в 21 веке (Агентство стратегических инициатив, 2017).

КУ Ш. Уалиханова выполняет координационные функции в организации взаимодействия, развитии партнерства с предприятиями Акмолинской области, школами г. Кокшетау по продвижению и совершенствованию механизмов реализации деятельности детского университета.

Для формирования тем модулей образовательной программы (ОП) были привлечены представители-эксперты предприятий и бизнеса Акмолинской области. Промышленные предприятия-партнеры разработали и представили для решения проектными командами детского университета технологические кейсы, которые были сгруппированы, в соответствии с приоритетными направлениями развития науки РК, по 6 темам.

«GIS дизайн» – содержит кейсы «Разработка GIS продукции» для выполнения которых необходимы междисциплинарные знания географии, информатики, математики, биологии.

«EDU Hitech» – содержит кейсы «Ознакомление и изготовление развивающих игр, конструкторов для обучения, в том числе компьютерных игр для детей» на стыке дисциплин физики математики и информатики; биологии, химии и информатики, информатики и географии и физики.

«Умный дом» – содержит кейсы «Ознакомление и сборка элементарных электронных схем, в том числе с конструктором Arduino, экспериментальная

оптика, биотехнология». Междисциплинарность: физики, биологии, химии и информатики; физики, математики и информатики.

«VR/AR» – содержит кейсы «Разработка виртуальной инструкции/маршрута», «Разработка карты/плана/рекомендаций с использованием дополненной реальности».

«Bio-Foodsystems» – кейс «Ознакомление и решение вопросов производства, распространения, отходов, здоровья, экономики Акмолинского региона».

«Water»- кейс «Изучение свойств воды и решение эколого-экономических вопросов связанных с водой».

3. Мастерские Детского университета КУ Ш Уалиханова



GIS

Геоинформационная компетентность высоко ценится во многих профессиях, школьники, получившие эту компетенцию в период обучения в средней школе или в неформальном образовании имеют многочисленные преимущества в планировании карьеры, или на рынке труда. Отсутствие подходящих учебных пакетов для уроков на основе ГИС стало препятствием для интеграции ГИС в школы. Авторами разработан электронный учебный атлас по географии Казахстана. Обучающиеся при работе с электронным атласом могут на казахском, русском, английских языках создавать собственную цифровую географическую

карту; сохранять цифровые карты и мультимедийную информацию в виде файла, выводить на принтер или плоттер.

В Детском университете дети получают первое знакомство с электронным учебным атласом и получают первые навыки работы с геоинформационной системой (GIS). Формируются базовые приемы работы с электронным учебным атласом и овладение учащимися базовыми геоинформационными понятиями: проекция, шейп-файлы, типы шейп файлов (полигон, точка, линия), атрибутивная информация, база данных. Учащиеся овладевают общими способами создания, редактирования, копирования, переноса и сохранения пространственной информации в виде шейп файлов, формирования умений поиска пространственных данных. Выполняя индивидуальные проектные задания по направлению геоинформатика, с использованием электронного атласа, дети формируют нижние уровни международной модели геоинформационной компетентности.



Виртуальной реальности и 3D печати

Labster.com - это веб-сервис, построенный по принципу облачных технологий, с помощью которого выполняется виртуальная лабораторная работа и моделируется исследовательская деятельность.

Деятельность в 3D лаборатории Labster - научно-познавательная с практической направленностью, в ходе которой обучающийся должен узнать новое и научиться действовать, чувствовать, принимать решения. Она осуществляется путем включения в занятия внепрограммных вопросов и проблем

науки, а также за счет более высокого научного уровня и глубины раскрытия программного материала. В образовательной сфере данный сервис практически незнаком даже в соседней

России, уникальная возможность предоставлена КУ Ш. Уалиханова. Выполнение 3D виртуальных лабораторных работ способствуют развитию познавательного интереса за счет динамичного, хорошо анимированного сюжета лабораторной работы, а также развивает наглядно-образное и абстрактно-логическое мышления посредством дополнительной и виртуальной реальности в игровой форме.

Наш предыдущий опыт работы показал, что детям очень интересно и комфортно работать с данным сервисом, а также эстетическую функцию, процесс доставляет учащимся большее удовольствие и размах креативной мысли, дает возможность выходить за рамки стандартного и ограниченного видения. В дистанционной работе детям очень помогли краткие 10 минутные обучающие видео, размещенные на платформе KAZCUNET, которые дети использовали во время выполнения виртуальных лабораторных работ.

Labster - англоязычный сервис и язык интерфейса программы по умолчанию английский можно использовать программы online фотопереводчика. Это способствует адаптации детей к иностранному языку и является дополнительной практикой языка как для самих преподавателей, так и для учеников.



ARDUINO

Вычислительное мышление, программирование постепенно входят в учебную программу начальной школы во всем мире. Язык программирования Ардуино основан на C++, который остается в десятке самых востребованных языков программирования. Язык Arduino самый удобный и простой способ программирования устройств на микроконтроллерах (мини-компьютер).

Эксперты рекомендуют детям приступать к изучению Arduino в 12- 13 лет, руководствуясь тем, что в этом возрасте уже можно начинать осваивать C++. Составлять логические цепочки, начать осваивать простой язык программирования помогут специальные программы, которые помогут обучаться детям. В таких программах дети учатся программировать на основе цветных блоков-команд. Можно ли заниматься ардуино проектами без самой платы Arduino? Оказывается, вполне. Благодаря многочисленным онлайн сервисам и программам, которые имеют свое название: эмулятор или симулятор Arduino. Самыми популярными представителями таких программ являются системы Tinkercad от Autodesk.

Наше ключевое направление - это обучение детей основам программирования и конструирования через игру, используя образовательные решения Tinkercad.



Мир роботов

Сначала на уровне индивидуальных проектов дети собирают простые модели, постигают основы механики, изучают, как устроены зубчатое колесо, рычаг, датчики, гусеницы и прочие технические детали. Освоив механику, дети переходят на новый уровень. С опережением школьной программы ребята познают физические законы и учатся применять их на практике.

На уровне командных проектов дети не просто «оживляют» модели. Они разбираются в сложных алгоритмах, структурах хранения данных, изучают языки программирования, занимаются 3D-прототипированием.



Химический калейдоскоп

Знакомство с правилами техники безопасности при работе с веществами; обучение тому, как использовать на практике химическую посуду и оборудование (пробирки, штатив, фарфоровые чашки, пипетки, шпатели, химические стаканы, воронки и др.)

Формирование представлений о качественной стороне химической реакции.

Описание учениками простейших физических свойств знакомых веществ (агрегатное состояние, прозрачность, цвет, запах), признаков химической реакции (изменение окраски, выпадение осадка, выделение газа).

Формирование умений очищать воду, загрязненную песком, применяя фильтрование; выполнять простейшие химические опыты по словесной и текстовой инструкциям.

Важнейшие классы веществ и области их применение: оксиды, гидроксиды, кислоты и соли.



Живой родник (изучение воды)

Мы живем в прекрасном мире. Это – окружающие нас растения, животные, люди, звезды, планеты, воздух, вода. На нашей планете существует целое водное царство.

С каждым годом на нашей Земле мелеют реки, заводы выливают в водоемы промышленные отходы, садоводы и дачники сваливают мусор в озера и пруды. Человеку и всему живому нужна вода.

Чистой воды становится меньше. Как ей помочь? Прежде чем искать способы помощи, надо узнать, как устроен мир воды.



Витамерия (свойства витаминов)

Открытие витаминов – одно из важнейших открытий 20 века. Благодаря этому знанию многих болезней удастся избежать, а другие вылечить.

Витамины – органические вещества, которые в небольших количествах требуются организму для поддержания жизнедеятельности. Большая часть витаминов должна поступать в организм из пищи.

Витаминология – наука, которая изучает структуру и механизмы действия витаминов, а также их применение в лечебных и профилактических целях.

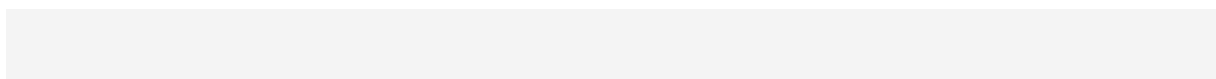


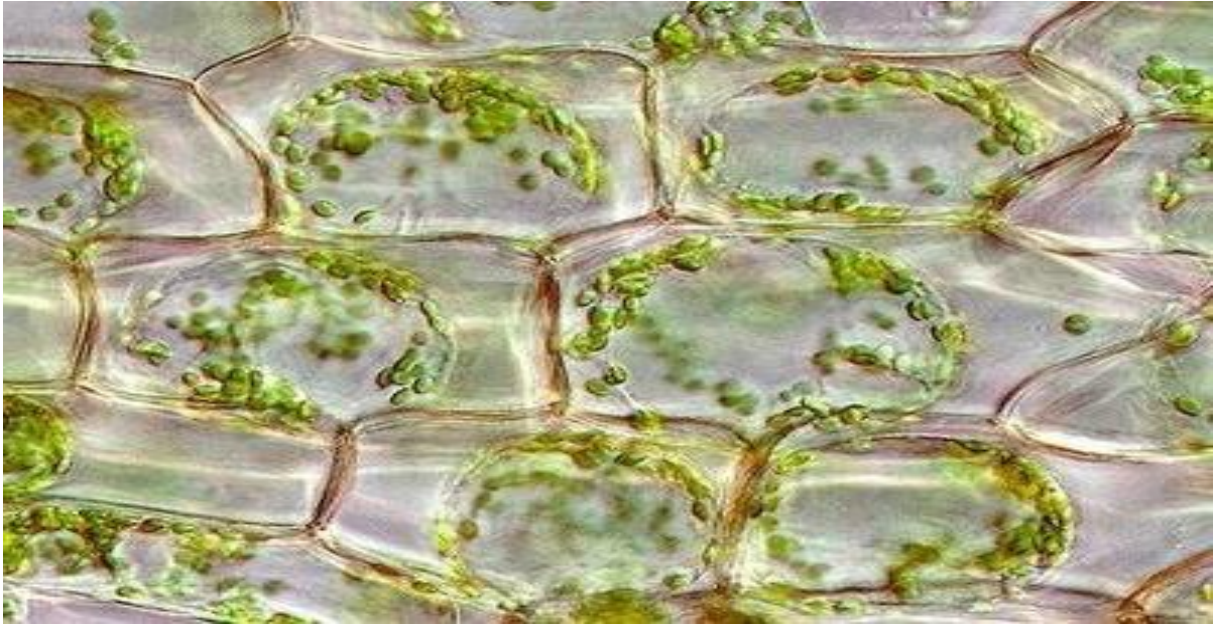
FOOD мастерская

С раннего детства закладываются многие привычки, которые потом бывает сложно искоренить. Это касается и привычек питания.

Как часто можно видеть семьи, которые несколько поколений подряд состоят сплошь из тучных людей. Говорят, что "порода такая". Однако если рассмотреть привычки питания в таких семьях, то зачастую оказывается, что у них существует целый культ еды. Конечно, это неправильно. Но не стоит впадать и в другую крайность. Скучное питание - залог слабого здоровья и пониженного иммунитета. Во всем должна быть мера. Поэтому очень важно привить ребенку любовь к "правильным" продуктам, в то же время не стоит превращать каждый прием пищи во что-то особенное.

Питание должно быть рациональным.





Цитолоборатория (изучение клетки)

Все живые организмы состоят из клеток.

Раздел биологии, который занимается изучением строения и жизнедеятельности клеток, называется цитологией.

Клетка - элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов (кроме вирусов), обладающая собственным обменом веществ, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию.

Клетки разных организмов могут отличаться друг от друга размерами, формой и функциями.

Самые маленькие клетки – это клетки бактерий. А самые крупные – яйцеклетки птиц, известные нам как яичные желтки.

Различия в строении клеток определяют различия в их функциях. Например, фотосинтезирующая клетка растений содержит множество хлоропластов и имеет округлую форму и тонкую оболочку. А клетки, проводящие воду, имеют толстые прочные стенки, лишены содержимого и вытянуты в трубки. Чем сложнее устроен организм, тем более разнообразны по своему строению и функциям его клетки.

Работая в лаборатории, мы узнаем, как устроена клетка; что такое главные части клетки; мы научимся под микроскопом различать клетки разных царств живой природы; мы сможем находить и узнавать по таблицам и микропрепаратам основные органоиды клетки.



Развитие растений зависит от многих факторов, но главные из них - свет и влага. Правильный и своевременный полив растений - залог их успешного роста. Разные виды растений требуют разного полива. Влаголюбивые комнатные растения нуждаются в большом количестве воды. Земляной ком в горшке постоянно должен быть влажным. Автоматическая система полива является самой важной необходимостью, которая дает спокойствие и уверенность в том, что наши растения будут ухожены даже во время нашего отсутствия.



Гидропоника - это способ выращивания растений без почвы, при котором растения получают из раствора все необходимые питательные вещества в нужных количествах и точных пропорциях.

Гидропоника имеет большие преимущества по сравнению с обычным (почвенным) способом выращивания. Так как растение всегда получает нужные

ему вещества в необходимых количествах, оно растет крепким и здоровым, и намного быстрее, чем в почве.

Гидропоника в домашних условиях применяется и для комнатных декоративных растений.

Урожайность плодовых и цветение декоративных растений увеличивается в несколько раз. Эти исследования расширяют наши представления о выращивании декоративных, а также культурных растений в домашних условиях.

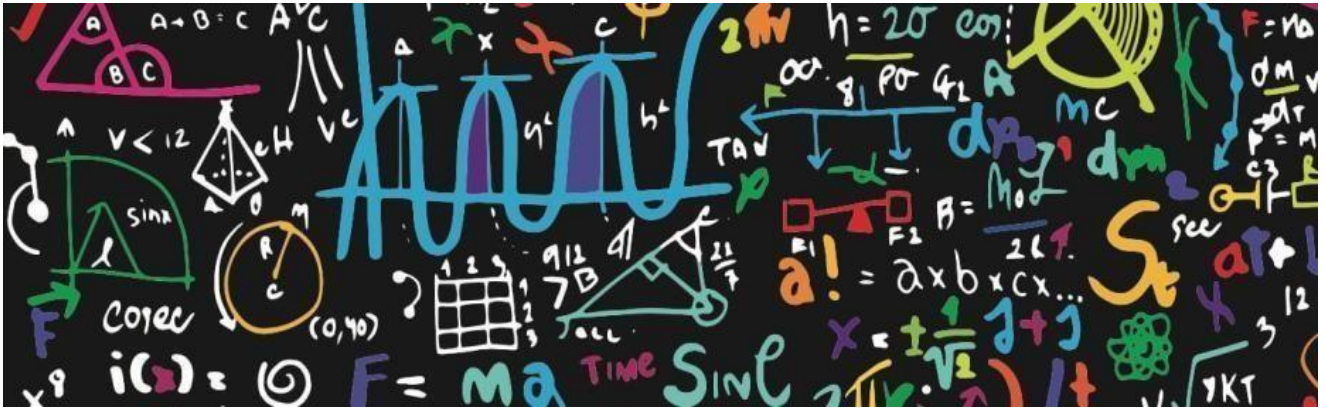


Ботаника - комплекс наук о растениях, который изучает их внешнее и внутреннее строение, рост и развитие, размножение, жизнедеятельность, отношение к окружающей среде, распространение, происхождение, эволюционное развитие, вопросы классификации.

Ботаника познакомит вас с удивительным и многообразным миром растений, научит понимать ее законы и бережно относиться к окружающей природе.

Растения – это основа всего живого на планете, сама жизнь начиналась от них. А вы когда-нибудь задумывались ли, почему животные не могут напрямую использовать солнечный свет, а растения – могут? Поэтому, результатом работ станут реальные исследования в области ботаники, которые, вполне возможно, удивят вас, а также будут интересны в будущем.

Работа рассчитана на тех, кто проявляет повышенный интерес к живым организмам, в особенности, растительному миру.



Нескучная математика

Домино для младшего брата. Развивает основы логического мышления, память, внимание и усидчивость. Улучшает критическое мышление, стратегическое мышление, навыки общения. С помощью домино можно в игровой форме выучить буквы, цифры, геометрические фигуры, арифметические действия.

Умные весы. Идея этой работы состоит в том, чтобы измерить массу любого d кг с двумя разными (более доступными) массами a кг и b кг ($a, b \in \mathbb{N}$). Хотя эта проблема кажется простой в игровой форме, она имеет широкий спектр приложений. Например, тот же алгоритм вычисляет сумму денег, которая может быть отдана пользователю, в зависимости от номинала денег, доступных в банкомате.

Кузнечик на линейке. Идея этой работы заключается в том, что кузнечик на линейке может выполнять две разные задачи (вы можете получить больше), она должна прыгать влево или вправо на расстояниях a и b ($a, b \in \mathbb{N}$) и прыгать на a расстояние от начальной точки D . Таким образом, задача, поставленная перед учеником в игровой форме, идет глубже в теорию приближений. Представить исторические этапы вычисления числа Π .



Математические фокусы и головоломки

Шнурковые (верёвочные) головоломки и игры относятся к самым древним. Объект, состоящий из одной или более частей, содержащий задачу для одного человека, решаемую манипуляциями с помощью логики, рассуждений, озарения, везения и (или) терпения.

Бытовое название – шнурковые головоломки, а математики их называют топологическими, потому что их решение зачастую связано с данным разделом математики. Существуют сотни разных шнурковых головоломок, но все они построены на нескольких основных принципах.

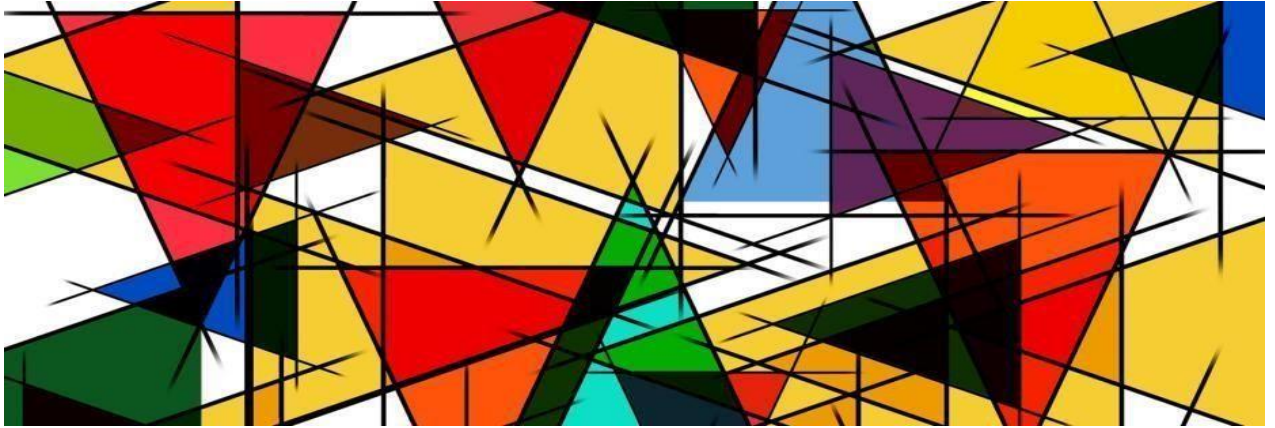
Чаще всего требуется разъединить сцепленные части. Развивает пространственное мышление, логическое мышление.

Механические головоломки - это наглядные иллюстрации различных разделов математики: теории групп, комбинаторики, теории графов, топологии, а также механики, динамики, оптики, других точных наук.

«Я с детства уважал головоломки и, видимо, поэтому стал понимать, как идёт развитие ума ребёнка Учителя в школах, как правило, делают детей знающими, а изобретатели и пропагандисты головоломок делают детей умными» (Б.П. Никитин).

«Чтобы физика, математика и другие важные предметы не казались скучными, мы приносим на занятия необычные игрушки-головоломки.

Разгадывая механические загадки, тренируются пространственное воображение, умение формализовать задачу, логически мыслить.



Геометрическая игротека

Глубокое изучение замечательных кривых позволяет по другому решать задачи по математике, механике. Паркет или замощение — разбиение плоскости на многоугольники или пространства на многогранники без пробелов и наслоений.

Кроме паркетов на евклидовой плоскости в математике рассматриваются «паркеты» на сфере, гиперболической плоскости, в трёхмерном и многомерном пространстве. Теория покрытий. Развивает пространственное мышление, логику.

Эти задачи являются началом изучения комбинаторной геометрии. Основная задача - собрать из составных элементов объект воедино, так, чтобы он составлял цельную конструкцию. Как правило, обратная задача - разобрать объект - бывает также достаточно сложна, и в этом ещё одно отличие головоломок этого класса от головоломок на складывание (деревянные узлы, суперузлы, шаркунки и др).

Цельный куб. Пространственный аналог складных многоугольников, т.е. разбиения пространства на составные части. Основная задача - собрать из составных элементов объект воедино, так, чтобы он составлял цельную конструкцию. Сбор цельного куба является началом изучения комбинаторной геометрии.

Электроники

Сейчас можно найти самые разные наборы для занятий детей. Это электромеханические, электронные, магнитные и динамические конструкторы. Их ещё называют STEM-конструкторы. В нашей мастерской дети Аббревиатура в переводе на русский расшифровывается так: естественные науки, технологии, инженерия, математика. Такие наборы помогают детям развивать навыки и получать знания, полезные для развития в этих областях.

STEM — новый подход в образовании, который позволяет детям получать новые знания через решения разных задач, не читая учебник и не слушая учителя. Именно в этом помогают STEM-конструкторы. Они рассчитаны на самые первые занятия электроники и подойдут детям. Если собирать электронные конструкции очень понравится, можно продолжить занятия уже в специальном кружке электроники.

Заинтересовать ребенка, включить его мыслительный процесс. И если вы включите этот процесс, ребенок сам выучит все новое. Детям необходимы наставники.



Живая физика

Главная задача термоса – хранить тепло как можно дольше. Этого можно добиться, если учитывать физические процессы, которые протекают внутри термоса. Эти данные позволяют сделать вывод о том, что такую модель термоса можно изготовить в домашних условиях и использовать для хранения холодных жидкостей.

Под воздействием звука, давления звуковых волн и вибраций, беспорядочная россыпь песка на листе стекла или другой пластине начинает выстраиваться в точные геометрические орнаменты. Причем, форма рисунка напрямую зависит от частоты звука. Такие фигуры называются фигурами Хладни. Получить картину фигур Хладни и проверить, как меняется картина распределения узлов и пучностей сыпучего материала от частоты звуковой волны возможно в мастерской.

Демонстрация силы атмосферного давления, на опыте показать проявления силы атмосферного давления, так как в сосуде нет воздуха, то значит, нет и давления, ведь давление газа обусловлено ударами молекул о поверхности тел. И под воздействием внешнего (атмосферного) давления воздуха на жидкость в открытом сосуде, она начинает подниматься.



Звездное небо (Астрономия)

Занимательная астрономия для детей рассказывает все о планетах Солнечной системы. Узнайте все о планетах, спутниках, звездах, галактиках, астероидах, кометах, телескопах и всех разновидностях астрономических объектов.

В космосе существует множество планет, спутников, звезд, систем и галактик и других странных объектов. Мы начнем обзор с зодиакальных созвездий.

Множество странных и загадочных объектов: галактики, астероиды, кометы, метеориты, черные дыры, туманности, звезды и квазары, к каждому из которых предоставляется занимательный рассказ с фактами и фото.

Метеорологии

Сформировать представление о важности и значимости профессии метеоролога. Составление розы-ветров. Решение метеорологической задачи по зависимости температура-высота. Решение метеорологической задачи по зависимости давление-высота. Наблюдение за облачным покровом. Определение высоты положения Солнца над горизонтом. Работа с барометром, как дать краткосрочный прогноз погоды.



Digital карты и космоснимки

КОСМОСНИМКИ – это более реалистичное изображение местности по сравнению с картами. На современных аэрофотоснимках можно рассмотреть детали, которых не увидишь на картах.

Основа космоснимков – дистанционное зондирование Земли. Это наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащенными различными видами съемочной аппаратуры.

В чем их плюсы?

1. космические снимки - основа для топографического и тематического картографирования;
2. космические снимки – надежная основа для мониторинга процессов и явлений, которые отображены на картах.

Спутниктік суреттер – бұл картаға қарағанда жер бедерінің ең шынайы бейнесі. Интернеттегі карта қызметтеріндегі аэрофототүсірілімнің рұқсаты бірнеше сантиметрді құрайды, бұл карталарда көрмеген мәліметтерді көруге мүмкіндік береді.

Спутниктік түсірілімдер Жерді қашықтықтан зондтауға негізделген.

Бұл әр түрлі бейнелеу қондырғыларымен жабдықталған жердегі, авиациялық және ғарыштық аппараттармен Жер бетін бақылау сияқты құрылымдардан тұрады.

Олардың артықшылықтары қандай?

Біріншіден, спутниктік түсірілімдер топографиялық және тақырыптық карта жасау үшін негіз болады.

Екіншіден, ғарыштық суреттер карталарда көрсетілетін процестер мен құбылыстарды бақылаудың сенімді негізі болып табылады.



Планов и маршрутов

ПЛАН МАРШРУТА – это предлагаемый путь исследования до пункта назначения.

ПЛАН МАРШРУТА – это прекрасный способ определения по карте пути из одной точки до другой, но вам понадобятся карандаш или ручка, и бумага.

Этот метод состоит в предварительном нанесении на карту маршрутов, которыми вам предстоит двигаться, и расчете расстояний, которые придется преодолеть.

Маршрут жоспары – бұл маршрутты бір нүктеден екіншісіне салыстырудың тамаша әдісі, бірақ сізге қарындаш немесе қалам мен қағаз қажет болады. Бұл әдіс картаға жылжыту керек маршруттарды алдын ала сызудан және өту керек қашықтықтарды есептеуден тұрады. Картада белгіленген маршруттар мен арақашықтықтар сізді баратын жеріңізге апарды және кез келген уақытта орналасқан жерді анықтауға мүмкіндік береді, не маршрут жоспарына сәйкес есептеу арқылы, не картада белгіленген жердегі белгілермен.

Маршрут жоспары – бұл пайдаланушы баратын жерді таңдағаннан кейін навигациялық жүйе ұсынған бағыт. Көрсетілген бірінші орын маршрут жоспарындағы соңғы межелі жерге сәйкес келеді. Келесі позициялар маршрут жоспарындағы аралық бағыттарға сәйкес келеді.



Занимательная география

География сөзі көне грек тілінен "жерді сипаттау" деп қазақшаға аударылады.

Бұны Эратосфен ғұлама ғылымға 2200 жыл бұрын енгізген. Эратосфен "География" деген кітапты жазған. Бұл кітапта географиялық мәліметтер келтірілген.

География жер бетін зерттейтін ғылым саласы. Қандай мемлекеттер бар? Ең ұзын өзен қандай? Әлемде ең биік тау қайсысы сияқты сұрақтарға жауап береді.

Слово ГЕОГРАФИЯ переводится с древнегреческого как «описание земли». Эратосфен представил это науке 2200 лет назад. Эратосфен написал книгу «География». В этой книге содержится географическая информация.

География - это отрасль науки, изучающая земную поверхность. Какие есть страны? Какая река самая длинная? Какая гора самая высокая в мире?

4. Методические рекомендации по разработке мини-экспериментального оборудования для детей

Мини-экспериментальное оборудование в коробочном варианте для выполнения 180 индивидуальных учебно-исследовательских, проектных тем для детей способствуют развитию познавательного интереса, а также развивает наглядно-образное и абстрактно-логическое мышления посредством моделирования в игровой форме. Результаты выполненной работы дети должны продемонстрировать на Детской выставке в рамках детского университета.

30 неповторяющихся тематически экспериментальных коробок по следующим разделам математики, выходящие за рамки школьной программы 4-5 классов: геометрия -17, числовые системы и алгоритмы 9, логика в математике- 2, алгебра- 2, иллюстрирующие на раннем этапе изучения этих разделов полезность математики.

Каждая экспериментальная коробка позволяет проявить детям инициативу, самостоятельность, рассчитана на активную творческую работу и включает: 1. печатный демонстрационно-иллюстративный материал, позволяющий в занимательной форме ставить исследовательскую или проектную тему (решается дидактическая задача «искусство предложить математическую задачу»)

2. Качественные (имеющие товарный вид и разработанные студентами) модели и примеры выполнения частных случаев задания, или несколько простых задач наводящих на решение

3. Материальные ресурсы для самостоятельной работы (цветная бумага, клей, маркеры, магниты, картон и др.) для изготовления моделей в зависимости от темы. Модель можно распечатать на 3D принтере в мастерской детского университета.

4. Дополнительные 2-3 вопроса в формате PISA

5. Если задача исследовательская, то в экспериментальную коробку вложен сувенир-математическое развлечение (созданное студентами).

6. Путеводитель по детскому университету, который содержит инструкцию по размещению в базу данных платформы KAZCUNET видеоотчета о выполненном индивидуальном задании.

30 неповторяющихся наборов для индивидуальной работы проведения опыта, проекта по следующим разделам физики: электричество и магнетизм -8, молекулярная физика -4, оптика-1, электроника-10, общему курсу физики -5, астрономии -2.

Каждая экспериментальная коробка включает такие же 6 основных элементов как в наборах по математике. Отличие и уникальность в материальных ресурсах собранных студентами-физиками целенаправленно для каждого набора по физике. Наборы позволяют собрать модели: фонтана, простейшего телескопа, термоса, паровой турбины, устройства электронного полива растений. Выполнить опыты и изучить физические явления: абсолютное черное тело, давления, звуковые волны (фигуры Хланди), нетрадиционные источники электричества (с использованием CD дисков, картошки). Собирают простейшие электронные схемы с использованием Arduino и познакомиться с техническими характеристиками светодиодов и других базовых электронных элементов. Наборы по астрономии позволяют создать светодиодные картину зодиакальных созвездий и настольную игру на знание астрономии. Индивидуальные наборы по физике позволяют получить базовые знания и навыки для выполнения более сложных задач по направлению Умный дом, Eduhitech.

Уникальность 30 индивидуальных коробочных наборов по информатике заключается в направленности на изучение геоинформационных технологий и создание электронных карт. В наборы включен, разработанный исполнителями проекта, Электронный учебный атлас по географии, который представляет упрощенную модель GIS системы.

Дети получают первое знакомство с электронным учебным атласом и получают первые навыки работы с геоинформационной системой (GIS). Формируются базовые приемы работы с электронным учебным атласом и овладение учащимися базовыми геоинформационными понятиями: проекция, шейп-файлы, типы шейп файлов (полигон, точка, линия), атрибутивная информация, база данных. Учащиеся овладевают общими способами создания, редактирования, копирования, переноса и сохранения пространственной информации в виде шейп файлов, формирования умений поиска пространственных данных. Дети при работе с электронным атласом могут на казахском, русском, английских языках создавать собственную цифровую географическую карту; сохранять цифровые карты и мультимедийную информацию в виде файла, распечатать на цветном принтере. Выполняя индивидуальные проектные задания по направлению геоинформатика, с использованием электронного атласа, дети формируют нижние уровни международной модели геоинформационной компетентности Geospatial Management Competency Model (GMCM). Для удержания мотивации детей набор мини экспериментального оборудования по информатике содержит задания и необходимые ресурсы по моделированию детской одежды картографическими рисунками.

Мини-экспериментальное оборудование по химии – это мобильная лаборатория для увлеченных химией детей, позволяющая провести эксперименты и опыты. Этот научный набор для детей охватывает основные направления химии Детского университета: вода, химический состав пищи, биологически активные вещества, химические методы выделения, качественный химический анализ веществ. Всего разработано 30 индивидуальных наборов по химии, которые охватывает тематику химии за пределами школьной программы, задания практикоориентированные и направлены на развитие аналитико-синтетической мыслительной деятельности учащихся 8-12 лет. В направлении Вода: изучение физических и химических свойств воды; вода универсальный растворитель, влияние различных факторов на качество и свойства воды, методы очистки. Химический состав пищи: Белки, Углеводы, Жиры, Витамины. Качественный химический анализ: основные признаки качественных реакций; качественные реакции на неограниченные компоненты, качественные реакции на классы органических веществ.

Мини-экспериментальное оборудование по химии укомплектовано веществами, необходимыми для опытов. Кроме того, в комплект включены лабораторное оборудование, химическая посуда, а также научный дневник с подробными инструкциями, который нужно внимательно изучить перед проведением опытов и заполнить после выполнения опытного эксперимента. Занятия с названным оборудованием развивают внимательность и аккуратность, формируют умение самостоятельно задавать, формулировать вопросы и искать ответы на них, развивают навыки безопасного экспериментирования. Учащийся не только научится самостоятельно проводить химические опыты в домашних условиях, но и получит фундаментальные знания из области химии.

30 индивидуальных мини-экспериментальных коробок по биологии содержит различные виды семян растений (горох, кабачок, кукурузы, огурцов, пшеницы, тыквы) для проращивания. В комплект включены лабораторное оборудование, химическая посуда для проведения опытов в домашних условиях самостоятельно. Научный дневник с инструкциями и заданиями для изучения особенностей анатомического строения различных видов растительных тканей, изучения внутреннего строения вегетативных и генеративных органов растений, процессов жизнедеятельности растений: испарение воды листьями, поступление веществ из воздуха, из почвы в клетку растения их зависимость от условий окружающей среды. Научный дневник знакомит детей с целью опыта, с методикой эксперимента и методом изучения физиологического процесса в

растении и позволяет детям протоколирование хода исследования, формулировать выводы.

30 индивидуальных проектов по темам: основы дешифрования, составление плана местности, метеорологические задания. Работа с электронным учебным атласом по географии и знакомство с картами полезных ископаемых Казахстана, поиск закономерностей на основе двух карт, вычисление площади, расстояний. В предложенных материальных ресурсах миниэкспериментального оборудования по географии: индивидуальные цветные распечатки космических снимков Бурабая, карты Кокшетау и Акмолинской области, планы местности различных типов, компас и канцелярские принадлежности для создания чертежей и расчетов

5. Методические рекомендации по организации видеозаписи занятий детского университета

Основные правила:

1. Распишите все этапы урока с хронометражем каждого из них. Ваш план, например, может выглядеть так:

- Приветствие – вы снимаете, как преподаватель обращается к аудитории и к камере, представляется;
- вступительная часть – на видео должно быть чётко обозначено, о чём будет последующий урок, какие темы будут затронуты;
- обзор материалов по теме, содержание занятия; □ основная часть; □ подведение итогов.

При составлении плана видео учитывайте интересную статистику: три критических временных отрезка, в которые необходимо заинтересовать аудиторию:

5 секунд – завлечь аудиторию,

40 секунд – удержать,

3 минуты – побороться, чтобы зритель досмотрел до конца.

2. Если вы снимаете видеоролик в аудитории, убедитесь, что она достаточно освещена. Естественный свет должен наполнять комнату равномерно и не мешать видеосъёмке, при необходимости включите свет.

3. Перед съемкой на телефон, убедитесь, что все настройки качества видео выставлены на максимум. Также рекомендуем использовать стабилизатор. При наличии такой возможности, ведите съёмку на два телефона. Если качество видео сильно разнится – используйте второй для фотосъёмки.

4. Технические характеристики, которых стоит придерживаться, снимая видеоуроки: формат видеофайла MPEG-4, кодек H.264; разрешение: 720p или 1080p; соотношение сторон: 16:9 широкоэкранный.

5. Не снимайте видео вертикально, если на то нет необходимости. В большинстве случаев, наиболее удобным вариантом является горизонтальное расположение кадра. Исключением являются случаи, когда вы снимаете видео специально для историй в Instagram и др. соц. сети.

6. Включайте запись примерно за минуту до того, как начнете говорить. Так вам будет проще привыкнуть к съемке и плавно войти в нужное состояние.

7. Звук. Если снимаете на две камеры, звук придется записывать на автономное устройство (хороший диктофон) – при помощи моно или стереомикрофона (идеально, если это петличный микрофон). После съемки обработайте звук в аудиоредакторе. Также, можно использовать одну аудиодорожку, либо использовать второй телефон для записи только звука, чтобы избежать лишних звуков при тряске, перемещении и т.д.

8. Графика. Графические элементы делают видео более динамичным, а обучающий процесс более наглядным. Вставлять графику и титры сейчас позволяют даже самые простые программы обработки видео.

9. Кадры-перебивки. Чтобы гармонично связать между собой разные кадры, можно использовать кадры-перебивки. Снимите несколько таких кадров, например, кадры со слушателями, если снимаете лекцию, кадры с конечным результатом, если делаете мастер-класс хэнд-мейд и т.п.

10. Редактирование материала. Когда материал отснят, предстоит сделать из него качественный продукт: обрезать лишние кадры, сбалансировать видео по свету, вставить графику, добавить название, сделать сведение со звуком, добавить музыкальное сопровождение и т.п. Не пренебрегайте мелочами. Используйте видеоредакторы на смартфонах, либо используйте Sony Vegas и прочие программы.

Основные советы:

1. Снимая в ландшафтном или портретном режиме, держите устройство параллельно линии горизонта.
2. Фокус камеры должен был направлен на конкретных людей или объекты.
3. Устанавливайте камеру так, чтобы по возможности напротив нее был светлый фон. Не водите камеру и не играйте с зумом. Не снимайте напротив источников освещения (например, окон).
4. Человек в кадре должен располагаться так, чтобы свет равномерно попадал ему на лицо.
5. Если снимаете на телефон без использования штатива, держите его ближе к телу на согнутых руках. Когда возникает необходимость повернуть телефон, разворачивайтесь всем корпусом, не поднимая ног.
6. Помните, что зритель способен удерживать внимание на неподвижном объекте не более 7 секунд, поэтому чаще меняйте ракурсы или создавайте в кадре небольшую динамику.

6. Платформа KAZCUNET: структура, функционал и рекомендации по использованию

Платформа KAZCUNET – это информационная система, объединяющее участников детского университета КУ Ш Уалиханова и позволяющее оптимизировать их взаимодействие – снизить временную и ресурсную нагрузку. Доступ к мобильной платформе возможен с сотового телефона или компьютера подключенного к сети Интернет по ссылке на сайте КУ Ш Уалиханова https://www.kgu.kz/detski_universitet и далее на вкладку KAZCUNET, рисунок 2.



Рисунок 2 –Ссылка KAZCUNET на сайте КУ Ш. Уалиханова

В первую очередь информационная система предназначена для обеспечения модулей образовательной программы детского университета телекоммуникационной поддержкой. Преподаватели-менторы университета осуществляют научно-методическое сопровождение реализации проектного подхода и мониторинг выполнения исследовательских проектов детей, совместно со студентами, через модуль Проекты платформы KAZCUNET. Вносят в базу данных платформы разработанные 180 индивидуальных проектов и кейсы предприятий, рисунок 3. Менторы проводят дистанционно консультации через чат платформы. Процесс выполнения индивидуальных проектов дети снимают на видео и размещают в базе данных. В модуле Обучение платформы размещаются видео лекции ученых, а так же видео занятий выполнения проектов в университете, видео выставки проектной и исследовательской работы студентов. Цифровая платформа позволит собрать богатую видео базу научно- популярных лекций для детей и базу авторов. Предусмотрено на платформе в модуле Новости размещение и хранение новостной информации в о событиях, мероприятиях сети KAZCUNET и ссылки на различные интернет ресурсы, необходимые для деятельности детских университетов. Здесь же размещена основная информация (цели, задачи, ожидаемые результаты) по проекту «Создание сети детских университетов KAZCUNET». Модуль KAZCUNET, представляет возможность участникам казахстанской сети детских университетов заявить о своих инициативах, выполнить поиск партнеров .

Новости Чат Обучение Справочники Проекты Kazcunet Привет Дамекова Сауле Кайролловна Выйти

User

Поп Тип Группа Предмет Школа Users Files

Create New

Name	Name	Name	Name	Name	Email	DateBirth	
Жен	Пропустить	КУ Ш Уалиханова	Ментор	Дамекова Сауле Кайролловна	damekova_s@mail.ru	1969/08/25	Edit Details Delete
Жен	Класс 5Е	Средняя школа-лицей №21	Ученик	Жаркенова Медина	zharkenova_m@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete
Жен	Класс 4Ө	Средняя школа №18 им.С.Жунусова	Ученик	Жузжанова Дильназ	zhuzhanova_d@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete
Муж	Класс 4А	Средняя школа №12	Ученик	Рахымжанұлы Ерсұлтан	rahymzhanuly_e@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete
Жен	Класс 5Ө	Кокшетауская школа № 3	Ученик	Қайдарова Дилназ	kaidarova_d@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete
Жен	Класс 5Ө	Кокшетауская школа № 3	Ученик	Батырбек Адина	batyrbek_a@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete
Муж	Класс 4Г	Кокшетауская школа № 3	Ученик	Алибаев Арсен	alibaev_a@mail.ru	2021/10/01	Edit Details Delete

Новости Чат Обучение Справочники **Проекты** Kazcunet Привет Дамекова Сауле Кайролловна Выйти

Index

Create New

Name	DateProject	Goal	Task
Оригами	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Головоломка со спичками	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Математическая шкатулка (фокусы, занимательные задачи, задачи на разрезание)	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Закономерности клавиатуры (Калькулятор)	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Математика растений (спирали)	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Уникурсальные фигуры	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Головоломка удивительный квадрат (танграм)	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Числовые последовательности (цепи)	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Кубик в кубике	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Стрелки на часах	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Треугольник Паскаля- бином Ньютона	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete
Складные многоугольники	2021/11/01		Edit Details Attach Files Delete

u/ProjectChilds

Рисунок – 3 модуль Проекты платформы KAZCUNET и модуль справочники

UML диаграмма взаимодействия информационной системы KAZCUNET представлена на рисунке 4

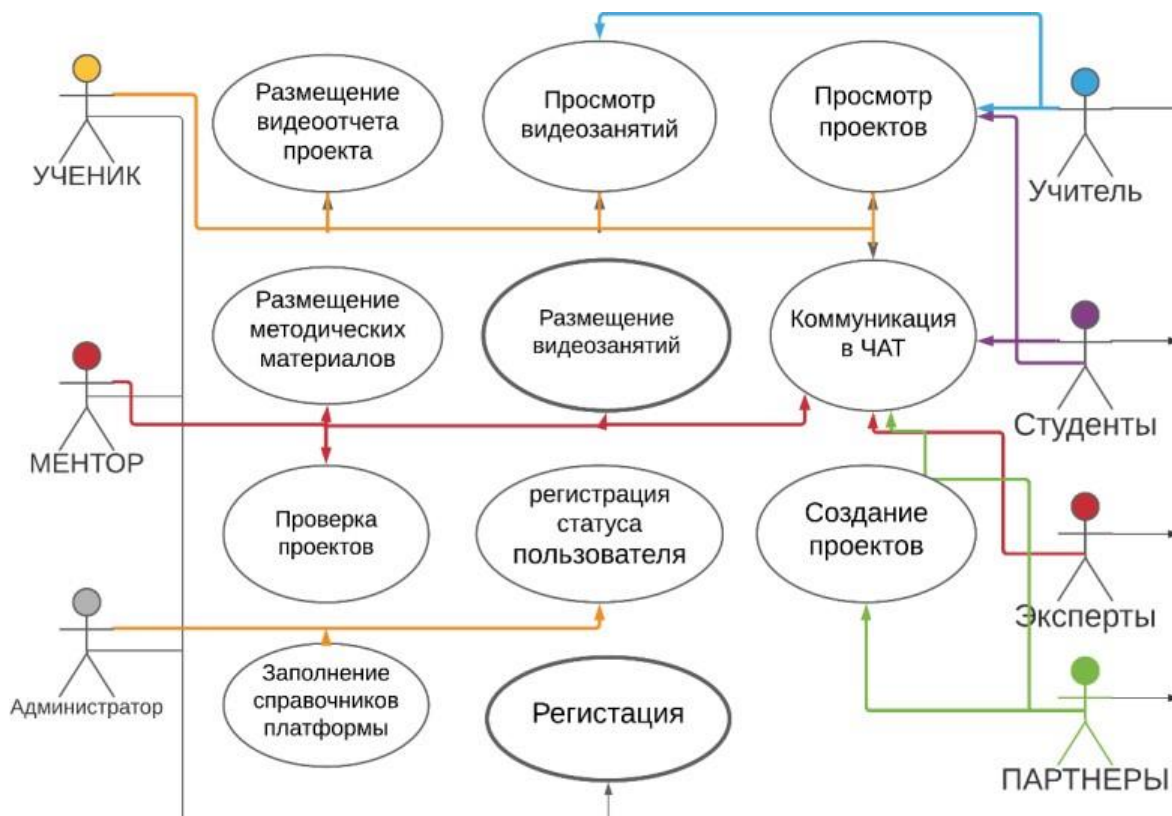


Рисунок – 4 UML диаграмма взаимодействия информационной системы KAZCUNET

Литература

- 1 PHERECLOS project summary //[online] <https://www.phereclos.eu/media-centre/>
- 2 Smith P., Gary C., Dworsky C., Huber F., Cristea L.(2021) PHERECLOS: Boosting Science Capital and promoting STEAM Engagement with Open Schooling approaches // Proceedings New Perspective in Science Education, 2021 – С. 182-185.
- 3 Naviy L., Damekova S.K., Nurmuhabetova N.N. The importance of organizing a children's university. Вестник ЕНУ, серия Педагогика, психология, Социология, №3 2021
- 4 Merzagora T., Jenkins T. (2013) Listening and empowering: children and science communication - Journal of Science Communication //[online] <https://scholar.google.com/scholar?um=1&ie=UTF-8&lr&q=related:7Ml8ZqM1tLyGJM:scholar.google.com/>
- 5 Damekova S.K., Shuyushbayeva N.N., Tanasheva N.K. (2021) Additional education of schoolchildren in physics at the Children's University. Вестник КарГУ, серия Физика, №1, 2021
- 6 Gary C., Dworsky C. (2013) Children's Universities—a “leading the way” approach to support the engagement - Journal of Science Communication//[online] <https://scholar.google.com/scholar?um=1&ie=UTF-8&lr&q=related:7Ml8ZqM1tLyGJM:scholar.google.com/>
- 7 Цифровая платформа детского университета SnellmanEDU //[online] <https://digimaailma.snellmanedu.fi/>