

Многофункциональный  
«Умный кабинет»

выполнили: Якимович Глеб,

Быков Матвей

Руководитель:

Лаврова К.А.

МОУ «СОШ №10 им. В.П. Поляничко»  
города Магнитогорска,  
Детский технопарк «Кванториум»  
г. Магнитогорск

## Содержание

Введение .....	3
Исследовательская работа .....	4
Правильная осанка – залог здоровья .....	5
Меры профилактики и лечения нарушений осанки.....	8
Учеба во вторую смену .....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	11
Техническая часть проекта .....	12
Программирование. ....	24
Заключение.....	29

## **Введение**

Самочувствие, работоспособность и состояние здоровья зависят от качества среды в классе, где находится рабочее место ученика. Режим дня так влияет на здоровье ребенка. Плохая оптимизация труда на рабочем месте могут привести к физической и умственной усталости и даже к ухудшению здоровья.

Снижение уровня здоровья сказывается на успешности обучения школьников и в конечном итоге на успешности реализации всех государственных программ развития нашей страны. От качества среды учебных помещений во многом зависит самочувствие, работоспособность, состояние здоровья обучающегося. В течение дня в школьном кабинете постоянно меняется среда: уровень освещения, уровень звука, температура в помещении, увеличивается концентрация углекислого газа. Учителя школы занятые обучением детей, своевременно не проветривают помещения, не следят за уровнем освещения, тогда как автоматизированная система «Умный класс» сможет своевременно регулировать параметры окружающей среды.

**Цель проекта:** Создать многофункциональный «Умный кабинет» с интеллектуальной системой, состоящей из центрального блока мониторинга и управления за экологическим состоянием школьного кабинета.

Для достижения указанной цели необходимо решение следующих задач:

1. Ознакомиться с санитарно-гигиеническими нормами школьного кабинета.
2. Исследовать влияние внешних факторов на здоровье учеников.
2. Разработать систему удаленного доступа к информации о состоянии микроклимата учебного кабинета.
3. Создать действующую модель многофункционального «Умного класса».

## **Исследовательская работа**

Сидячий образ жизни, малоподвижность, отсутствие необходимой гимнастики у современного человека приводят к серьезным нарушениям осанки, что впоследствии может вылиться в самые разные болезни позвоночника, нервной системы и внутренних органов.

Многие люди считают эту патологию не столь существенной в ряду других более серьезных и опасных заболеваний. Существует прямая связь между осанкой и здоровьем, правильная осанка является не только залогом красоты, но и крепкого здоровья. Ведь именно с нарушений в позвоночнике и начинаются серьезные беды и уже потом те самые опасные заболевания, которые заставляют нас задуматься.

Сохранение правильной осанки с детства является основной профилактической мерой для предупреждения нарушений осанки. Ведь неправильная осанка провоцирует формирование у человека быстрой утомляемости, общего некомфортного состояния. Кроме того, хорошая осанка придает уверенности в себе, в своих силах, позволяет вам нравиться окружающим вне зависимости от вашего веса, особенностей фигуры.

Цель данной работы: выявить взаимосвязь внешних факторов на состояния здоровья и работоспособности.

Задачи работы:

1. оценить значение неправильной осанки для здоровья школьника;
2. выявить факторы, влияющие на неправильную осанку;
3. рекомендовать средства профилактики нарушений осанки у школьников.
4. Выявить факторы, влияющие на работоспособность ученика.

Гипотеза: Правильная осанка, режим дня и благоприятная окружающая среда является одним из важных факторов здоровья школьника и его работоспособности.

## Правильная осанка – залог здоровья

Первый фактор - это осанка. Для чего нужна человеку правильная осанка? Всем известно, что в своё время воспитанницы строгих гувернанток носили на голове книги, привязывали к поясу прядки своих волос (забывшись и ссутулившись, они невольно вскрикивали от боли, так как волосы при этом натягивались). Это не описание средневековых пыток, это всего лишь мероприятия, направленные на то, чтобы не испортилась осанка. Мудрыми гувернантками не только обеспечивалась своим воспитанницам прекрасная гордая осанка, но и общее физическое здоровье организма. Правильная осанка делает фигуру человека красивой и способствует нормальной деятельности двигательного аппарата и всего организма. Правильная осанка является требованием эстетической культуры и здоровья.

Осанка - это положение тела, наиболее привычное для человека, которое он принимает сидя, стоя и во время ходьбы.

Решающая часть процесса формирования осанки приходится на младенческий, пред-школьный и школьный периоды.

Есть ли какие-либо критические моменты в развитии молодого организма, когда на осанку следует обратить наибольшее внимание?

Да, это так называемый «период риска», когда в организме происходит толчок в росте. В этот период связочно-мышечный аппарат не успевает за активным ростом скелета. «Период риска» начинается в 5-7 лет и 11-12 (у девочек раньше, у мальчиков позже) и заканчивается в период полового созревания. Эти два цикла самым непосредственным образом влияют на развитие сколиотической болезни в сторону ее прогрессирования.

Неправильной осанкой мы называем различные асимметрии человеческого тела, в частности положения туловища и позвоночника. Ярко выраженная асимметрия тела чаще всего развивается у людей с искривленным позвоночником.

Здоровая спина устойчива и гибка, а вот у людей с неправильной осанкой может возникнуть ряд серьезных проблем. Дело в том, что позвоночник — это хранилище спинного мозга, который связывает внутренние органы в единую систему и передает им команды от головного мозга. Когда позвонок отклоняется за пределы допустимого, он сдавливает не только межпозвоночный диск, но и кровеносные сосуды, и нервные окончания. Связь между спинным мозгом и соответствующим органом прерывается, и это грозит многими серьезными заболеваниями.

Нарушение осанки может сопровождаться расстройствами деятельности внутренних органов: сердечно-сосудистой и дыхательной систем, затрудняется работа сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, уменьшается жизненная емкость легких, понижается обмен веществ, появляются головные боли, утомление, снижается аппетит и т.д., приводя к снижению их физиологических резервов, нарушая адаптационные возможности организма.

Кроме того, уменьшается устойчивость позвоночного столба к различным деформирующим воздействиям, что может способствовать возникновению искривления позвоночника. Прогрессирующие дефекты осанки вызывают нарушения иннервации ряда внутренних органов, вследствие чего организм становится подверженным различным заболеваниям.

Таким образом, между осанкой и здоровьем существует крепкая связь и прямая зависимость.

В большинстве случаев нарушения осанки являются приобретенными. Осанка портится по нескольким причинам:

- слабое развитие мышц спины, привычное неправильное положение тела;
- сидения за столом, сгорбившись;

- передвижения, ссутулившись, либо когда одна рука находится в кармане (налицо искусственный перекос плечевого пояса и нарушенная осанка);
- различные врождённые заболевания, как внутренних органов, так и опорно-двигательного аппарата, при наличии которых осанка оказывается далека от идеальной;
- односторонние занятия некоторыми видами спорта и т.д.

В настоящее время 95-97% (!) детей страдают различными заболеваниями, среди которых наибольшее число представлено нарушениями опорно-двигательного аппарата - в том числе дефектами осанки. К сожалению, с каждым годом количество таких больных увеличивается.

Основная причина - гиподинамия, или, проще, недостаточная двигательная активность, которая ведет к снижению уровня физического развития людей, ухудшению состояния внутренних органов и постепенному уменьшению сопротивляемости организма. У таких людей, как правило, слабый мышечный корсет, то есть плохо развитые мышцы спины и живота. А это, в свою очередь, ведет к нарушениям осанки и прогрессированию сколиозов. Поэтому нарушение осанки не должно расцениваться как безобидная деформация, не требующая коррекции.

К тому же, осанка зависит и от времени выявления её нарушения. А определение круга мероприятий, направленных на исправление осанки, поможет избежать многих проблем со здоровьем. Поэтому родители и родственники, сотрудники дошкольных и школьных учреждений должны постоянно следить за осанкой у детей и подростков, строго контролировать их позы при сидении за столом, при стоянии и ходьбе.

Предупредить возникновение неправильной осанки гораздо легче, чем исправить ее.

## Меры профилактики и лечения нарушений осанки

С рождения его нужно приучать к физическим упражнениям (велосипед, плавание, игра с мячом). Стоит заранее продумать и рабочее место ребенка, будь то школа или квартира. Высота стола и стула должны соответствовать росту ребенка. Это позволит сохранить правильную позу во время сидения (коленные и локтевые суставы согнуты под прямым углом). Если же ноги свисают или поджимаются коленки, то происходит нарушение кровообращения. Глубина стула должна быть такова, чтобы две трети бедра находились на стуле, а одна треть выходила за его пределы. Спинка сидения должна доходить до нижнего края лопатки. Не стоит забывать и об освещении. Свет должен падать с левой стороны.

Можно дать несколько рекомендаций для контроля над собственной осанкой.

Высота рабочего стола должна быть на уровне локтя свободно опущенной руки. Руки лежат свободно. Никакого напряжения мышц шеи и плечевого пояса.

Кресло с наклоном спинки в 15 градусов. Лучше с выпуклостью для опоры поясницы. И высота - минимум - до уровня лопаток, чтобы можно было расслабиться.

Лечение дефектов осанки направлено на улучшение физического развития ребенка, организацию рационального режима статических нагрузок на позвоночник, формирование правильного стереотипа позы и укрепление мышц, участвующих в удержании позвоночника в вертикальном положении.

Ребенок с нарушением осанки должен большую часть времени проводить в движении, в подвижных играх на улице или дома. Ребенок должен больше двигаться - это укрепляет мышцы и скелет.

## Учеба во вторую смену

Из-за нехватки кабинетов в школе. Учебное заведение работает в две смены. Некоторые классы учатся во вторую смену по два года, а потом переходят в первую или наоборот. Конечно, есть преимущества учебы во вторую смену, но и есть недостатки:

1. Чрезмерно загруженная вторая половина дня и свободная первая половина. Чем это чревато? По утрам школьники подолгу спят, не успевая сделать много дел, зато вторая половина дня перегружена, что приводит к переутомлению.

2. Вынужденный отказ от внешкольного отдыха и хобби. Из-за перегруженности послеобеденного времени дети перестают посещать кружки и секции, гулять с друзьями, мало общаются со сверстниками. Конечно, далеко не все родители считают это минусом, однако для всестороннего развития ребенка это очень важно.

3. Изменение биоритмов организма школьника. Резкая смена режима дня – это серьезный стресс, особенно для детского организма. Учащиеся, привыкшие получать усиленную нагрузку с утра, а вторую половину дня проводить более расслабленно, тяжело переносят смену режима. Организм может тормозить, не сразу приспособится к новым условиям.

Можно сделать вывод, что учащиеся второй смены более расслаблены на уроках. Смена режима дня влияет на здоровье ребенка.

Стоит отказываться от второй смены, но как это сделать, если кабинетов в школе не хватает?

Наш многофункциональный кабинет в этом поможет.

## ИССЛЕДОВАНИЕ

Достаточно часто ученики сидят в кабинетах за своими рабочими местами, которые не соответствуют их росту. В нашей школе в одном и том же кабинете в течение дня могут работать ученики старшего и среднего звена. Мы оправили учеников нашей школы удобно ли им сидеть за школьными партами, соответствуют ли они их росту. На что все опрошенные ученики ответили, что школьные парты и стулья не удобны по их росту. Кому-то они большие, а другим маленькие. Так же мы выяснили, что дети мало занимаются физическими нагрузками. Хотя на перемене не прочь поиграть в мяч.

Все это в совокупности с другими факторами приводит к ухудшению самочувствия и школьники после уроков испытывают усталость и боль в спине.

Так же мы провели опрос среди учеников и учителей на тему за или против второй смены. 90% опрошенных человек высказались против второй смены и только 10% за учебу во второй половине дня.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из задач в школе во всех классах является систематическое наблюдение за осанкой, исправление недостатков ее в ходе урока. Нельзя пропускать даже, казалось бы, мелких нарушений осанки. Необходимо требовать соблюдения правильной осанки.

С помощью методической и медицинской литературы выявили огромное значение неправильной осанки на здоровье школьников, а также выявили, что физические упражнения содействуют становлению правильной осанки.

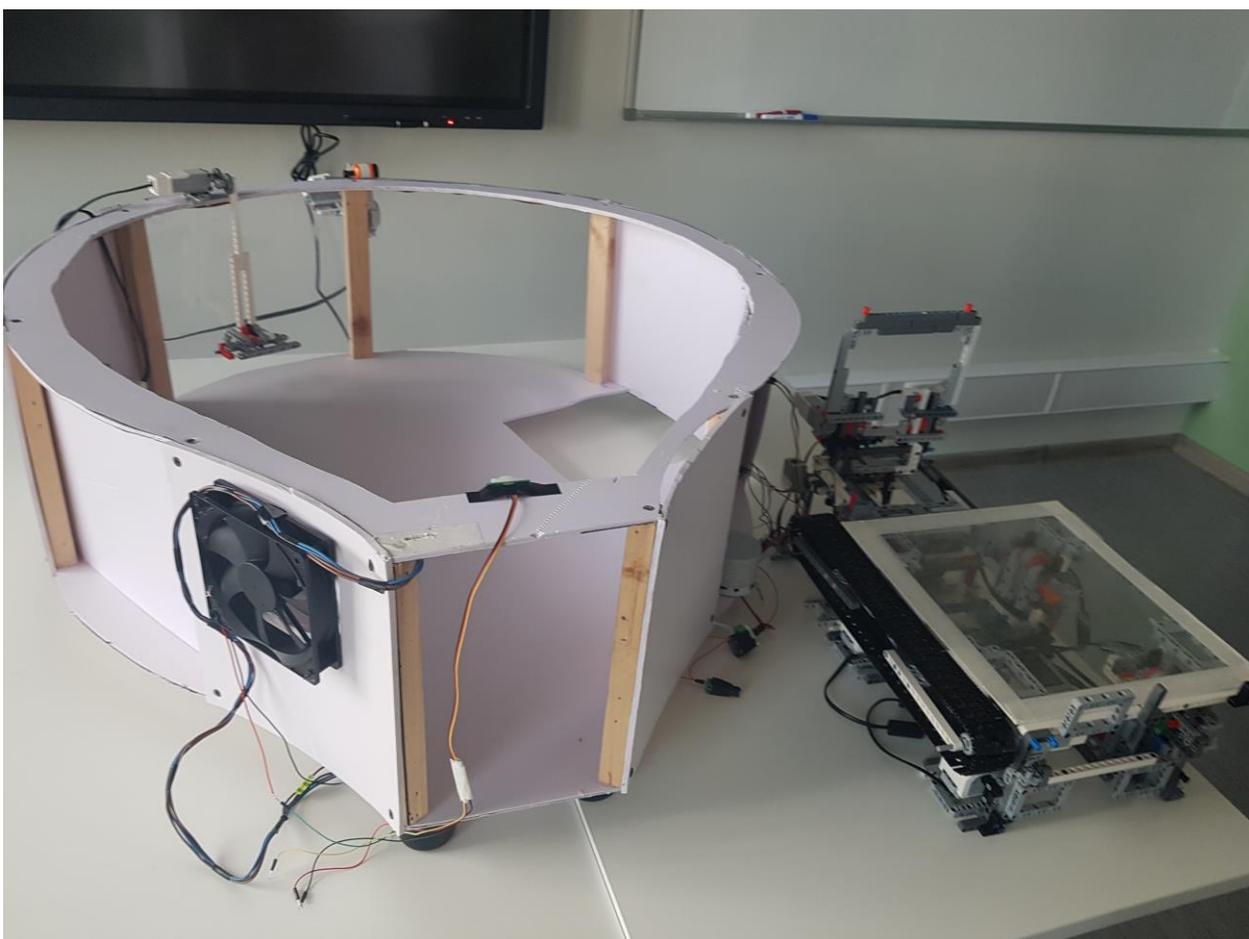
Мы считаем, что факторами, влияющими, на неправильное развитие осанки являются: малая двигательная активность и привычка неправильно сидеть.

Так же мы выяснили, что учеба во второй половине дня приводит к переутомлению ученика.

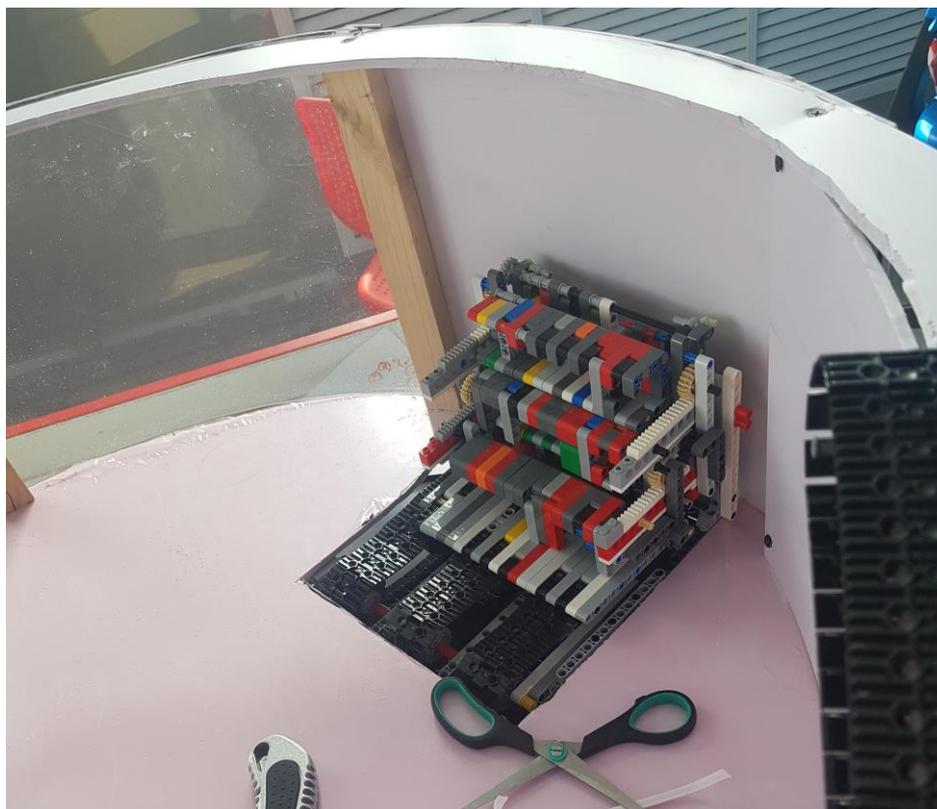
Поэтому мы разработали наш многофункциональный умный класс, который позволяет детям на перемене больше двигаться, а рабочее место ученика выстраивается в соответствии с его ростом.

Так как наш класс многофункциональный он поможет решить проблему нехватки классов в школе.

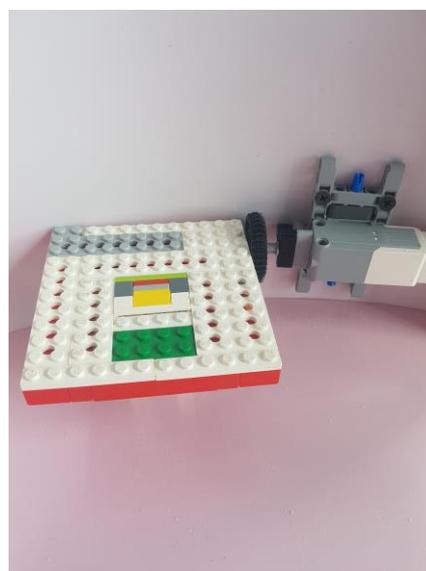
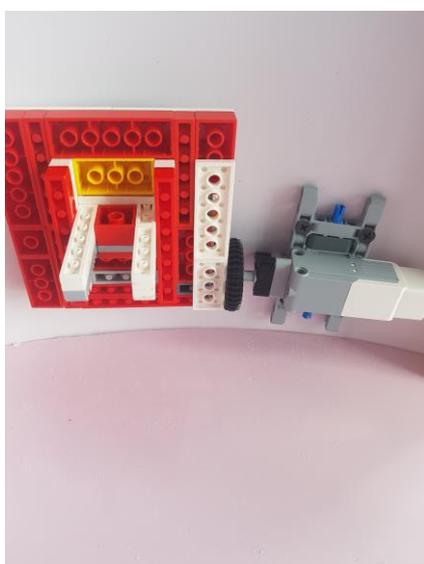
## Техническая часть проекта



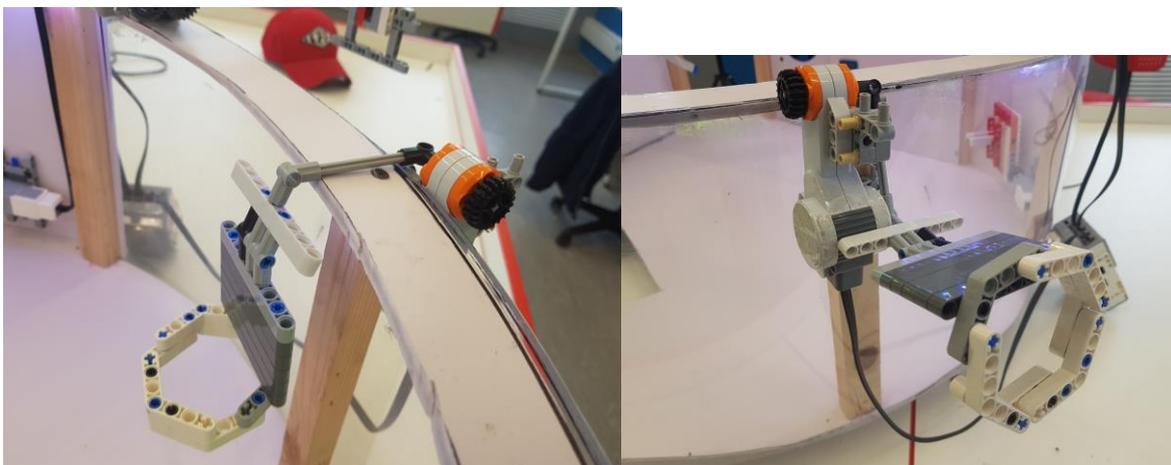
Основной целью проекта является создание многофункционального умного класса. Почему многофункциональный? Во-первых основной составляющей является трансформация нашей аудитории в спортивный зал и наоборот. Осуществлению способствует выдвижная трибуна. Даная трибуна состоит из трех рядов, которые выдвигаются по очереди. Выдвижение трибуны происходит за счет гусеничной и реечной передачи. Трибуна работает от среднего мотора EV3.



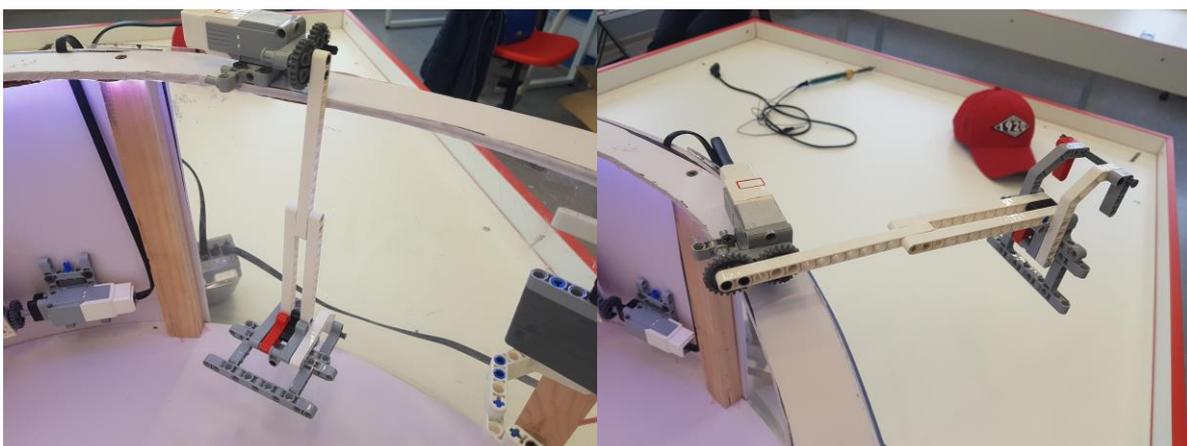
Как только учитель (предметник) входит в класс трибуна выдвигается, после окончания урока трибуна задвигается. Если в кабинет входит учитель физкультуры, то трибуна задвигается, и выдвигаются баскетбольное кольцо. Если вошел в класс учитель-предметник (учитель физики), то выдвигается трибуна, про которую мы уже рассказывали, стол для учителя и различные принадлежности для физических опытов. Для учительского стола используется средний мотор. Стол выдвигается, когда учитель-предметник входит в кабинет и обратно задвигается, когда заходит в класс учитель физкультуры.



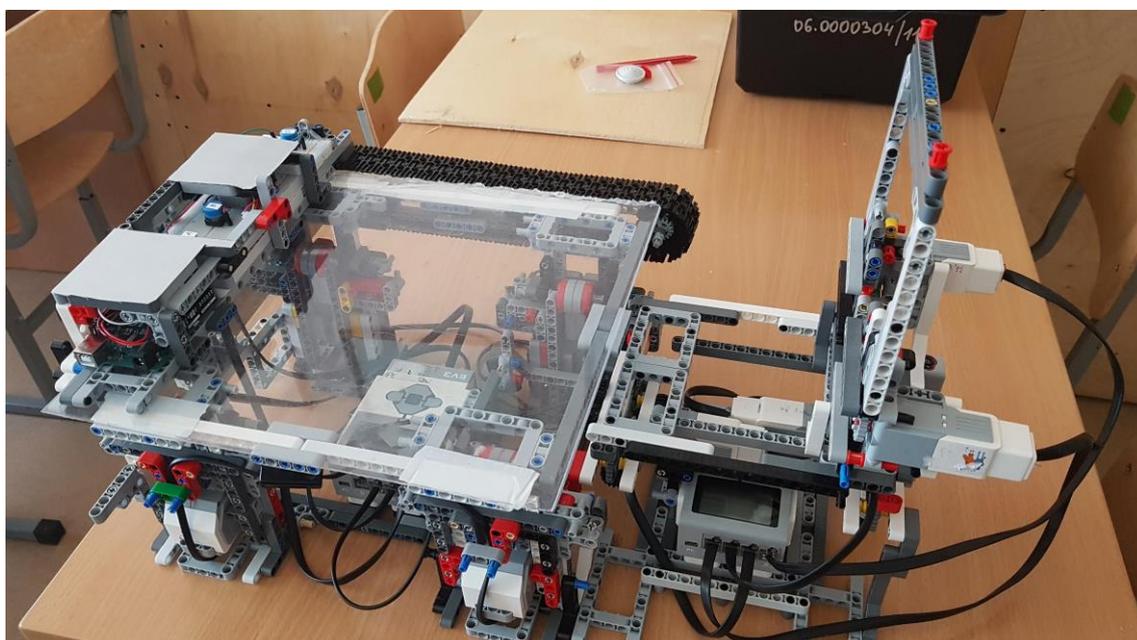
Баскетбольное кольцо работает по такому же принципу, что и стол. Но в отличие от гимнастического мата используется большой мотор от NXT.



Механизм для физических опытов работает по такому же принципу, как и стол для учителя. Состоит из одного среднего мотора EV3 и зубчатой передачи.

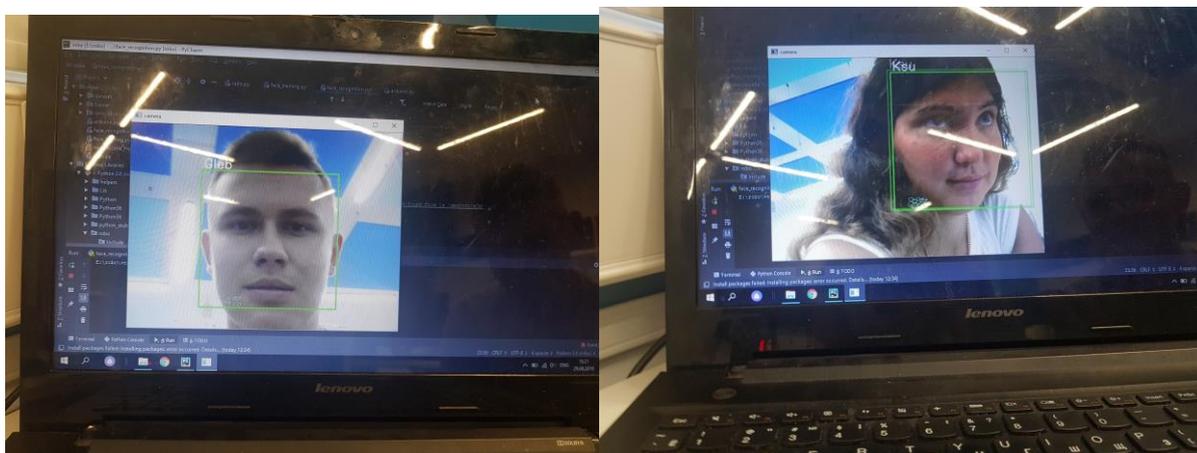


А почему наш кабинет умный?



Во первых трансформация из кабинета в спортивный зал и наоборот происходит автоматически по камере, которая установлена перед входом в кабинет.

Камера считывает лицо учителя и распознает кто это. Учитель физики и физкультуры и в зависимости от этого выдвигаются определённые предметы.



## 2. Правильная организация рабочего место ученика в соответствии с СанПин.

Наша трибуна оборудована умными партами и стульями.

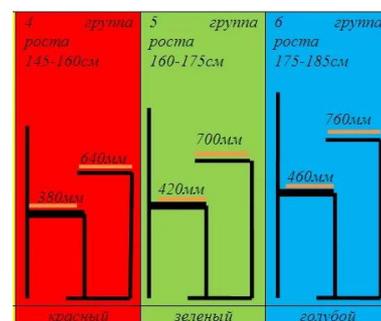
Их работу мы демонстрируем в увеличенных масштабах.

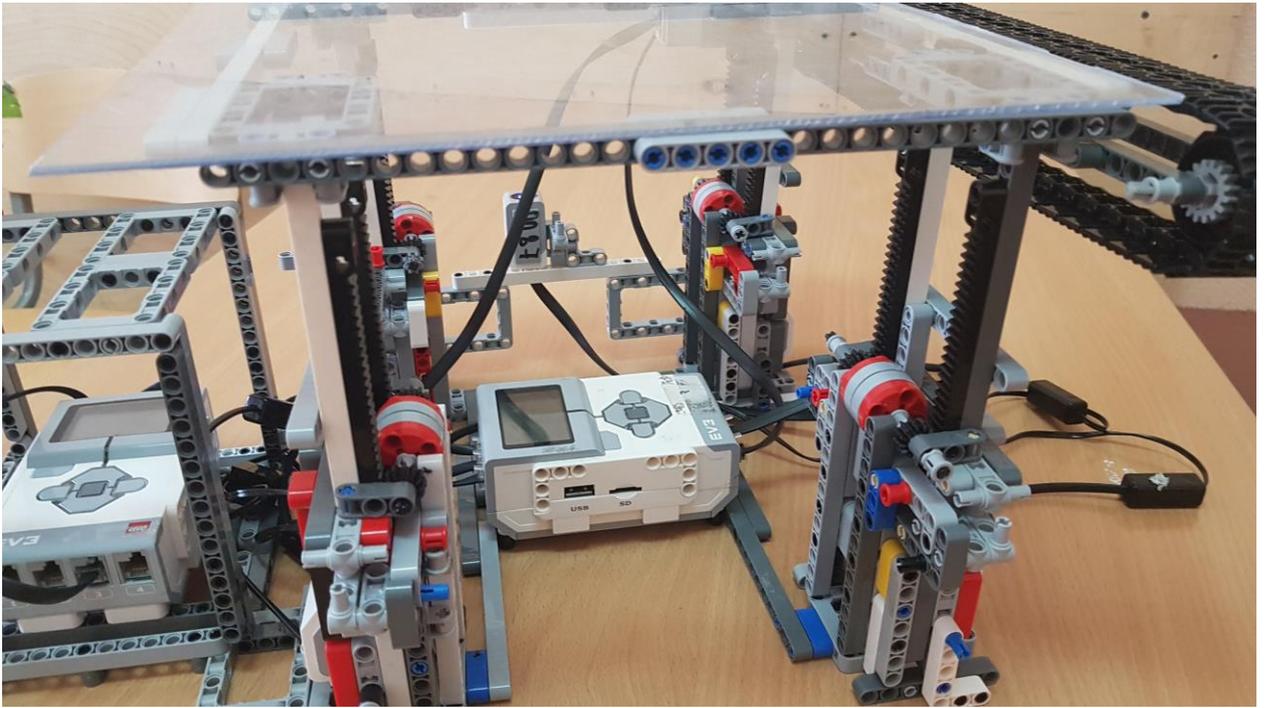
Наша парта регулируется по росту в 3 положениях.

Все зависит от роста ученика. Ученик перед началом

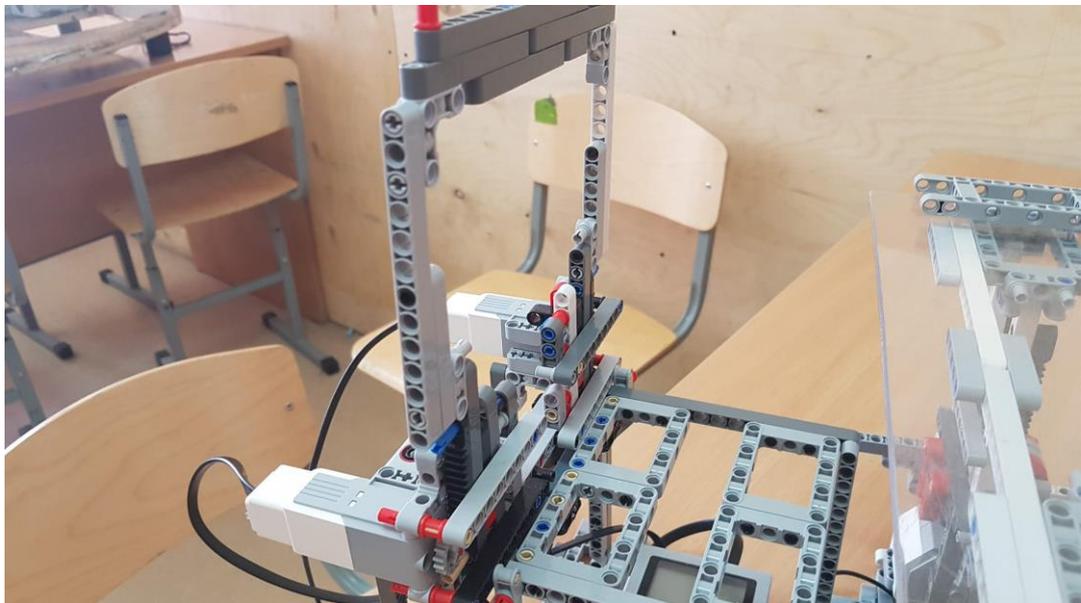
урока подходит к парте и с помощью своего цветного браслета (красный, синий, желтый) и выставляет ее под свой рост. Данные цвета выстроены по нормам СанПиН для школьников.

Браслет ученик получает в медицинском кабинете, когда проходит осмотр и измеряет рост.

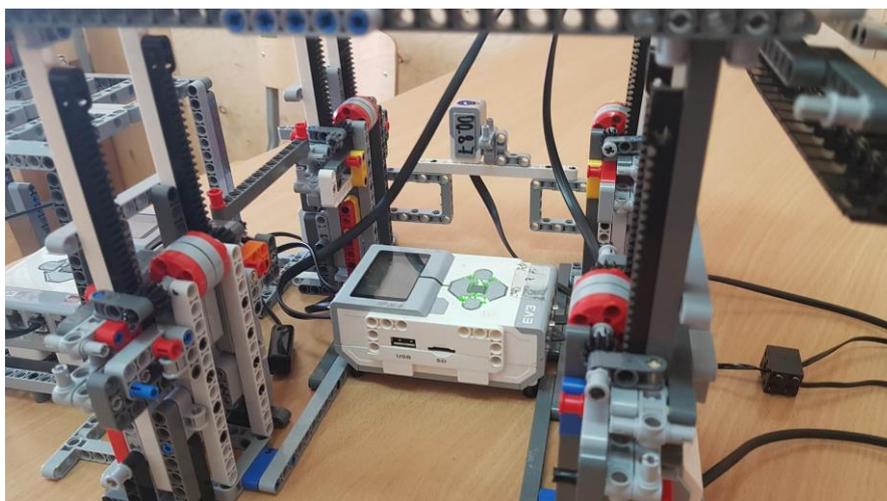




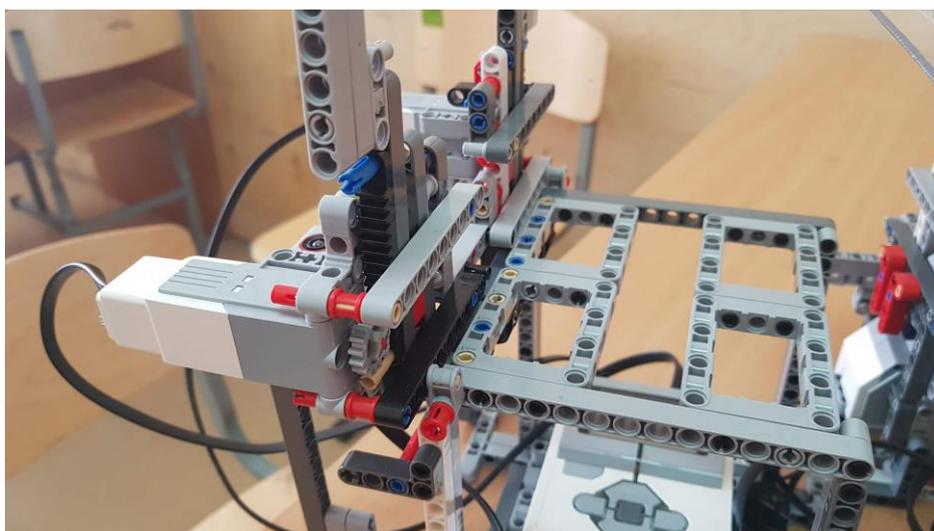
Стул оборудован датчиком цвета, благодаря которому производится фиксирование спинки и регулирования стула по росту в 3 положениях, так же как и в парте.



В парте используется 4 больших мотора и один средний мотор для передвижения системы тестирования. Датчик цвета для выстраивания парты по росту.



В стуле используется четыре средних мотора и датчик цвета. В данных конструкциях используется реечная, гусеничная, червячная и зубчатая передача. Червячная и зубчатая передача используются в стуле для регулирования его по высоте.



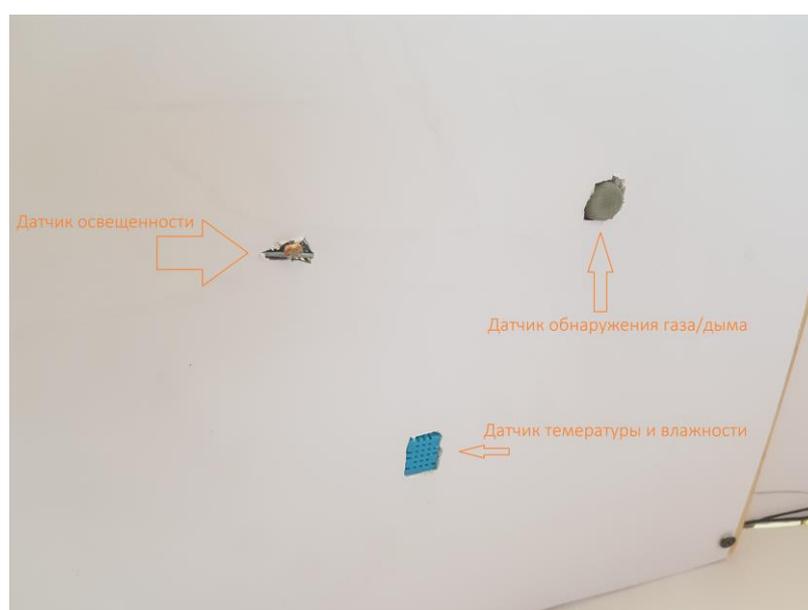
3. В нашем кабинете поддерживается экологическая среда в соответствии с СанПин.

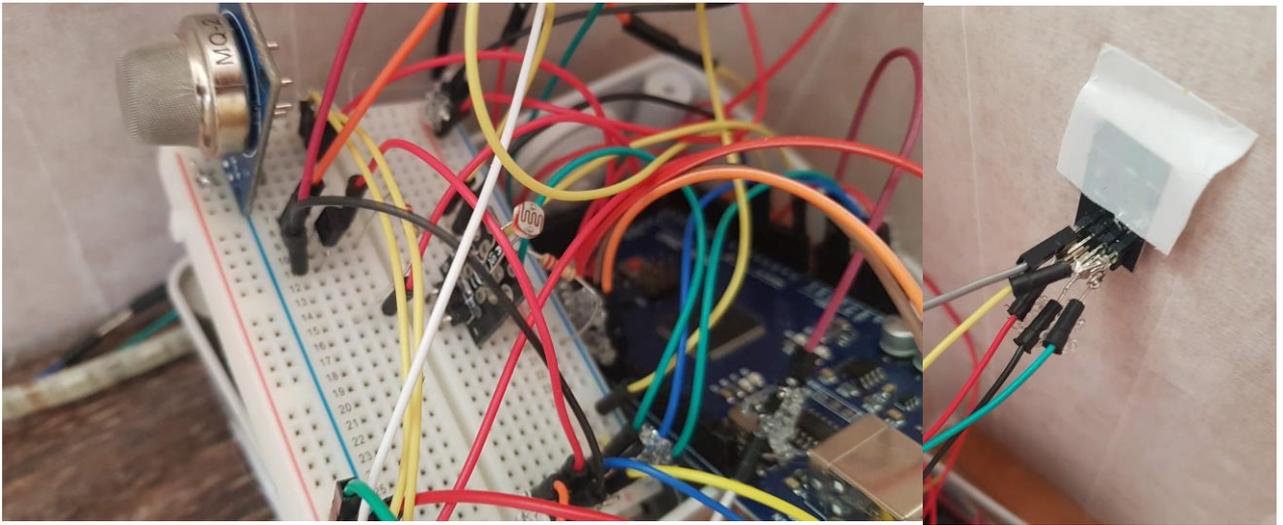
В классе поддерживается комфортный микроклимат. Показания считываются с датчиков, передаются в облако, и оттуда поступают в собственное приложение Mobic. В данном приложении имеется 4 вкладки: мобильный класс и сетевой город, тестирование и музыка. Мы использовали датчики температуры/влажности, газа/дыма, расстояния и освещенности. Также учитель в любое время может включить вентилятор для охлаждения класса.

Датчик расстояния покажет учителю зашел ли в его кабинет ученик без спроса или нет. Светодиодная лента включается, когда в классе кто-нибудь присутствует. Вся система работает от платы Arduino Mega, так же в конструкции используется Wi-Fi модуль.

Если температура в кабинете больше 25 °С, то вентилятор включается автоматически для охлаждения кабинета. Также если в кабинете появится газ/дым, то включится звуковая сирена.

В нашем приложении «Mobic» используется два языка: русский и английский. В правом верхнем углу имеется переключатель языка.





### 3. Организация деятельности учителя.

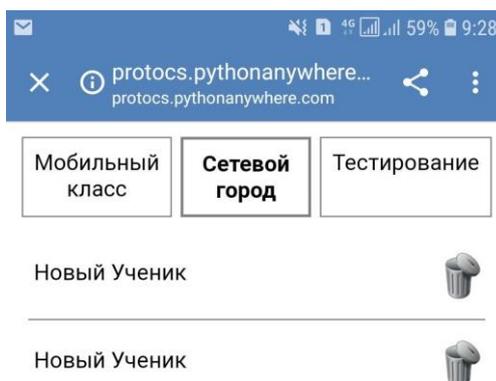
Для удобства учителю мы создали вот такую систему.



Данная система позволяет автоматически выставлять оценки в «Сетевой город». Возле доски имеется RFID модуль для считывания карточек ученика. Каждому ученику присваивается свой ID в базе данных, у каждого ребенка есть карточка. Ученик ответил у доски, далее прислоняет свою карточку к считывающему устройству (RFID модуль), а учитель на доске пишет оценку ученику. Напротив доски есть камера, которая считывает оценку ученика и распознает ее. Данная оценка выставляется в наш сетевой город. Если камера считала оценку, но ни кто не прислонил карточку, то система выставляет оценку первому ученику в списке журнала.

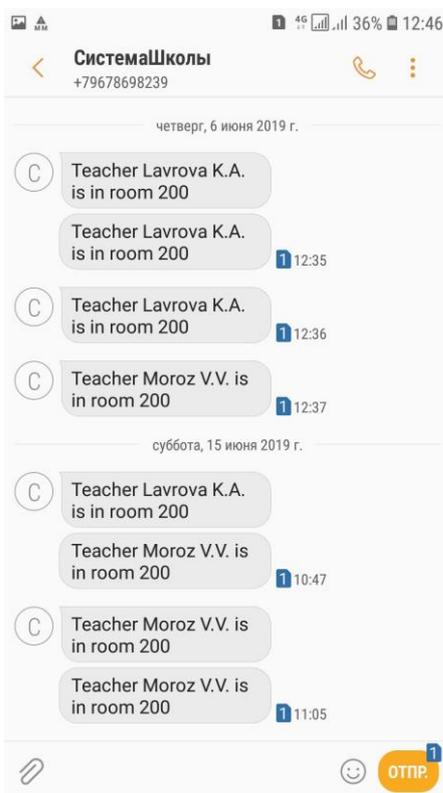
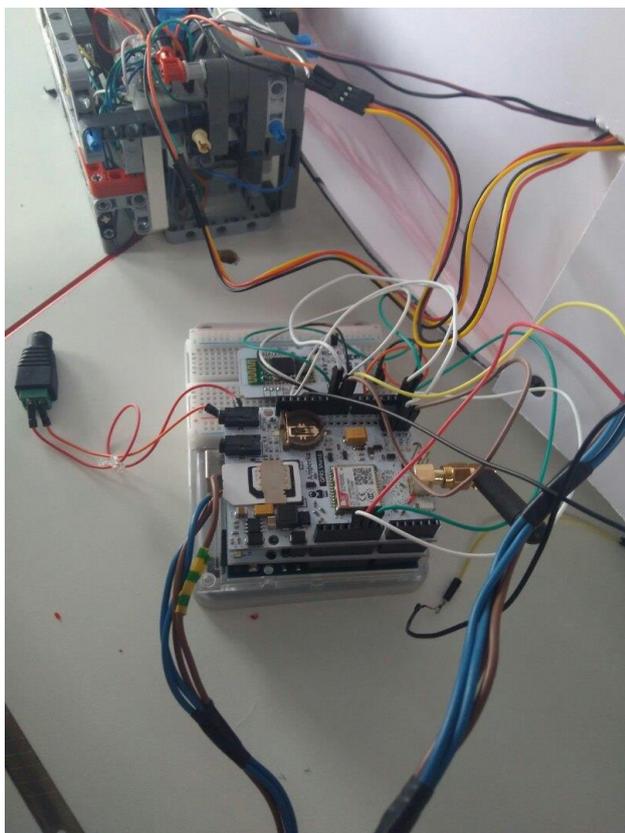


В дальнейшем, чтоб избежать данной ошибке мы будем считывать лицо ученика из базы данных и выставлять оценку автоматически.



Помимо учеников и учителей в общеобразовательном учреждении находится директор школы. Иногда он не может понять, где находится тот или иной учитель. Мы создали систему, которая помогает директору, разобраться в каком кабинете находится учитель.

Данная камера которая стоит на входе распознает учителя, после этого на телефон директора отправляется смс, что данный учитель зашел в кабинет.



Наш школьный кабинет оборудован динамикам. Зайдя в нами созданное приложение «Mobic» учитель может выбрать вкладку музыка и включить композиции. По результатам исследования, прослушивание

классической музыки стимулирует и координирует работу мозга. Поэтому классическая музыка становится идеальным вариантом для школы.

Мобильный класс      Сетевой город

Тестирование      **Музыка**      🌐 Русский ▼

Бетховен - Лунная соната, ч. 3      ▶ 0:00 / 4:56 ●

Рахманинов - Вокализ ор. 34 № 14      ▶ 0:00 / 7:43 ●

Римский-Корсаков - Майская ночь. Опера. Увертюра      ▶ 0:00 / 8:05 ●

Ференц Лист - Венгерская рапсодия №2      ▶ 0:00 / 10:33 ●

Чайковский - Полонез из оперы Евгений Онегин      ▶ 0:00 / 4:58 ●

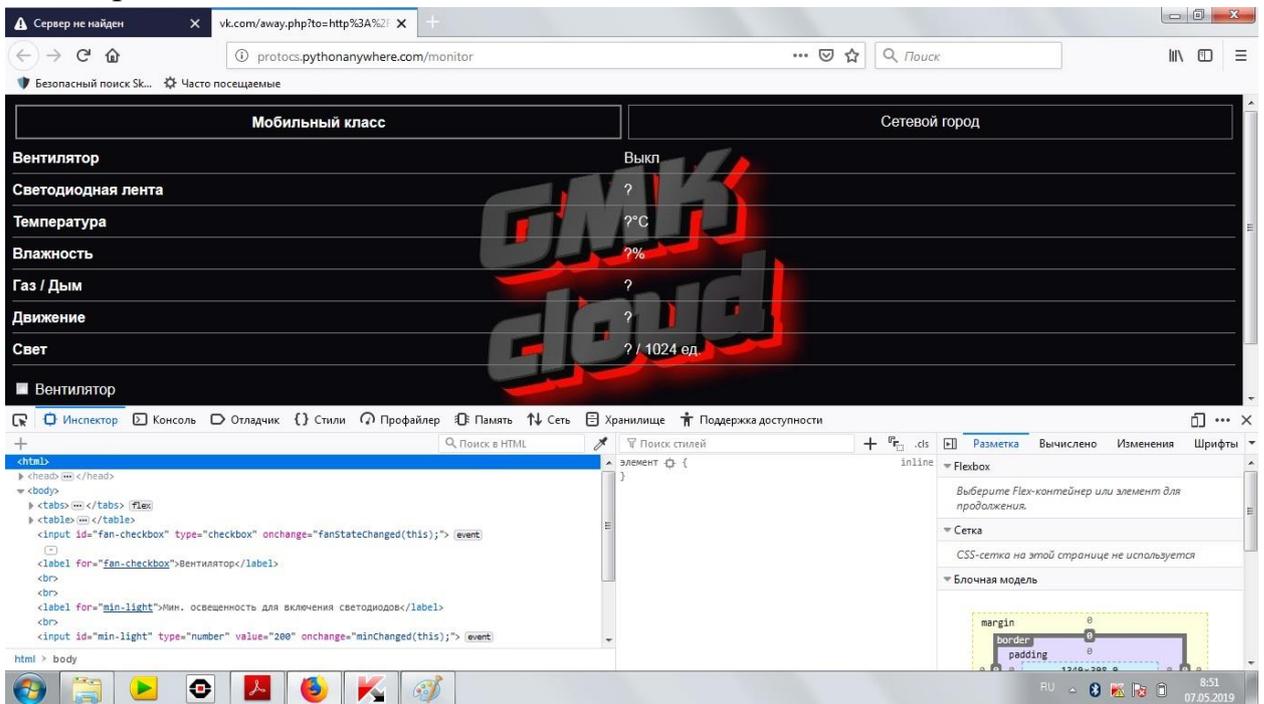
Шопен - Этюд Ор. 25 №12, Океан      ▶ 0:00 / 2:35 ●

Шостакович - Праздничная увертюра      ▶ 0:00 / 6:14 ●

Бах - Ария Из Сюиты №3      ▶ 0:00 / 5:59 ●

# Программирование.

Свое приложение Mobic мы писали на языке Kotlin.



Для управления микроклиматом класса Arduino IDE.

Все данные с датчиков попадают в облако, а потом используются в приложении.



Когда датчик газа/дыма обнаруживает опасный объект, начинает работать сигнализация.



```
Mobic | Arduino 1.6.3
Файл Правка Эскиз Инструменты Помощь

void setup() {
  // pinMode(MOTION_SENSOR, INPUT);
  pinMode(SMOKE_GAS_SENSOR, INPUT);
  pinMode(FAN_PIN, OUTPUT);
  pinMode(HUMIDITY_SPEAKER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(SPEAKER_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(FAN_PIN, LOW);

  Serial.begin(115200);
  Serial1.begin(115200);

  wifi = new Wifi(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  dht.begin();
}

void uploadSensorValues() {
  String jsonString = "";

  // jsonString += String("\motion\": ") + static_cast<int>(digitalRead(MOTION_SENSOR));
  int gasOrSmoke = digitalRead(SMOKE_GAS_SENSOR);
  jsonString += String("\gas-or-smoke\": ") + gasOrSmoke;
  if (gasOrSmoke)
    tone(SPEAKER_PIN, 1000);
  else
    noTone(SPEAKER_PIN);

  dht.read();
}
```

Если температура в классе становится больше 26 градусов, то автоматически включается вентилятор. Так же вентилятор может включить сам учитель в приложение.



```
Mobic | Arduino 1.6.3
Файл Правка Эскиз Инструменты Помощь

auto humidity = dht.getHumidity();
Serial.print("humidity: ");
Serial.println(humidity);
// delay(2000);
if (!isnan(humidity)) {
  jsonString += String("\humidity\": ") + humidity;
  // if (humidity < MIN_HUMIDITY)
  //   tone(HUMIDITY_SPEAKER_PIN, 32000);
  // else
  //   noTone(HUMIDITY_SPEAKER_PIN);
}

jsonString += String("\light\": ") + analogRead(LIGHT_SENSOR);

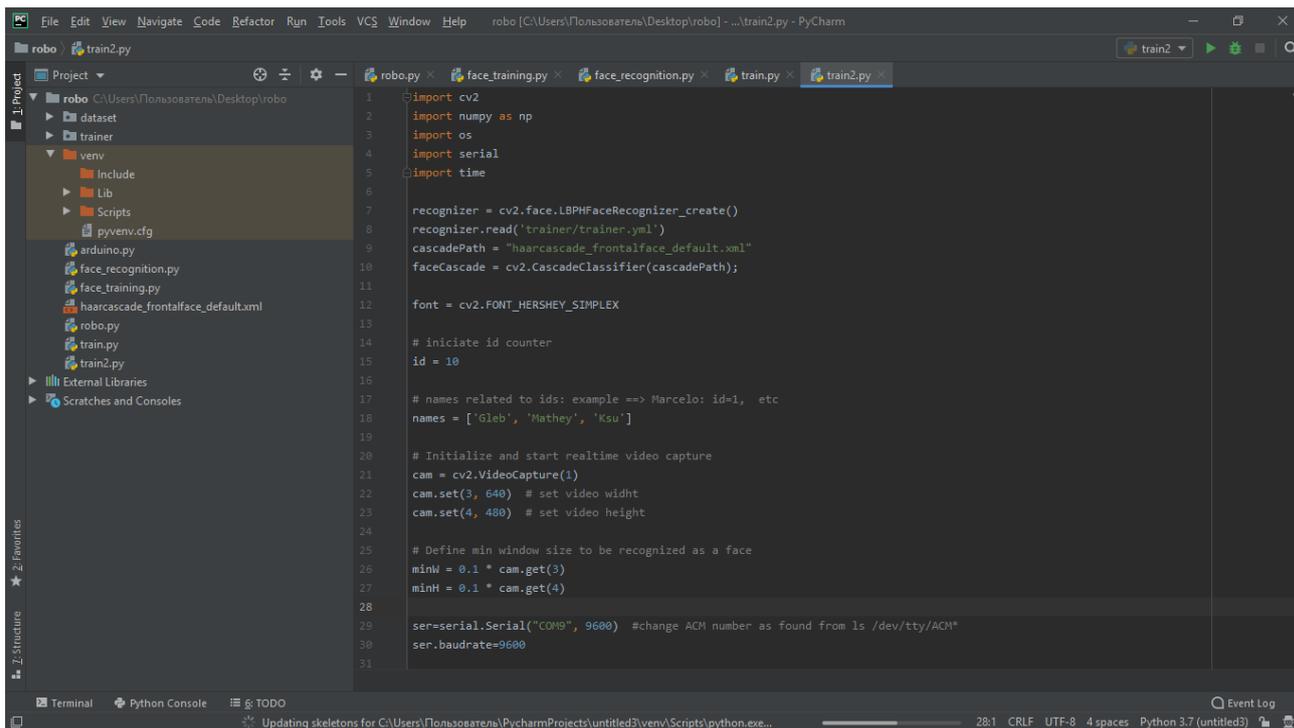
jsonString += "\}";
wifi->postAll(jsonString);
}

void updateDevices() {
  char fanStatus = wifi->get("\fan");
  digitalWrite(FAN_PIN, (fanStatus == '1' || dht.getTemperatureC() > MAX_TEMP) ? HIGH : LOW);

  // String lightThreshold = wifi->get("\min-light");
  // analogWrite(LED_DIM_PIN, lightThreshold.toInt() < analogRead(LIGHT_SENSOR));
}

void loop() {
  uploadSensorValues();
  updateDevices();
}
```

Камера на распознавание лица учителя и оценок работает на OpenCV Python.

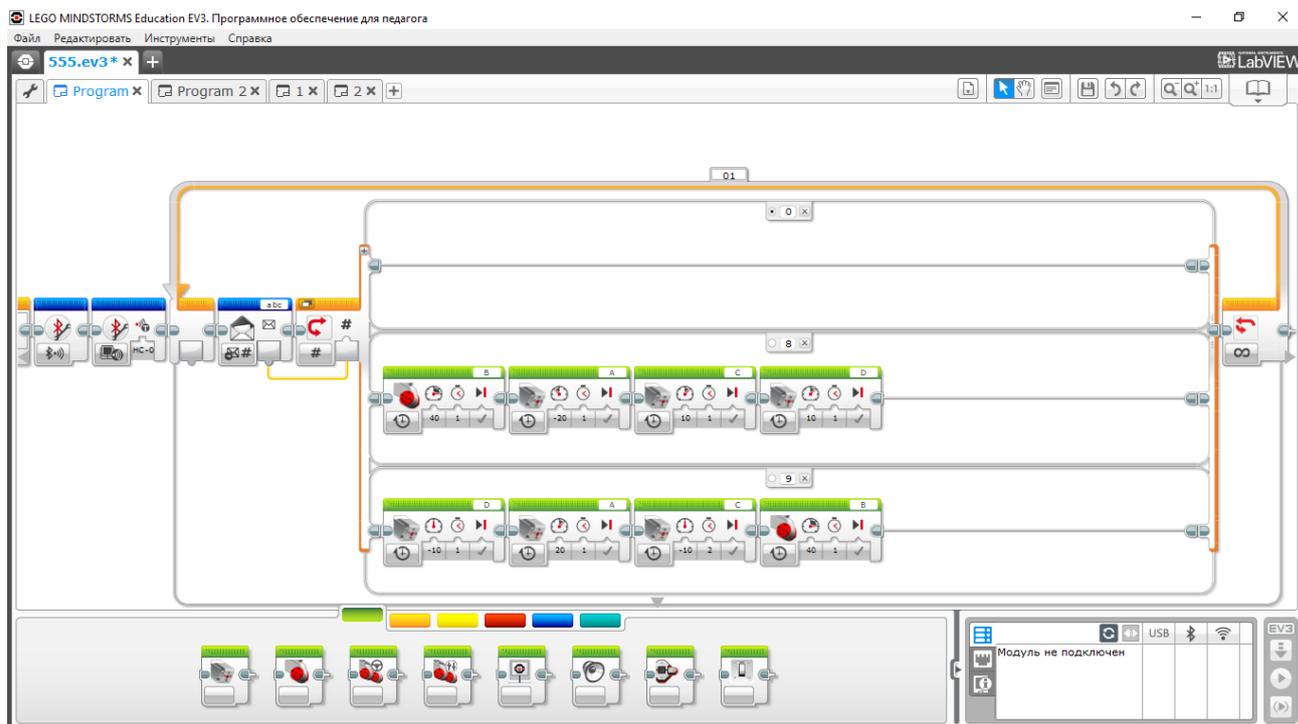


Соединение с ардуино для отправки смс директору школы происходит через порт USB.

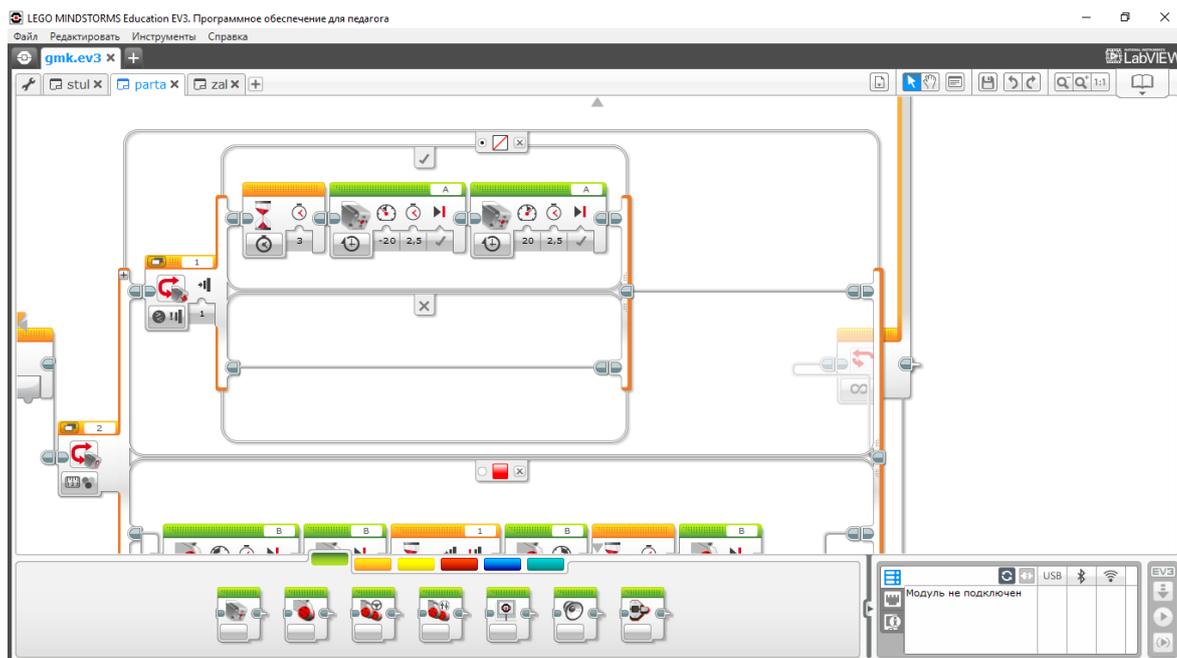
Ардуино по USB получает от камеры цифру и в зависимости от этого отправляет смс.



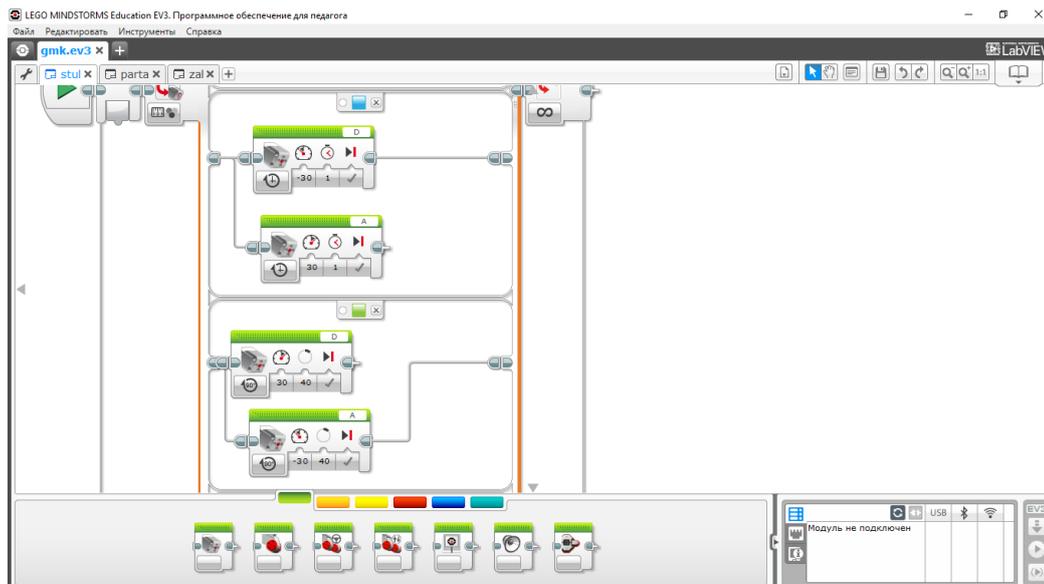
Далее эту же цифру система по Bluetooth отправляет блоку EV3, который в зависимости от цифры выдвигает нужные механизмы.



Стул и парта работают от датчика цвета (синий, красный и зеленый). В зависимости от цвета мотор работает на определенное количество оборотов. В парте работает 4 мотора. Два мотора соединённые последовательно друг с другом. Стул и парта связаны между собой по Bluetooth.



Стул работает по принципу парты.



В сетевом городе каждый учитель может удалить ученик.

Если мы захотим удалить ученика в СГО, то система запросит подтверждения удаления ученика.

```
1  [% extends "base.html" %]
2
3  {% block head %}
4    <link rel="stylesheet" href="{{ url_for('static', filename='netcity.css') }}">
5  {% endblock %}
6
7  {% block body %}
8+  <students-list>
9    {% if students %}
10     {% for student in students %}
11       <div class="student">
12         <student student-id="{{ student[0] }}" onclick="goToStudent(this);">{{ student[1].r
13         <div student-id="{{ student[0] }}" class="delete" onclick="deleteStudent(this);">
14       </div>
15     {% endfor %}
16   {% else %}
17     <span style="color: gray">Нет учеников</span>
18   {% endif %}
19 </students-list>
20
21 <script>
22   function goToStudent(student) {
23     window.location = "/netcity/student/" + $(student).attr("student-id");
24   }
25   function deleteStudent(student) {
26     student = $(student);
27     if (confirm('Ученик ${student.prev().text()} будет удалён. Вы уверены?')) {
28       $.ajax('/netcity/student/${student.attr("student-id")}', {
29         success: () => {
30           document.location.reload();
31         },
32         method: "DELETE"
33       });
34     }
35   }
36 </script>
37 {% endblock %}
```

## **Заключение**

Работая над этой темой, мы пришли к выводу, что создание комфортной среды благотворно влияет на учебный процесс.

В настоящий момент «умных кабинетов» нет в нашей стране. Мы разработали малобюджетный проект, которые позволяют установить систему «умный кабинет» с минимальными денежными вложениями.

Возможности современных технологий действительно завораживают, такая система управления классом кажется одним большим плюсом.

Но есть и минусы:

Должен быть постоянный источник электроэнергии, т.е. придется не поскупились на генератор либо солнечные батареи.