

Организация современной технологичной проектной деятельности школьников.

Платформа «Космодис»

Проектная деятельность учащихся зафиксирована в стандарте образования. Следовательно, каждый ученик должен этой формой деятельности владеть. Программы всех школьных предметов ориентированы на данный вид деятельности. Экзамены в 9-х и 11-х классах предполагают защиту проекта как один из видов итоговой аттестации. Таким образом, проектная деятельность учащихся становится все более актуальной в современной педагогике. И это не случайно, ведь именно в процессе самостоятельной работы над созданием собственного проекта лучше всего реализуется деятельностный подход, являющийся, согласно ФГОС второго поколения, основным подходом в современном образовании. Именно проектная деятельность позволяет сформировать абсолютно все универсальные учебные действия, прописанные в Стандарте.

В литературе написано огромное количество работ посвященных тому, что проектная деятельность – это здорово, описано, почему это здорово, как с помощью проектной технологии будут реализованы системно-деятельностный, компетентностный и личностно-ориентированный подходы к обучению. Приводится множество примеров реализации конкретных проектов по самым различным предметам. Но что будет, когда через два-три года новые стандарты вступят в силу, и каждый обучающийся должен будет под руководством или кураторством педагога или иного специалиста выполнять в обязательном порядке проект, не компилировать из википедии, а создавать самостоятельно, где-то, на каких-то творческих форумах его защищать, чтобы накапливать собственное портфолио для дальнейшего образования. Об этой, скажем так, практической стадии проектной деятельности, пока говорится очень немного и как-то туманно. И неудивительно, потому что это целый гигантский пласт сферы образования, который включает в себя техническую, кадровую, финансовую и иные составляющие, без наличия которых весь комплекс проектной технологии будет буксовать на месте, и скорее всего, закончится пшиком, т.е. «гора грозит родить мышь».

Сегодня мы хотим рассказать вам, как мы в своей муниципальной общеобразовательной школе 29 подмосковного города Подольска готовимся к практической стадии проектной деятельности в основной и старшей школе, в области естественных и точных наук, как наиболее энергозатратных во всех отношениях, и наше видение возможного функционирования проектной технологии в среднем образовании вообще. Не рассчитывайте, услышать никаких инновационных ноу-хау, все, что мы сделали или делаем, лежит на поверхности, но это конкретный живой вариант будущей технологии, с которой нам всем придется иметь дело много-много лет.

Нашей школе 16 лет, т.е. она еще очень молода и ее архитектурное решение, задуманное в лихие 90-е как дворец научно-технического творчества молодежи, не успело устареть и стать препятствием для полноценного использования современных образовательных технологий. Не смотря на молодость, мы уже успели принять участие и победить в ряде престижных конкурсов, что нам дало не только моральное удовлетворение, но и существенную финансовую поддержку для реализации наших замыслов.

Как и другие учебные заведения, мы формируем свою собственную техносферу – совокупность технологий, оборудования, программных и методических ресурсов, образовательного контента, нормативов, коммуникаций для использования как в основном, так и в дополнительном образовании. Конечно, когда мы начинали эту работу, никаких мыслей о том, что ее результатом станет возможность выполнить федеральный образовательный стандарт в области проектной деятельности у нас не было, как не было и самого стандарта. Сегодня, глядя с высоты прошедших лет, на реализованные нами проекты, мы понимаем, что попали в мейнстрим, и труды наши не должны пропасть втуне.

ИКТ пространство школы.

Важнейшим элементом техносферы является информационно-коммуникационная среда, в которой одновременно функционируют сотни различных устройств – гаджетов, планшетов, нетбуков, серверов, объединенных в единую локальную сеть. Именно от комплексного развития этой среды напрямую зависит возможность использования современных педагогических технологий на всех этапах школьного образования. Наличие ее отдельных элементов в виде интерактивных комплексов или персональных цифровых устройств с электронными учебниками, не переводит учебное заведение на качественно новый уровень.

Именно, комплексное развитие ИКТ-среды приводит к созданию цифровой школы, под которой мы понимаем модель учебного заведения, где в цифровых технологиях проводится как процесс основного и дополнительного образования, так и процессы администрирования и мониторинга работы образовательного учреждения. Цифровым в такой школе является и обычный урок, будь то математика, физика или литература, и любой кружок или факультатив.

В школе работает хороший оптоволоконный интернет, 100% Wi-Fi покрытие территории школы, серверная включает 10 многофункциональных серверов. Создано многоуровневое файловое хранилище образовательных ресурсов, документов и текущих работ учащихся с различными политиками доступа, которое продублировано в облачных хранилищах, что позволяет полностью перейти на безбумажную технологию и электронные учебники.

Интерактивные мультимедийные комплексы работают в каждом классе, постепенно осуществляется переход тачпанели. В экспериментальных классах используется технология «1 ученик – 1 компьютер», работа ведется в программах классной коллаборации. Такую ИКТ среду мы смогли реализовать во многом без использования государственного финансирования, опираясь на тесное взаимодействие с известными производителями оборудования для сферы образования, заключая договора о сотрудничестве в качестве пилотных площадок по апробации нового оборудования, разработке методик и педагогических технологий. Такой союз оказался взаимовыгодным и принес свои плоды.

Инновационные технологии основного образования

Созданное информационное пространство школы позволило нам реализовать ряд новых технологий в основном и дополнительном образовании. В течение ряда лет школа экспериментальной площадкой ведущих научно-исследовательских институтов страны в области образования и инновационной площадкой Министерства образования Московской области. А именно:

1. «Программно-аппаратный комплекс электронный портфель учащегося» 2009 – 2013г.г. (Федеральный институт развития образования)
2. «Комплекс цифровых лабораторий естественнонаучного цикла» 2008 – 2013г.г. (РИП Министерства образования Московской области)
3. «Фронтальный эксперимент по физике в цифровой школе» 2010 – 2013 г.г. (Институт содержания и методов обучения Российской академии образования)
4. «Формирование естественнонаучной грамотности при изучении физики в цифровой школе» 2014-2016г.г. (Институт стратегии развития образования Российской академии образования).

По результатам выполненных исследований в школе были реализованы следующие новые образовательные технологии:

1. Электронный портфель учащегося в технологии «1 ученик – 1 компьютер» с использованием классной коллаборацией - 2009
2. Фронтальные цифровые лабораторные работы естественно-научного цикла - 2013
3. Робототехнический курс предмета «Технологии» - 2016
4. Образовательный проект «Инженерный класс» - 2016.

Электронный портфель учащегося в технологии «1 ученик - 1 компьютер» с использованием классной коллаборацией

С 2009 года школа начала эксперимент «1 ученик – 1 компьютер». Реализация образовательной модели «1 : 1» у нас проходит в своем наиболее сложном, а точнее сказать тяжелом, варианте, который называется «Электронный портфель учащегося», и предполагает полный

отказ от бумажной и меловой технологии. Персональное электронное устройство ученика, будь то нетбук или планшет, полностью заменяет все содержимое традиционного школьного портфеля: учебники, задачники, дневники, тетради, контурные карты, школьно-письменные принадлежности. Кроме того, электронный портфель выполняет роль универсального измерительного прибора в предметах естественнонаучного цикла, лингафонного устройства при изучении языков, инструмента для проектной и исследовательской деятельности учащихся в дополнительном образовании. В техносфере современной школы нетбук превращается из электронного портфеля в универсальный инструмент образовательного процесса во всем многообразии его возможностей и технологий. Этот инструмент включает в себя библиотеку, аудио- и видеотеку, лингафонное устройство, приборы по физике, химии, биологии, классную доску, видеокамеру, фотоаппарат, музыкальную студию, коммуникатор и др.

Цифровые лаборатории естественно-научного цикла

К «Электронному портфелю» органично стыкуется проект создания цифровых лабораторий по физике, химии и биологии. Естественно-научный цифровой кабинет - это сложный программно-аппаратный комплекс, включающий интерактивное мультимедийное оборудование, столы – лаборатории, оснащенные физическим инструментарием и системой цифровых датчиков, комплектом планшетных нетбуков или планшетов с разнообразным программным обеспечением для выполнения самостоятельного лабораторного эксперимента.

Лабораторные работы выполняются с использованием нетбуков и системы цифровых датчиков. В этом случае нетбук становится не только средством хранения, обработки, оформления и передачи данных, но и превращается в универсальный цифровой прибор секундомер, вольтметр, амперметр, термометр, манометр и даже счетчик Гейгера-Мюллера. При этом сам нетбук зачастую является и источником питания, и генератором переменного тока, и генератором звуковых волн, и спектрометром.

Новый курс предмета «Технологии»

Принципиально по новому построен с прошлого года в школе курс «Технологий». Традиционные молоток и напильник остались только в пятом классе, и то не на весь учебный год. А далее идет сборка электрических и электронных схем, конструирование и проектирование роботов. Кабинет технологий разбит на две зоны: производственные, которая больше похожа на современный промышленный цех и технологическую, больше похожую на кабинет информатики. Нетбуки, стоящие на каждом столе используется учащимися для программирования роботов, станков с ЧПУ, 3D принтеров и

лазерных сканеров. На сегодняшний день кабинет «Технологий» включает наборы для сборки электронных схем и роботов, полный комплект планшетных нетбуков, четыре 3D принтера разных классов, два станка с ЧПУ, фрезерный и токарный, и лазерный сканер. Такое техническое оснащение переводит традиционный предмет на другой уровень: наша цель не только и столько научить учащегося пользоваться напильником, сколько ввести его в мир новых технологий, развить инженерные компетенции, выработать стойкое желание творить что-то новое, научиться создавать в голове замысел и его реализовывать на станке. Это и есть предпосылки для будущей проектной деятельности.

Образовательный проект «Инженерный класс»

И наконец, появление в школе первого инженерного класса, - это заключительный этап формирования новой образовательной технологии, которая ставит проектную деятельность вровень с другими парадигмами современного образования.

Цель проекта: развитие естественнонаучного профильного обучения инженерной направленности с использованием инновационных образовательных технологий на базе проектной деятельности для формирования у обучающихся мотивации к выбору инженерной специальности, оказание помощи в профессиональном самоопределении.

Образовательная программа инженерного класса строится на результатах работы экспериментальной площадки Института Стратегии развития образования Российской академии образования, «Формирование естественнонаучной грамотности при изучении физики в цифровой школе». Обучение учащихся проходит в безбумажной технологии «Электронный портфель ученика» с использованием программ классной коллаборации.

Программа инженерного класса строится на трех китах: инварианте, где закладываются три базиса: естественно-научный, технологический и информационно-коммуникационный, вариативе – по выбору два из двенадцати элективных курсов, читаемых преподавателями из ведущих вузов МИФИ, МФТИ, МГУ, МПУ, и проектной деятельности – два проекта в течение 10 и 11 классов длительностью по полгода под руководством специалистов из ведущих фирм. Проекты учащиеся инженерного класса могут, выполнять как на фирмах бизнес-партнерах или в вузах-партнерах или в структурах дополнительного образования, созданных в школе, где выполняют проекты и учащиеся обучающиеся в других классах школы.

Проекты дополнительного образования

Структура дообразования представлена двумя научными-исследовательскими направлениями: астро-космический комплекс,

включающий в себя: автоматизированную обсерваторию, цифровой планетарий, центр космического мониторинга и метеостанцию, и естественно-научный, в состав которого входят: нанолaborатория, биолaborатория, лаборатории робототехники, 3D лаборатория проектирования и прототипирования, авиа и ракетомоделирования.

Каждый объект включает набор определенного оборудования для занятий учащихся проектной деятельностью. Несколько отдельно стоят виртуальная студия и школьное телевидение, которые объединяют в себе ИКТ-технологии и искусство, и являются своеобразным мостиком к гуманитарным наукам.

Такое разнообразие направлений дополнительного образования предоставляет широчайшие возможности для полноценной проектной и исследовательской деятельности. Но для ее организации на массовой а не единичном уровне требуется серьезный методический и технический инструментарий, который обеспечит стабильную реализацию всех этапов проекта от постановки задачи и ее экспертной оценки до участия в конкурсных мероприятиях, где профессиональным сообществом оценивается успешность и полезность проведенной работы.

Какие же инструменты проектной деятельности используем мы в своей школе:

1. Учебно-исследовательский центр «Поиск» 2010
2. Платформа интернета вещей «Greenpl» 2016
3. Проектная платформа «Космодис 3.0» 2015

Надо сразу оговориться, что названные инструменты находятся еще в процессе становления, и вполне возможно, что в ходе их использования претерпят значительные изменения, но уже сейчас они работают и дают нам возможность полноценно заниматься выполнением проектов.

Учебно-исследовательский центр «Поиск»

Для реализации полноценной проектной и исследовательской деятельности в школе необходимо создать серьезное кадровое обеспечение, как руководителей проектов, так и мотивированных учеников, готовых жертвовать своим временем, достигать результата не смотря на все трудности, стойко переносить неудачи, без которых творческий процесс невозможен. Такие люди подготавливаются в учебно-исследовательском центре «Поиск», который функционирует в школе с 2009 года под названием Школьное научное общество «ПОИСК», новое название пока приживается с трудом, хотя по сути эта структура уже дано переросла стадию ШНО. Основанное несколькими учениками и учителями школы, научное общество росло и развивалось, с течением времени создав собственную уникальную инфраструктуру, материальную базу и развив разнообразную деятельность от исследовательских проектов до популяризации науки.

На сегодняшний день в исследовательском центре действуют 15 секций как естественнонаучного, так и гуманитарного направления. Руководство секциями осуществляется в большей степени не учителями школы, а приглашенными специалистами, которые могут заинтересовывать и мотивировать ребят на выполнение проектов. Как правило, руководителями являются ученые, преподаватели ВУЗов, сотрудники научно-исследовательских центров, а также бывшие ученики нашей школы, которые, будучи студентами, вернулись в учебно-исследовательский центр «ПОИСК» и совмещают руководство секциями и учебу по специальности, получая как незаменимый практический опыт, так и моральное удовлетворение от занятия любимым делом.

Материально техническая база представлена рядом лабораторий и технических комплексов с профессиональным научным и технологическим оборудованием.

Уникальность наших инновационных объектов дополнительного образования состоит в том, что все они проектировались, разрабатывались, создавались, строились, монтировались, внедрялись и эксплуатируются учащимися школы. И это самая важная часть интеллектуально-технического потенциала школы – заинтересованные, мотивированные дети.

Скажу несколько слов о каждом действующем структурном элементе ШНО «Поиск».

Школьная обсерватория, состоящая из двух телескопов, предназначена как для проведения учебных наблюдений, так и для исследовательских работ учащихся. Обсерватория перекрыта автоматизированным куполом. Управление куполом и телескопами может осуществляться как непосредственно из обсерватории, так и с любого компьютера школы.

Цифровой планетарий - это принципиально новый инструмент в преподавании астрономии, не имеющий аналогов в прошлом. Работы были полностью проведены силами учителей и учеников школы, от подготовки помещения, разработки технического проекта, до приобретения и наладки сложного высокотехнологичного оборудования.

Центр космического мониторинга предназначен для получения изображений поверхности Земли с российских полярных спутников. Полученные данные могут использоваться учащимися для проектной и исследовательской деятельности в области биологии, экологии, географии, физики атмосферы. На большой телевизионной панели Центра будут в реальном времени отображаться результаты мониторинга поверхности, параметры состояния атмосферы, траектории спутников, фотографии с телескопов.

Автоматизированная метеостанция – работа метеостанции позволит в совокупности с центром космического мониторинга, выполнять проекты по

мониторингу атмосферы нашего региона, решать многочисленные экологические задачи.

Астро-космический комплекс школы, является муниципальным исследовательским образовательным ресурсом, где ведется проектная деятельность учащихся из любых школ города, проходят элективные курсы, читаются лекции для групп школьников, приезжающих со всей Московской области

Программно-аппаратный комплекс «виртуальный презентер» представляет собой набор средств для создания современных видео материалов в технологии «виртуальная студия». Оборудование позволяет создавать в он-лайн режиме видео трансляцию во всемирную сеть интернет и в школьную телевизионную сеть. Сейчас студия занимается созданием видео уроков по разным дисциплинам, созданием виртуального театра, выпуском школьных новостей, подготовкой информационных материалов и т.д.

В школе создана местная телевизионная сеть. На всех этажах школы располагаются телевизионные экраны, кроме того телевизионной сетью охвачены все аудитории школы. Работают на этом оборудовании сами учащиеся, создавая свои первые маленькие шедевры. Работа детей над созданием сценариев и репортажей развивает творческие способности, помогает в выборе будущей профессии, учит анализировать события и явления социальной жизни.

Виртуальная реальность - Этот проект реализован в актовом зале школы и представляет собой современный 3D кинотеатр. Имеющиеся 3D фильмы, модели и анимации используется на многих предметах естественно - научного цикла, таких как химия, биология, физика, астрономия и т.п. Трехмерная реальность позволяет лучше понимать сложные физические, биологические и химические процессы, что приводит к повышению качества знаний.

Нанолaborатория - Аппаратно-программный комплекс укомплектованный современным оборудованием предназначен для проведения исследований в области физики, химии, биологии, медицины, материаловедения и других фундаментальных и прикладных наук. Он позволяет выполнять работы, требующие определения характеристик материалов и сред на атомно-молекулярном уровне и их анализ.

В составе аппаратуры: сканирующий туннельный микроскоп Умка-02-У, камера Вильсона, рентгеновский аппарат, флуоресцентный микроскоп, спектрометры и т.д. Лаборатория оборудована компьютерными сетями, вентиляцией, системой кондиционирования, интерактивным комплексом и т.п.

Лаборатория - 3D проектирования и прототипирования, включающая комплекс оборудования с 3D принтерами и сканерами для проектных и

исследовательских работ в бурно развивающейся инженерной области. На сегодняшний день все аксессуары для выполнения демонстрационных экспериментов или лабораторных работ на уроках физики мы изготавливаем сами на наших 3D принтерах.

Лаборатория Робототехники – практическое применение курса ИКТ технологий для создания и программирования автоматизированных устройств, использующих системы цифровых датчиков для работы в различных областях человеческой деятельности. Подготовка будущих специалистов в области робототехники - одного из наиболее активно развивающихся направлений современной инженерии.

Автоматизированный биологический комплекс включает в себя лабораторию биотехнологий, аквариумный центр, террариумы, инкубатории, оранжерею, вольеры для птиц, в которых физические параметры регулируются автоматически с помощью автоматизированной системы датчиков управляемых специальным сервером.

Выполнение проектных и исследовательских работ учащимися школы в области микробиологии, мониторинга окружающей среды. Воспитание заботы о братьях наших меньших.

Лаборатория авиа- и ракетомоделирования - создана и полностью оборудована силами членов ШНО в 2015 году. Элементы ракет разрабатываются учащимися и создаются с использованием собственных 3D принтеров. Модели ракет оборудуются цифровыми датчиками, которые позволяют исследовать характеристики движения аппаратов в реальном времени.

Проектная работа не останавливается ни на день, это и проекты в лабораториях и полевые исследования в экологических экспедициях, которые мы проводим по несколько раз в год, имея постоянные базы в различных регионах. Прямо на месте выполняются и защищаются проекты.

Школьное научное общество – это не только проектная и исследовательская деятельность. Мы публикуем работы учеников в научных изданиях, выступаем на различных конкурсах конференциях, фестивалях. Постоянно проводим экологические экспедиции, занимаемся полевыми исследованиями.

Стараемся делиться наработанным опытом с теми, кому это интересно. Проводим мастер-классы, принимаем активное участие в научно-технических и образовательных выставках, в различных регионах нашей страны.

Большое внимание уделяем образовательной деятельности и популяризацией научных знаний. Приглашаем к себе ведущих ученых, проводим слеты научных обществ.

Платформа интернета вещей «Greenpl»

К сожалению, не все школы на сегодняшний день имеют оснащение для ведения проектно-исследовательской деятельности, кроме того, дети с ограниченными возможностями по здоровью, зачастую просто физически не могут работать за оборудованием и, следовательно, не проявляют свой творческий, созидательный потенциал. Более того, выполнение проекта кропотливый, длительный труд, требующий постоянного присутствия исследователя. Многие производственные процессы и лабораторные эксперименты рассчитаны на длительное время, которое может измеряться днями, неделями и даже месяцами и все это время рядом с оборудованием должен находиться человек. Не каждый готов потратить такое количество собственного времени для достижения результата.

Мы считаем, что описанные факторы не должны создавать препятствий на пути детей к реализации своих талантов через проектную деятельность. И прогресс в этой области, доступности исследовательской деятельности идет семимильными шагами. Если сегодня хорошим инструментарием для проектной деятельности в школах считаются цифровые лаборатории по различным предметам, то завтра они уже уступят место интернету вещей, что позволит и значительно расширить и углубить сферу исследований, и вовлечь в нее значительно большее число участников.

С марта 2016 года у нас действует региональная инновационная площадка Министерства образования Московской области, работающая в дополнительном образовании по теме: **«Создание роботизированного лабораторно-производственного комплекса с удаленным управлением для проектной и исследовательской деятельности обучающихся школ Московской области, в том числе с ограниченными возможностями здоровья»**. Цель проекта - роботизировать исследование и управлять оборудованием дистанционно без присутствия человека в зоне проведения эксперимента, перманентного мониторинга процесса, изготовления деталей конструкций.

Таким нам представляется современный метод организации проектной деятельности в рамках дополнительного образования, который сможет не только обеспечить полноценное выполнение федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования в области естественных наук, но также и масштабировать возможности проектной деятельности на другие школы, с целью передачи опыта и предоставления возможностей для совместной работы над проектами всем желающим, в том числе детям с ограниченными возможностями по здоровью благодаря удаленному использованию роботизированных комплексов на базе коллаборационной платформы.

Подавая заявку на конкурс мы показали изготовленные нами прототипы четырех устройств. Выиграв конкурс по получив гранд, мы

кардинально изменили решение двух последних проектов, сохранив первоначально поставленную цель создать аппаратно-программный комплекс класса интернета вещей для биотехнологий и астрономических исследований.

Удаленный телескоп, который мы планировали установить в пустыне Атакама в Чили, преобразовался в космический «минителескоп Хаббла», который должен будет работать на орбите в третьем поколении школьных спутников. На данной этапе создаваемый первый российский школьный космический спутник будет выполнять минимальные функции по приему и передаче данных. Для отладки и испытаний космического аппарата в школе строится лаборатория космических технологий, у фирмы Спунтикс было приобретено необходимое для начального этапа проектирования оборудование, изготавливается прототип аппарата, который будет испытываться в наземной лаборатории, установлено взаимодействие с командой МПУ, занимающейся проектированием и запуском миниспутников. Задача формирования образовательной системы в области использования результатов космической деятельности, зафиксирована в основополагающем правительственном документе по модернизации экономики Российской Федерации на период до 2030 года, и, значит, наши планы лежат в русле государственной политики.

Второй проект «климатическая камера» превратился в проект «Проектирование, разработка и создание автоматизированной оранжереи для исследований в области биоинженерии и биоинформатики и альтернативной энергетики» и представляется собой автоматизированную оранжерею работающую на пяти видах возобновляемых источников энергии: солнечная электростанция, ветрогенератор, биогенератор на отходах жизнедеятельности школы, тепловой насос Кельвина, солнечный аккумулятор. На схеме представлена принципиальная схема биотехнологического комплекса с зонами для образовательной и проектно-исследовательской деятельности. К настоящему моменту закончена прокладка подземных коммуникаций для теплового насоса и солнечного аккумулятора, закуплена оранжерея, от спонсоров получена солнечная электростанция, ведется теоретическая проработка учащимися инженерного класса энергозатрат комплекса в различных режимах работы, в апреле месяце начнется монтаж объекта.

Таким образом платформа интернета вещей обеспечивает принципиально новый уровень автоматизации исследований и проектной деятельности учащихся.