

# «Интеграция робототехники в учебный процесс, как средство реализации системно-деятельностного подхода»

## *Часть II.*

### *Использование интерактивных конструкторов в специализированных и неспециализированных классах основной школы (5-9 класс)*

#### *1. Преподавание курса робототехники с уклоном в творческую категорию*



Когда мы только начинали заниматься робототехникой, приоритетным виделось спортивное направление. Командный дух, здоровая конкуренция, возможность проявить свои лидерские качества. Так оно и было: ребята практически всегда возвращались с соревнований призерами, что говорило о том, что педагогическая стратегия выбрана правильно. Но в определенный момент стали появляться первые сигналы о том, что к роботоспорту начинает падать интерес. Причем у детей, длительное время занимающихся робототехникой и имеющих личные победы и достижения. И это не смотря на не малое количество внутренних и выездных мероприятий, активное мотивирование пересечением с другими предметами, для того чтобы показать значимость робототехники.

Причина обнаружилась быстро. Ей оказалась, как это не покажется странным на первый взгляд, как раз наша нацеленность на спортивные достижения. Дело в том, что в роботоспорте меняется сценарий, но методы решения задачи одни и те же. Конечно, в рамках конкретной профессии в реальной жизни так оно и есть: профессионал, решая задачу, не изобретает велосипед, он использует собственные наработки и перенимает опыт коллег.

Но профессионал при этом имеет мощный финансовый стимул в виде зарплаты, и при этом предпочитает оттачивать уже имеющееся мастерство, закрепляя имеющиеся трудовые навыки. Школьники находятся в поиске своего места в трудовой среде, они значительно креативнее, мышление свободно от трудовых обязанностей и они предпочитают отработке однообразных навыков путем решения однотипной задачи, решение десятка творческих задач. Причем для них не стоит вопрос решить задачу идеально. Даже самые упорные работают до первого падения интереса, а так как школьная деятельность не ограничивается одной робототехникой, школьники быстро переключаются на множество других проектов по другим предметам, благо в последнее время проектная деятельность, как метод обучения в рамках любого школьного предмета, вышла на первые позиции, есть из чего выбрать. Стала вырисовываться педагогическая задача: как *не*



*дать* угаснуть такому полезному образовательному направлению, как конструирование и моделирование? Все мы знаем примеры, когда вместо любви к предмету некомпетентный учитель прививал отвращение, которое оказывало негативное влияние на будущее человека: ребенок, который мог бы стать талантливым инженером из-за неприязни к математике (не в коем случае не из-за отсутствия способности!) становился бездарным гуманитарием и тому подобное.

В текущем 2014-2015 учебном году впервые для курса робототехники произошло «замыкание» средней школы с начальной. Впервые в нашем лицее были образованы два 5 специализированных класса инженерный и математический, в которых, в рамках внеурочной деятельности, проводится

курс «Робототехника и ЛЕГО-конструирование». Кроме того эти учащиеся знакомились с нашим направлением начиная с третьего класса, где робототехника была представлена модулем в курсе информатики, то есть пятиклассники имели достаточный опыт, понимали образовательный смысл занятий, были частыми гостями на тематических мероприятиях, проводимых в лицее. Именно это обстоятельство заставляло задуматься о том, что после пары однотипных спортивных соревнований интерес начнет падать, причем даже быстрее чем у старших детей. Поэтому было принято решение радикально сменить методику преподавания, не меняя при этом общую концепцию рабочей программы.



Прежде всего – дать детям полную свободу творчества. Но в рамках решения конкретной задачи! То есть, перед ребенком ставится задача спроектировать робота. Способного быстро обнаружить и вытолкать противника за территорию поля, ограниченного по периметру окружности черной линией. И всё! Больше правил нет! Влияние учителя на процесс подготовки «спортсменов» минимальное. Задача не загнать в какие-то рамки, ни в коем случае не одергивать от заведомо неверных решений, а помочь организовать эксперимент, который докажет неэффективность принятого решения.



В итоге родилась идея соревнований «Сумо без правил», которые с успехом прошли в конце первого полугодия. Соревновались ученики 5-ых классов и 6-го математического класса, который также первый год изучает робототехнику. Сама идея пришла после просмотра огромного количества зарубежных роликов, в которых роботы используют выталкивающие приспособления, для большей зрелищности. Когда эти ролики смотрят дети, проносится выдох зависти: «Эх, вот если бы нам разрешили, мы бы такое придумали!..». Справедливости ради стоит отметить, что фактически, непосредственно на соревнованиях «Сумо без правил», эффективные выталкивающие устройства



стояли буквально на паре роботов, остальные предпочитали выталкивать противника корпусом. Но сам факт полной свободы творчества привел учеников в восторг, позволил более раскованно подойти к реализации задачи.

Минус подобного подхода очевиден. Имея возможность ошибаться ребенок тратит достаточно много времени на подобные эксперименты и есть вероятность, что поле ряда неудачных экспериментов у юного инженера «опустятся руки». Это и есть тот самый пиковый момент когда должно проявиться педагогическое мастерство учителя. Очень важно подойти дифференцированно не только к конкретной рабочей группе, но и к каждому «сотруднику» отдельно. Постараться косвенно навести его на мысль о более эффективном решении. Важно сделать это так, как будто-бы он сам нашел верное решение задачи.



Естественно при такой методике мы не успеваем выполнить больше четырёх глобальных проектов за весь учебный год, без учета подготовки к выездным мероприятиям. Но в данном случае больший приоритет имеет качество, а не количество выполненных работ.

Интересно, что если после полной свободы творчества попытаться дать задание ограниченное стандартными роботоспортивными правилами, эффективность резко падает. Об этом наглядно свидетельствует эксперимент, проведенный в 6 классе, когда после «Сумо без правил» мы попытались провести соревнование «Кегельринг» по правилам Всероссийской робототехнической олимпиады. Причем 6-му классу было «демократическим» путем предложено выбрать между «Гонками по черной линии без правил» и собственно «Кегельрингом». Точнее, хитрый учитель, которому был очень важен этот эксперимент, предложил выбрать амбициозному 6-му классу между «детскими» соревнованиями и «взрослыми», с соблюдением строгого *регламента*. Тем временем 5-ые классы безвариантно работали над свободными творческими конструкциями роботов, которые соревнуются в скорости, ориентируясь на черную линию. В результате «Кегельринг» 6-го класса чуть было не сорвался по причине отсутствия готовности роботов-участников. И это при том, что именно этот, более взрослый класс, показал на «Сумо без правил» большое количество интересных, творческих конструкций. Причина том, что далеко

не все школьники спортивноориентированы. Не все могут эффективно творить в строгих рамках регламента. Собственно это и не является целью образовательной робототехники. Однако, тем не менее, 5-е классы не только выполнили работу в срок к своим соревнованиям, но некоторые даже успели тщательно оттестировать и улучшить качества своих конструкций.

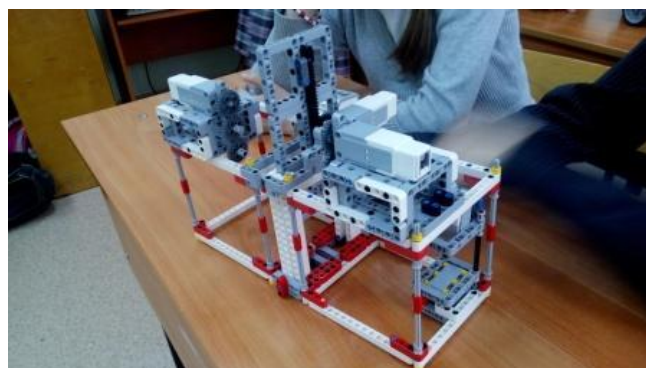
Отсюда можно сделать вывод: *для достижения наилучших результатов следует максимально убрать ограничения.*

Следствием понимания вышеизложенного стало продвижение творческих робототехнических проектов, в качестве отчетной годовой работы, с оглядкой на правила «Творческой категории» Всемирной робототехнической олимпиады.

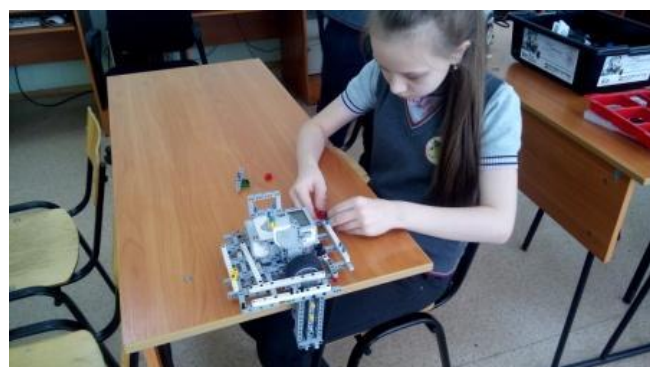
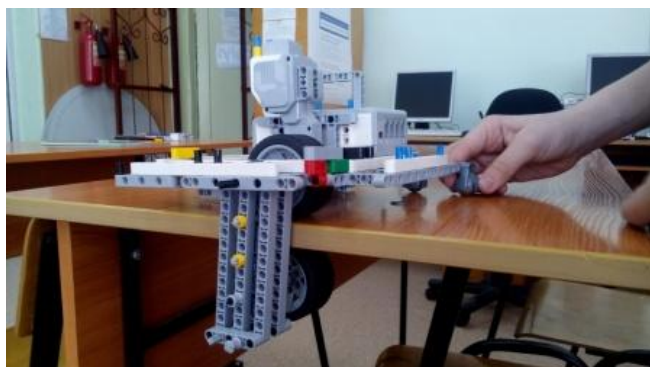
Учащиеся мозговым штурмом выдвигают самые интересные идеи в рамках одной глобальной темы и далее полностью самостоятельно разрабатывают модель визуализирующую техническую её реализацию.

Вот несколько примеров проектов, которые в настоящее время находятся в процессе разработки.

### *1. Автоматический аквариум.*



### *2. Сосулькоскол*



### 3. Робот-танцор



Все эти работы ученики 5-х классов готовят для участия во II Открытом бердском турнире по робототехнике «РобоБердск», который будет проходить 16 мая на базе нашего Экономического лицея. Впервые в этом году приоритетным направлением на этом турнире выбрана именно творческая категория.

### 2. Использование ресурсов каникулярной школы для продвижения инженерных знаний в гуманитарной среде. Региональная инновационная площадка



Нельзя объять необъятное. В нашем лицее большое количество специализированных классов, которым по профилю положены занятия робототехникой. В связи с этим выявляется проблема недоступности подобных занятий для учащихся гуманитарных классов, по причине нехватки, как специалистов-преподавателей, так и оборудования.

Не смотря на эффективность использования интерактивных конструкторов в рамках других уроков, как например, в начальной школе, вышеперечисленные проблемы не дают возможность внедрять эти интересные методики.



Выход в использовании школьных ресурсов в каникулярное время, когда это оборудование не задействовано, в частности в рамках каникулярной школы.

Планирование подобного курса имеет свою специфику. Прежде всего это жесткое ограничение по времени, буквально 3-4 урока. Во-вторых, в частности, если речь идет о гуманитарных классах, которым внушается их техническая неполноценность, стоит рассчитывать на реализацию простейших конструкций и программ для них. Всё это должно быть завернуто в игровую обложку, так, чтобы невозможно было оторваться. В случае грамотного подхода удастся достичь несколько очень значимых целей: снять неуверенность перед технической задачей, показать интересность технических знаний, дать возможность увидеть необходимость вникания в нюансы технологического процесса.

Эти мысли привели к созданию двух курсов, для гуманитарного и инженерного направления.

Первый курс – технико-экономическая игра «Завод». Отработана сначала в упрощенном виде на адаптационной летней площадке с выпускниками 4-х классов. Затем, полноценно, в рамках летней каникулярной школы с выпускниками 6-8 классов без разделения на профильные и непрофильные.

Общая идея такова.

Игра проходит с использованием конструктора Lego Mindstorms. В игре участвует несколько команд (заводов).



Каждая команда состоит из инженеров и экономистов (по 2-3 человека). Необходимо разработать и представить действующий образец продукции, соответствующий техническому заданию.

Игра проходит в несколько этапов (от 2-х до 4-х). На каждом этапе командам дается техзадание, согласно которому они должны разработать опытный образец продукции.

Этапы могут проходить по одному из нижеследующих сценариев.

#### Инженерная составляющая:

- Разработка собственной продукции, соответствующей техзаданию, «с нуля»;
- Доработка базовой модели с целью придания ей дополнительных функций, упрощения или повышения потребительских качеств;
- Разработка на основе базовой модели образца, принципиально отличающегося по каким-либо характеристикам.

#### Материальная составляющая:

- Свободное использование любых деталей из конструктора;
- Несвободное приобретение любых деталей;
- Использование жестко лимитированного набора деталей;
- Использование лимитированного набора деталей с возможностью приобретения дополнительных.

#### Финансовая составляющая:

- Полное отсутствие финансовой системы («денег»);
- Использование в качестве валюты лимита времени работы над проектом;
- Использование в качестве валюты условных единиц (игровой валюты).

#### Инвестиционная составляющая (при наличии «денег»):

- Всем командам в начале игры (или каждого этапа) выдается определенная сумма, других поступлений нет;
- Всем командам в начале тура (или каждого этапа) выдается определенная сумма, возможны дополнительные поступления благодаря бонусам;
- В течение этапа каждая команда получает все новые и новые поступления в зависимости от достигнутых эффектов.

#### Экономическая составляющая:

- Расчет себестоимости продукции производится на основе фиксированных цен на детали, установленных Организаторами
- Расчет себестоимости продукции производится на основе экспертной оценки стоимости деталей экономистами команды



Комбинация различных вариантов составляющих определяет сценарий каждого этапа.

Задача инженеров: разработать максимально простой, эргономичный и надежный образец, соответствующий техническому заданию.

Задача экономистов: обеспечить инженеров деталями и просчитать себестоимость образца.



При этом инженеры и экономисты являются взаимодополняемыми игроками и вместе работают над решением поставленной задачи и ключевые решения принимаются общим решением.

В конце каждого этапа команды представляют свои образцы экспертной комиссии, которая определяет для каждой из них объем финансирования, на основе чего рассчитывается рейтинг команды. Итоговый рейтинг рассчитывается как среднее по всем этапам.

Второй курс – кросспредметный проект «Модели математических задач для начальной школы». Предназначен для выпускников 6-го класса, которые должны были выступать перед учениками начальных классов, с объяснением математических задач на сближение и удаление.



В курсе участвовали учителя математики, физики, информатики и робототехники. Математики производили разбор задач, а остальные помогали создать действующие модели. Показательно, что не знакомые на тот момент с робототехникой школьники с большим увлечением погрузились в игру и с успехом выполнили поставленную задачу.

Данный проект принял участие в проекте «Школьная Interra 2013», г Новосибирск.

Несмотря на сжатые сроки проведения подобных мероприятий использование ресурсов каникулярной школы позволяет дать возможность прикоснуться к инженерному направлению всем желающим, вне зависимости от профиля и наличия соответствующего оборудования в учебном заведении. Если ребенок заинтересовался данным направлением, мы готовы работать с ним дальше на инновационной площадке.

Наш лицей является лидером города Бердска среди общеобразовательных учебных заведений по внедрению инженерного образования. На базе лицея работает Региональная инновационная площадка, в рамках которой проводятся занятия, в том числе по робототехнике, для учащихся школ города Бердска. В настоящий момент в группе занимаются 13 школьников. Занятия проводятся по такой же программе, как и у 6-х классов Экономического лицея.