

# КАК СТАТЬ ЧЕМПИОНОМ МИРА НА ОЛИМПИАДЕ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ "FIRST GLOBAL CHALLENGE" ИСПОЛЬЗУЯ STEM-ПОДХОД В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ

**А.А. Францкевич**

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

## **Введение. Что такое STEM**

Ориентируясь на инновационность и междисциплинарность образования в современном мире, многие прогрессивные педагоги обращаются к STEM-образованию. STEM (от англ. слов *Science* (естествознание), *Technology* (технология), *Engineering* (инженерное дело), *Mathematics* (математика) [1]) – это система взаимосвязи тех учебных предметов, которые являются основой для подготовки учащихся как будущих специалистов в области научных исследований и инженерных технологий. Востребованность соответствующих дисциплин в их взаимосвязи и прикладном аспекте ежедневно возрастает, а значит, такое образование выглядит более чем оправданным. И, безусловно, приветствуется стремление углубить свои знания в этой сфере.

Внедрение STEM-инициатив в общеобразовательных учреждениях возможно на факультативах и дополнительных занятиях по интересам. Важно научить анализировать и синтезировать информацию, уходить от клипового мышления. Этого можно достичь, используя, в том числе, исследовательские методы в обучении.

## **STEM в образовательной робототехнике**

Реализуя идеи STEM на занятиях по образовательной робототехнике с учащимися, мы включаем следующие этапы [3] (рис. 1):

1) «*Что видим?*». Перед учащимися демонстрируется робототехническая конструкция и им необходимо описать словами, что субъективно они видят перед собой и результат занести в рабочую тетрадь;

2) «*Прогноз – Что будет?*». На данном этапе диапазон предположений зависит от предыдущего опыта в робототехнике учащегося. Именно этот этап побуждает в учащихся дальнейший интерес;

3) «*Анализ и наблюдение – Что происходит?*». Конструкция запускается и проходит демонстрация с экспериментом. Учащиеся описывают в рабочей тетради, что в данный момент делала робототехническая конструкция;

4) «*Синтез и результат – Что произошло?*». Описывается результат со стороны алгоритмизации и программирования.

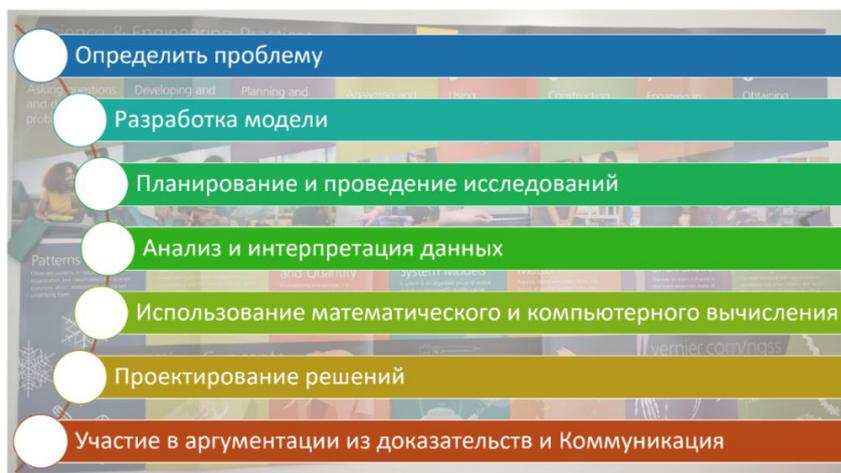


Рисунок 1 – Этапы реализации STEM-подхода на занятиях

Применение данных этапов на занятиях по образовательной робототехнике [4], позволяет подготовить учащихся к участию в Международных соревнованиях и олимпиадах по робототехнике и программированию. Такой подход практикуется при реализации учебных программ факультативных занятий по робототехнике в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь [5, 11] (рис. 2):

- "Первые шаги в образовательную робототехнику с Wedo" для IV класса;
- "Основы конструирования с EV3" для V класса;
- "Основы алгоритмизации и программирования с робототехническим исполнителем на визуальном языке программирования EV3-G" для VI класса;
- "Эффективное конструирование и программирование на визуальном языке программирования EV3-G" для VII класса;
- "Соревновательная робототехника" для VIII класса;
- "Исследовательская робототехника" для IX класса.



Рисунок 2 – Факультативные занятия по образовательной робототехнике

## Олимпиада по робототехнике и программированию FIRST Global Challenge

Олимпиада по робототехнике, инженерному делу и программированию FIRST Global Challenge (FGC) проводится ежегодно Международной ассоциацией International First Committee Association. Основной целью олимпиады является развитие у старших школьников интереса к STEM-образованию, науке, инженерному делу, технологиям и программированию через решение практических задач. В 2019 году олимпиада прошла в г. Дубае (Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ)) с 24 по 27 октября под названием «Возможности океана» («Ocean Opportunities») и стала первой олимпиадой, организованной за пределами Северной Америки [8]. В FGC 2019 приняло участие более 2500 участников из 191 страны мира.

Основной задачей олимпиады являлось создание прототипа робототехнического устройства для очистки мирового океана от загрязнений. Два альянса по три команды с помощью роботов должны были собрать большие и маленькие шарики, имитирующие загрязняющие вещества, в зоны обработки и перерабатывающую баржу [9]. Баржа имеет несколько уровней, более высокие уровни дают больше баллов (рис. 3).



Рисунок 3 – Во время трансляции игры FGC-2019 (г. Дубай, ОАЭ)

### Путь к золоту FIRST Global Challenge

Для участия в данной олимпиаде удалось собрать сильную команду, сплотить ее, довести до победы. Я обучаю желающих школьников базовым знаниям по программированию, а когда замечаю в их глазах искорку, вижу страсть, любопытство,

самостоятельность, самодисциплину – тогда приглашаю ребенка в команду, готовящуюся к олимпиадам. Очень важна самодисциплина: у нас на занятия, например, никто не опаздывает. Подготовка к олимпиаде требует больших усилий, много времени.

Главная площадка, где шлифуются таланты, – лаборатория образовательной робототехники и программирования компании *Itransition*, международного поставщика ИТ-решений и услуг. Там у нас целый кабинет, в котором мы собираем и программируем роботов. Всегда открыты для ребят и двери *Республиканского ресурсного центра образовательной робототехники Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка (БГПУ)*, а также малой площадки в *50-й минской гимназии*, где ученики создают роботов для участия в научно-исследовательских конкурсах.

Первые занятия в упомянутой лаборатории, на которые пришли трое сегодняшних чемпионов, начали проводиться в 2014 году. Тогда для школьников устраивали Минский открытый роботурнир, в котором успешно поучаствовали и мои ученики. Через год – новый успех: воспитанники прошли конкурсный отбор на Всемирную олимпиаду по робототехнике *World Robot Olympiad*. Представляли Беларусь на соревнованиях в Катаре, где играли в робофутбол. Один из юношей, который там был, участвовал и в соревнованиях в Дубае.

На конкурс, организованный Международной ассоциацией *International First Committee Association* (основана известным американским изобретателем Дином Кейменом в 2016-м как расширение *First*), мои ученики поехали впервые в 2017 году. Кстати, ребята помнят, как на открытии-закрытии престижных соревнований возле Белого дома в США их приветствовала Иванка Мари Трамп, дочь нынешнего президента США. В 2018-м на финал аналогичных соревнований белорусы поехали в Мексику. Так что к третьему конкурсу в Дубае, команда готовилась уже с учетом своего предыдущего опыта.

В 2019 году конкурс *FIRST Global Challenge* прошел под названием "*Ocean Opportunities*" и стал первым конкурсом, устроенным за пределами Северной Америки. Мы не надеялись, что получим первое место, хотя и видели, какой хороший у нас получился робот. От разных сюрпризов никто не застрахован: скажем, у робота мог отойти контакт провода, как случилось в Мексике, могли возникнуть проблемы с WI-FI или что-то другое. И не все зависит от одной команды, ведь во время соревнований она выступает в альянсе с двумя другими. Ребята успокаивали себя мыслью, что выступят хорошо, что называется, без каких-либо «косяков». Так и говорили: «поедем и выступим

без «косяков».

На конкурсе в Дубае была поставлена экозадача: очистить океан от загрязняющих веществ. Два альянса по три команды с помощью роботов должны были собрать большие и маленькие шарики, имитировавшие загрязняющие вещества, и поместить их в зоны обработки и перерабатывающую баржу. Последняя имела несколько уровней: более высокие из них давали и больше очков. И белорусские юноши, и их робот с задачей справились. Специалисты высоко оценили белорусское инженерное решение, использованное в проекте. Победа стала возможной и потому, что команда «Robo4U» смогла установить хорошие отношения с командами из других стран. На определенном этапе соревнований ее объявили "капитаном альянса": она могла управлять тактикой игры. Альянс белорусов с командами из Молдовы, Норвегии и с командой беженцев из Сирии привел к победе (рис. 4).

Match	Red Alliance	Blue Alliance	Score 1	Score 2
Round 1 Match 3	BLR MDA NOR HPE	BGD AND UAE ARG	151	163
Round 1 R1M6 6	GRC LBN DNK NPL	BLR MDA NOR HPE	138	159
Round 2 Match 1	GUM KAZ LKA GBR	BLR MDA NOR HPE	127	150
Round 2 R2M4 4	ROU UKR HND OMN	BLR MDA NOR HPE	149	175
Round 2 R2M6 6	ISR ITA AUS UGA	BLR MDA NOR HPE	176	177
Finals Match 1	BLR MDA NOR HPE	ISR ITA AUS UGA	194	167
Finals Match 2	BLR MDA NOR HPE	ISR ITA AUS UGA	149	158
Finals Match 3	BLR MDA NOR HPE	ISR ITA AUS UGA	173	150

Рисунок 4 – Результаты полуфинальных и финальных игр

В девяти раундах, из которых состояла игра, белорусы выступили в альянсе с 26 зарубежными командами. Всего на одном поле побывало 54 команды из разных стран. Минчане продемонстрировали свои способности, а также познакомились с участниками из других стран. Команда «Robo4U», опередив участников из 189 стран, завоевала золото и титул Чемпиона мира 2019 по версии FGC [6] (рис. 5).

Состав команды:

**Францкевич Александр Александрович** – ментор и тренер команды, преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета БГПУ;

**Говор Евгений** – капитан, студент 1 курса факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ. У парня есть способности лидера, стремление

руководить и заботиться о других в команде. Он с 2015 года неоднократно становился победителем соревнований по робототехнике и в Беларуси, и за ее пределами;

**Кульша Александр** – инженер и программист, студент 1 курса факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Со своим прекрасным английским он неоднократно вырuchал команду перед журналистами. Никому, наверное, и в голову не приходило, что иностранный язык он изучал в Беларуси. Александр конструировал робота для конкурса вместе с другими;



Рисунок 5 – Команда "Robo4U" во время награждения золотыми медалями на FGC (г. Дубай, ОАЭ)

**Олексин Самуил** – инженер-конструктор, учащийся 11 класса, имеет прекрасную культуру общения и самодисциплину. Он посещает курсы вождения автомобиля, заканчивает курсы польского языка, да еще и чемпионом стал. Парень способен генерировать конструкторские решения, переворачивающие устоявшиеся представления;

**Шпилевский Максим** – инженер-программист, студент 1 курса факультета прикладной математики и информатики БГУ, из семьи медиков. Большое желание заниматься программированием у него вызвал пример старшего брата-программиста. Он готов заниматься роботами каждый день и до позднего вечера;

**Латушко Тимофей** – инженер-программист, учащийся 10 класса, присоединился к команде недавно, хотя ИТ-технологиями увлекается три года. На соревнованиях он помогал налаживать команде хорошие отношения с другими командами из альянса, следил, чтобы все провода у робота были на месте и не было технических сбоев.

Благодаря слаженной работе команды мы и выступили отлично [7].

Одной из самых сложных задач, которую нам пришлось решать в процессе подготовки, был подъем контейнера на максимальную высоту [10]. На игровом поле у нас находится условная баржа, у которой есть различные уровни. Самый верхний уровень дает максимальное количество очков. Поэтому мы изначально были нацелены на выгрузку мячей туда. Нужно было разработать систему, которая будет выгружать эти шары на 1,5 – 2 метра вверх. Два месяца непрерывной работы, по 7 дней в неделю после обеда и до самой ночи – такова цена золота (рис. 6).

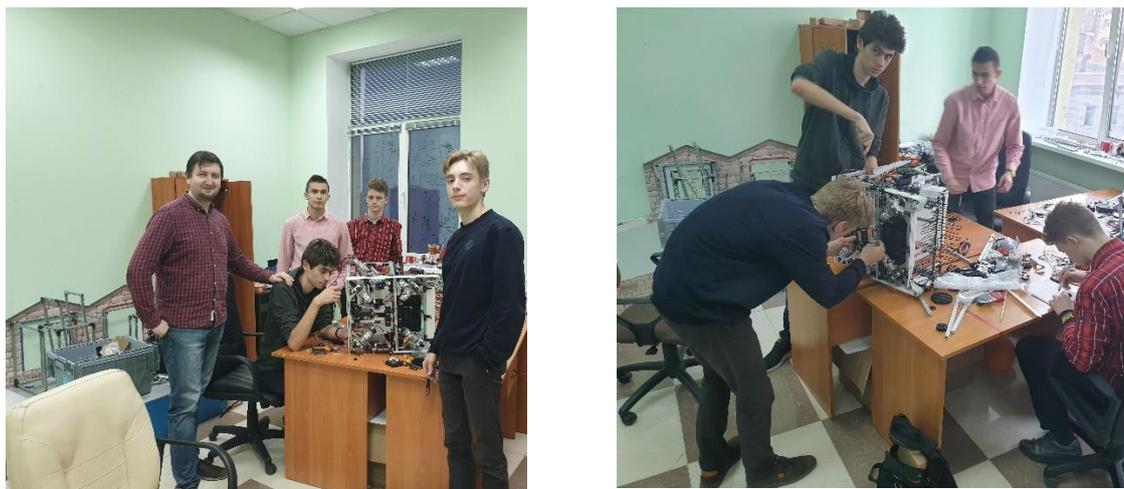


Рисунок 6 – Во время разработки робота для соревнований

Организаторы соревнований собирают информацию о том, как работали роботы, что они делали, как выполняли задачи, какой их программный код. Затем эта информация передается в исследовательские центры для того, чтобы предлагаемые решения могли принести пользу в дальнейших разработках.

Таким образом, можно ответить на вопрос «Как стать Чемпионом мира на олимпиаде по робототехнике и программированию FIRST Global challenge используя STEM-подход в процессе подготовки учащихся?». Во-первых, нужно систематически и последовательно использовать STEM-подход на занятиях по робототехнике. Во-вторых, после каждого выполненного проекта, необходимо проводить анализ вклада каждого участника в проект – выделять его сильные и слабые стороны, что приведет к формированию личного портфолио и развитию учащегося.

Больше о команде можно узнать на наших страницах в социальных сетях и телеканале:

<https://www.facebook.com/robo4u>

<https://vk.com/robo4u>

<https://www.youtube.com/user/clubrobo4u>

## Литература

1. Obama, B. Reform for the Future / B. Obama // The White House President Barack Obama [Electronic resource]. – The White House, 2019. – Mode of access : <http://www.whitehouse.gov/issues/education/reform>. – Date of access : 24.04.2020.
2. Седых, И. Технические ВУЗы Москвы и самые востребованные специальности или Куда пойти учиться будущему инженеру? Часть 1. / И.Седых // Academia.ru [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – Адрес доступа : <http://academica.ru/stati/stati-o-pervom-vysshem-obrazovanii-i-magistrature/731749-tehnicheskie-vuzy-moskvy-i-samye-vostrebovannye-specialnosti-ili-kuda-pojti-uchitsja-buduschemu-inzheneru-chast-1/>. – Дата доступа : 24.04.2020.
3. Францкевич, А.А. О методике реализации межпредметных связей математики и информатики / А.А. Францкевич // Матэматыка. – 2015. – № 3. – С. 3-8.
4. Францкевич, А.А. О визуализированных средах и языке программирования Scratch как средствах повышения эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования / А.А. Францкевич // Весці БДПУ. Серыя 3. – № 3. – Минск: БГПУ, 2016. – С. 34-41.
5. Учебные программы факультативных занятий по образовательной робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.robo4u.ru/p/robotics.html>. – Дата доступа : 24.04.2020.
6. First global Team Belarus[Electronic resource] : FIRST Global Challenge. – Mode of access: <https://first.global/2019-nations/belarus-2019/>. – Date of access : 24.04.2020.
7. Турнирная таблица участия команды Беларуси на FGC 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://live.first.global/team/16>. – Дата доступа : 24.04.2020.
8. Результаты участия команды Беларуси на FGC 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.robo4u.ru/2019/11/first-global-challenge-2019.html>. – Дата доступа : 24.04.2020.
9. Канал команды Беларуси по FGC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/robo4uru/>. – Дата доступа : 24.04.2020.
10. Страница команды Беларуси по FGC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/robo4u>. – Дата доступа : 24.04.2020.
11. Учебные программы факультативных занятий по информатике [Электронный ресурс]. – Национальный институт образования. – Режим доступа: <https://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protses-2019-2020-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie/202-uchebnye-predmety-v-xi-klassy/1280-informatika.html>. – Дата доступа : 24.04.2020.