

ТАИНСТВЕННЫЙ КОД:

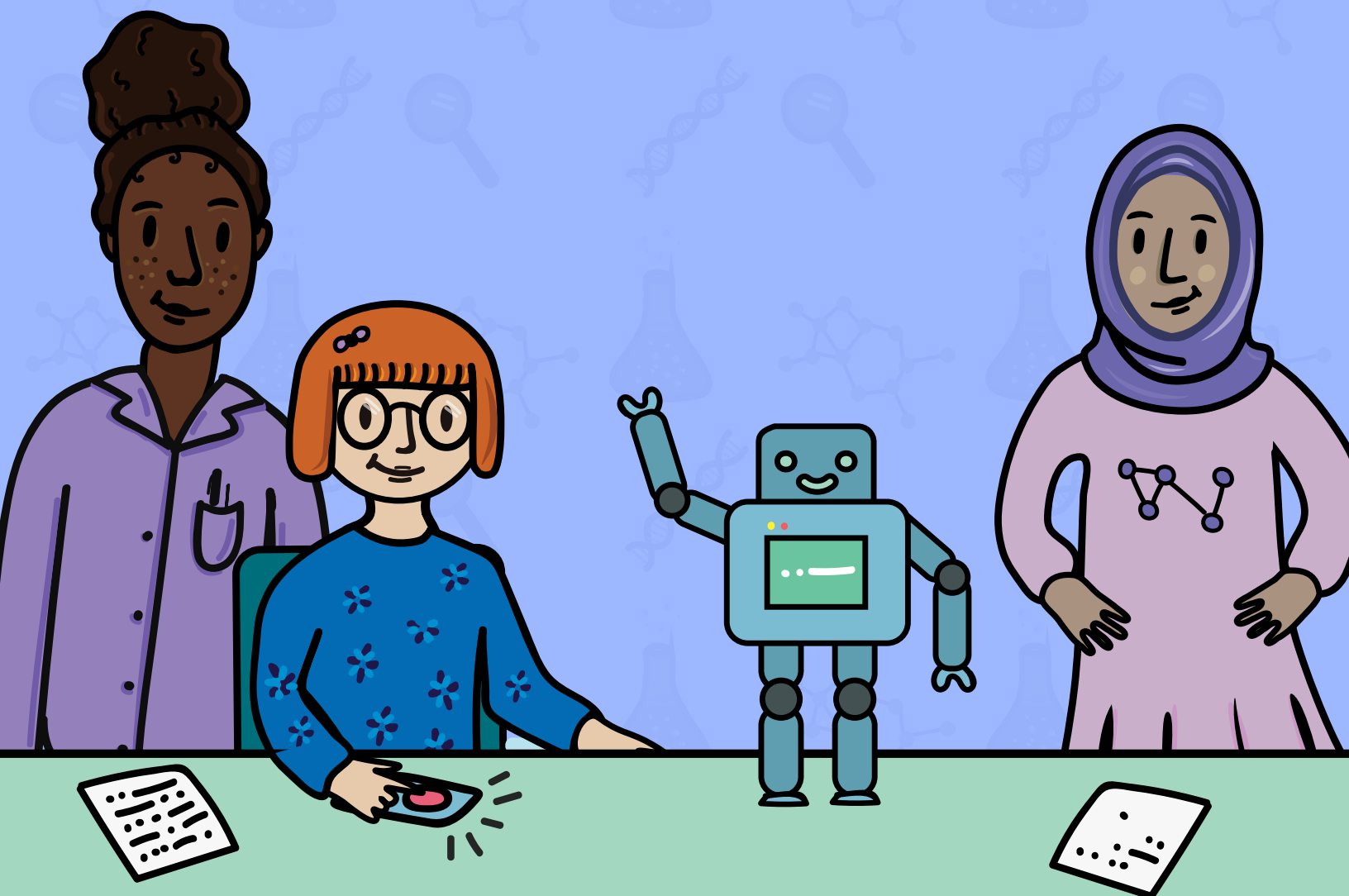
КОДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РОБОТА С ПОМОЩЬЮ ЗВУКА

Темы STEM²D:

*проектирование, разработка, наука,
математика, производство*

Целевая аудитория:

ученики от 10 до 14 лет



«ТАИНСТВЕННЫЙ КОД: КОДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РОБОТА С ПОМОЩЬЮ ЗВУКА» — это часть серии занятий для учеников STEM²D. Содержание и структура занятия были разработаны Смитсоновским научно-образовательным центром в рамках инициативы Johnson & Johnson WiSTEM²D (Women in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design — Женщины в науке, технологии, разработке, математике, производстве и проектировании) с использованием шаблона, предоставленного FHI 360 и JA Worldwide. Эта серия состоит из интерактивных и увлекательных практических занятий для девочек (и мальчиков) в возрасте от 5 до 18 лет из всех стран мира.

© 2019 Smithsonian Institution
Все права защищены. Первое издание, 2019 год.

Уведомление об авторских правах

Ни одна из частей данного модуля и ни одна из производных работ на основе данного модуля не может быть использована или воспроизведена в любых целях, кроме законного использования, без письменного разрешения Смитсоновского научно-образовательного центра.

Дизайн и иллюстрации Софии Элиан

ТАИНСТВЕННЫЙ КОД: КОДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РОБОТА С ПОМОЩЬЮ ЗВУКА

Темы: проектирование, разработка, наука,
математика, производство

Целевая аудитория: ученики от 10 до 14 лет

ОПИСАНИЕ ЗАНЯТИЯ

В рамках этого занятия по кодированию ученики принимают участие в увлекательной совместной работе по созданию и выполнению кода для определенных движений робота с использованием предоставленных подручных материалов. Помимо навыков решения проблем, принятия решений и творчества, ученики используют необходимые для профессий STEM²D навыки межличностного общения, такие как презентация идей, ведение переговоров, организация сотрудничества и работа в команде.



ПРИМЕРНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ:

Для выполнения этого задания обычно требуется 1 час

ОТКРЫТИЯ УЧЕНИКОВ

Во время занятия ученики смогут:

- принять участие в командном обучении;
- узнать, как предметы STEM²D — наука, технология, разработка, математика, производство и проектирование — могут быть использованы для создания и выполнения кода;
- изучить различные концепции STEM²D, такие как вибрация, звуковые волны и кодирование;
- познакомиться с методами кодирования, которые используются специалистами Johnson & Johnson;
- понять, что STEM²D предлагает разнообразные и увлекательные карьерные возможности, такие как профессия программиста;
- получить интересный опыт на занятии STEM²D.

ПОДГОТОВКА

Материалы: предполагается подготовка материалов перед началом занятия с учениками

- Контрольный список ведущего
- Форма «Рассказать историю о себе»
- 1 экземпляр раздаточного материала на каждого ученика
- Для каждой пары учеников:
 - Квадрат Полибия
- Для каждой команды из 3–4 учеников:
 - Таблицы для записи секретного кода движений робота, 2 копии
 - Клейкая лента (ширина 24 мм), 2 отрезка длиной 30 см
 - Ножницы
 - 4 листа картона (30 x 46 сантиметров)
 - 2 деревянные палочки
 - Цветные карандаши или фломастеры
 - 1 свисток (необязательно)
- Сертификаты, 1 шт. на каждого ученика
- Фотоаппарат (необязательно)

Примерная стоимость материалов:

Стоимость материалов, необходимых при проведении этого занятия для 24 учеников, разделенных на 6 команд по 4 ученика, составляет менее 625 рублей (при наличии ножниц, цветных карандашей или фломастеров).

ПОДГОТОВКА ВЕДУЩЕГО

1. Прочитайте документ **Spark WiSTEM²D**. Это ключевой ресурс для всех волонтеров, заинтересованных в работе с молодежью, который содержит важную фундаментальную информацию о STEM²D, стратегиях для обеспечения вовлеченности учеников, а также рекомендации по работе с группами учеников. Этот документ можно скачать с веб-сайта STEM2D.org.
2. Изучите **контрольный список ведущего**, который содержит подробные сведения и конкретные этапы планирования и подготовки к проведению этого занятия.
3. Прочитайте документ **STEM²D Student Activities Overview** («Обзор занятий STEM2D для учеников») для получения дополнительной информации.

ПОШАГОВЫЙ ПЛАН ЗАНЯТИЯ:

ТАИНСТВЕННЫЙ КОД:

КОДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РОБОТА С ПОМОЩЬЮ ЗВУКА

Приветствие и знакомство (не более 10 минут для данной возрастной группы)

- поприветствуйте учеников.
- Представьте и скажите, как называется ваша организация/компания. Расскажите о своем образовании и карьере. Используйте форму **«Рассказать историю о себе»** в качестве основы для своего рассказа. Будьте готовы описать свою работу или обычный рабочий день и предоставить дополнительную информацию о себе:
 - Ваше образование — сосредоточьтесь на среднем, среднеспециальном и высшем образовании
 - Текущие рабочие проекты
 - Интересы и хобби
 - Почему вам нравится STEM²D и как ваша работа связана с этой областью

Навыки STEM²D

- Творчество
- Принятие решений
- Ведение переговоров
- Структурирование информации
- Решение проблем
- Презентация идей
- Работа в команде

СОВЕТЫ ДЛЯ НАЧАЛА БЕСЕДЫ

- Мы предлагаем вопросы для начала беседы на различных этапах занятия. Вы можете использовать их, чтобы познакомить учеников с темами, обсуждаемыми на занятии. Изменяйте предложенные вопросы или добавляйте новые, чтобы вовлечь учеников в процесс обучения.
- Запишите здесь свои идеи для вводной части занятия.

- Попросите учеников или добровольцев, которые помогают вам сегодня, представиться.
- Используйте вопросы для начала беседы, чтобы узнать больше об учениках и их интересах.
- Обсудите возможности, которые предлагаются в местном сообществе для поддержки учеников, развития их интересов и личного опыта.
- Расскажите ученикам, что ваша профессия — это всего лишь одна из множества карьерных возможностей, которые предлагает STEM²D — наука, технология, разработка, математика, производство и проектирование.
- Объясните, что профессии STEM²D **очень востребованы, активно развиваются** и сохранят свою популярность в течение следующих 10 лет.

- Некоторые профессии STEM²D не требуют получения диплома о высшем образовании и предлагают молодым людям привлекательные карьерные возможности и высокий заработок. Подчеркните важность приобретения математических и технических навыков для достижения успеха в любой профессии STEM²D.

ВОПРОСЫ ДЛЯ НАЧАЛА БЕСЕДЫ: ПЛАНИРОВАНИЕ КАРЬЕРЫ

- Когда вы думаете о своем будущем, что вам нравится в нем больше всего?
- Вы предпочли бы работать в одной команде с другими людьми, в крупной компании, вместе с друзьями или на себя? Почему?
- Как выглядит ваш идеальный рабочий день? Вы работаете на открытом воздухе? Самостоятельно или вместе с коллегами? Вы решаете проблемы? Вы чините или строите что-то?

Инструкции

- Поговорите с учениками о кодах. Обсудите следующие виды кода:
 - **Штрихкод**
 - о Спросите учеников, слышали ли они когда-нибудь слово «штрихкод».
 - о Знают ли они, что это такое? Штрихкод — это машиночитаемый код в виде чисел и последовательности параллельных линий различной ширины, который наносится на продукт и используется для его идентификации.
 - о Кто использует штрихкоды?
 - **Футбол**
 - о Обсудите с учениками игру в Футбол.
 - о Замечали ли они, как тренеры или игроки подают друг другу сигналы?
 - **Гонки**
 - о Флаги часто используются в качестве кодов в автомобильных или гребных гонках.
 - о Что означает клетчатый флаг в автогонках? Он означает, что гонка официально завершена.
 - **Дымовые сигналы**
 - о Расскажите ученикам, что дымовые сигналы — это один из самых древних способов визуальной коммуникации на значительном расстоянии с применением кода. Дымовые сиг-



Флаги часто используются в качестве кодов. В автогонках клетчатый флаг означает, что гонка официально завершена.

налы обычно использовались, чтобы предупредить других людей об опасности или собрать их вместе.

о Для этого на вершине высокого холма разводили костер и накрывали его мокрым одеялом. Одеяло служило для того, чтобы прерывать столб дыма, поднимающийся от костра. Чтобы выпустить сигнальный клуб белого дыма, одеяло быстро убирали. Затем его возвращали на место и снова убирали, если нужно было выпустить еще один клуб дыма.

о Самые распространенные сообщения:

- ✓ Один клуб дыма: «Внимание».
- ✓ Два клуба дыма: «Все хорошо».
- ✓ Три клуба дыма (или три вспышки огня подряд): «Опасность», «У нас проблемы» или «Нужна помощь».

о Значения дымовых сигналов часто хранились в тайне во время войн, и только отправители и получатели могли понять смысл сообщения.

- Все это примеры визуальных кодов. Спросите учеников, знакомы ли они с какими-либо звуковыми кодами. Обсудите следующий пример:

Звуковые сигналы марширующих оркестров

о Вы когда-нибудь слышали марширующий оркестр?

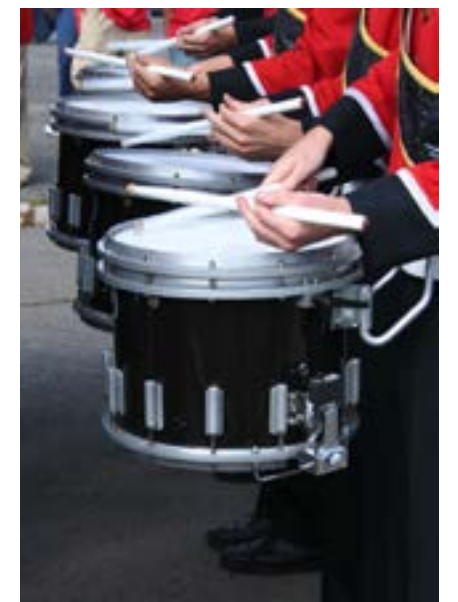
о Для подачи сигналов в марширующем оркестре используются свистки и барабаны. Когда начальник оркестра хочет, чтобы оркестр шагал вперед, он использует следующий сигнал: один длинный свисток на три четверти счета (1–2–3–пауза), а затем четыре коротких свистка (1–2–3–4). После этого оркестр начинает шагать вперед с левой ноги, а барабаны помогают им держать ритм.

о Когда начальник оркестра хочет, чтобы оркестр остановился, он использует следующий сигнал: один длинный свисток на три четверти счета (1–2–3–пауза), а затем три коротких свистка (1–2–3).

о Используйте свисток для демонстрации команд оркестра. Убедитесь, что все ученики начинают маршировать по свистку.

Перестукивание

о Во время войн пленные солдаты одной армии часто содержались в соседних камерах. Чтобы обмениваться сообщени-



ями, они использовали так называемое «перестукивание». Это был простой код, который позволял передавать слова по буквам. Чтобы отправить сообщение, нужно было стучать по трубе или тюремной решетке, заставляя ее вибрировать. Другие заключенные могли услышать стук и расшифровать сообщение. Вот так этот способ общения и получил свое название.

о Код, который использовали военнопленные, был изобретен очень давно. Метод перестукивания был основан на шифре, который называется «**квадрат Полибия**». Полибий был древнегреческим историком и ученым, который любил использовать коды.

о Солдаты использовали таблицу 5x5 (5 строк и 5 столбцов), которая включала в себя все буквы латинского алфавита, кроме буквы «К», которая занимала один квадрат с буквой «С». Квадрат Полибия используется в **криптографии**. Криптограф — это специалист, который создает или расшифровывает коды.

о Ниже изображен квадрат Полибия. В нем **черным цветом** отмечено количество ударов, которое соответствует каждой букве, отмеченной **красным цветом**. Сначала выстукивается число, являющееся номером строки, а затем — число, являющееся номером столбца.

Квадрат Полибия

0	1	2	3	4	5
1	A	B	C/K	D	E
2	F	G	H	I	J
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

- Объясните, что получатель сообщения должен был считать удары, чтобы понять, какие буквы передает отправитель. Каждой букве соответствует пара чисел, которые определяют количество ударов. Первая серия ударов указывает, в какой из 5 строк находится буква. Вторая серия ударов указывает, в каком из 5 столбцов находится буква. Например: чтобы передать букву «М», нужно стукнуть 3 раза, немного подождать и стукнуть еще 2 раза.

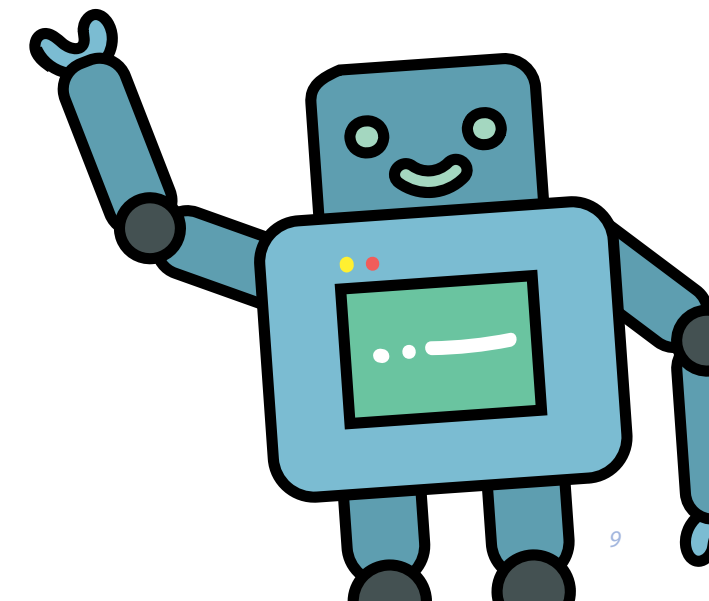
- Пауза между буквами всегда длиннее паузы между двумя сериями ударов, обозначающих каждую букву.
- Вот как будет выглядеть **зашифрованное** слово FOOD («еда»), если мы захотим передать его в виде секретного кода: 2–1, 3–4, 3–4, 1–4. Для ясности в конце предложения добавляется буква «Х», а буква «К» подтверждает, что сообщение было получено.

Использование кода перестукивания

- Разделите класс на пары с помощью преподавателя и выдайте каждой паре **квадрат Полибия**.
- Попросите каждого ученика написать слово из 3–5 букв, используя квадрат Полибия для кодирования.
- Попросите каждую пару отправить друг другу секретные текстовые сообщения, используя предоставленные материалы. Спросите, кто смог **расшифровать** код. (В качестве дополнительного задания ученики могут отправить зашифрованное слово или предложение другим ученикам. Вы можете раздать всем ученикам по сообщению, которое им нужно будет отправить команде, или раздать сообщения парам и попросить их передать их другим парам (например, «Где можно налить воды?» «Который час?»)

Создание кода для робота

- Скажите ученикам, что сейчас они смогут использовать полученные знания о кодах, чтобы создать код для робота.
- Заранее попросите преподавателя разделить учеников на команды (4 ученика в каждой команде).
- Вместе с классом обсудите или составьте список движений, которые может сделать робот. Ученики должны озвучить некоторые из следующих идей:
 - о Один шаг вперед
 - о Один шаг назад
 - о Повернуться кругом
 - о Прыгнуть
 - о Правая рука вверх и вниз
 - о Левая рука вверх и вниз
 - о Правая нога вверх и вниз
 - о Левая нога вверх и вниз
 - о Голова вправо
 - о Голова влево
 - о Голова прямо
 - о Сесть
 - о Наклониться



- Обсудите, каким образом каждая команда может создать секретный код с помощью доступных материалов, чтобы отправить звуковое сообщение роботу. Код должен указывать роботу, как двигаться. Ученики могут решить использовать квадрат Полибия (см. рисунок). СОЗДАНИЕ КОДА: Нарисуйте таблицу, используя красный цвет, как указано ниже, и назовите ее «квадрат Полибия».

Квадрат Полибия

0	1	2	3	4	5
1	Голова вправо	Голова влево	Голова прямо		
2	Правая рука вверх	Правая рука вниз			
3	Левая рука вверх	Левая рука вниз			
4	Правая нога вверх	Правая нога вниз			
5	Левая нога вверх	Левая нога вниз		Пры- гнуть	Повер- нуться кругом

- Каждая команда должна совместно сделать следующее:
 - Выбрать движения, которые будет выполнять их робот. Раздайте ученикам таблицы для записи секретного кода движений робота (2 таблицы на команду), чтобы они могли использовать их для разработки своего кода.
 - Создать код для каждого движения с помощью серий ударов. Необходимо сделать 2 копии кода, одну для отправителя и одну для получателя (робота). Примечание: роль получателя может играть один из участников команды, который будет расшифровывать код, а затем говорить роботу, что делать.
- Распределить роли в команде:
 - Робот** выполняет движения, которые передаются с помощью кода
 - Робототехник** помогает роботу расшифровать код
 - Переписчик** записывает движения в форме кода для отправителя
 - Диспетчер** отправляет код

- Попросите команды выбрать имя для своего робота и сделать костюм робота, используя цветные карандаши или фломастеры, ножницы, картон и скотч. Этим могут заняться Робот и Робототехник, а Переписчик и Диспетчер в это время могут написать код для движений, которые будет выполнять робот.
- Попросите Переписчика и Диспетчера записать движения в виде кода в том порядке, в котором робот должен будет их выполнить.
- Попросите Переписчика и Диспетчера отправить код роботу и дождитесь, пока Робототехник и Робот расшифруют код и выполнят правильные движения (сначала движения могут быть медленными, но по мере того как ученики будут постепенно привыкать к работе с кодом, скорость должна увеличиваться).
- Команды могут столкнуться с **помехами**, которые будут мешать расшифровке кода, потому что другие команды могут в это же время выстукивать другие команды их роботу.
- Подойдите к каждой команде во время выполнения задания и задайте им несколько открытых вопросов, которые помогут решить проблему.
 - С какими трудностями вы сталкиваетесь при создании кода?
 - Вы использовали квадрат Полибия? Почему?
 - Как вы думаете, насколько легко расшифровать ваш код?
 - Что является источником вибрации, производящей звук?
 - С какими помехами вы можете столкнуться?

Отчет о результатах

- Каждая команда должна выбрать одного ученика, который выступит перед классом и расскажет о результатах работы. Каждый робот должен выполнить 3 движения, используя код команды, чтобы все могли послушать и посмотреть.
- Попросите Переписчика и Диспетчера одной команды отправить свой код роботу другой команды. Каким будет результат?
- Предоставьте каждой команде положительный отзыв после презентации и предложите другим командам аплодировать.
- На этом этапе самое время сделать несколько фотографий каждой команды.

Размышления учеников (10 минут)

- Выдайте ученикам раздаточные материалы. Попросите их поразмышлять о занятии и ответить на следующие вопросы:
 - Чему вы научились на этом занятии?
 - Это было увлекательно? Почему?
 - Это было занятие по разработке или проектированию? Почему вы так думаете?
 - Как вам кажется, что можно сделать, чтобы улучшить ваш код?

- о Какие другие материалы вы хотели бы использовать? Почему?
- о Что было труднее всего сделать при создании и/или расшифровке кода?
- Через несколько минут попросите учеников поделиться своими мыслями. Если позволяет время, обсудите с учениками следующий вопрос:
 - о Вы когда-нибудь думали о людях, которые занимаются созданием и расшифровкой кодов?
- Поблагодарите учеников за участие в занятии.
- На этом этапе вы можете вручить каждому ученику заранее подготовленный именной сертификат с подписью волонтера Johnson & Johnson.



Профессионалам по разработке и дизайну веб-сайтов требуются хорошо развитые навыки кодирования.

Дополнительное обучение

Вот несколько способов углубить знания, полученные на занятии:

- Познакомьтесь с другими звуковыми кодами, например с кодом Морзе.
- Попросите учеников создать секретные коды самостоятельно и предложить другим ученикам попробовать расшифровать их.
- Обсудите профессии, в которых требуются навыки кодирования.
- Изучите, как кодирование связано с компьютерным программированием. Попросите учеников побеседовать с программистом или пригласите его посетить ваше занятие.
- Определите навыки, необходимые специалисту по информатике.

Словарь

ШТРИХКОД: машиночитаемый код в виде чисел и последовательности параллельных линий различной ширины, который наносится на продукт и используется для его идентификации.

КВАДРАТ ПОЛИБИЯ: таблица, созданная древнегреческим историком и ученым Полибием для создания кода, представляющего слова в виде символов.

РАСШИФРОВАТЬ: преобразовать (текст, написанный кодом, или закодированный сигнал) в обычный язык.

ПЕРЕПИСЧИК: человек, который что-то пишет или копирует.

ДИСПЕТЧЕР: человек, отправляющий что-либо в пункт назначения.

КРИПТОГРАФИЯ: искусство создания и расшифровки кодов.

КРИПТОГРАФ: человек, который создает и расшифровывает коды.

ПОМЕХИ: процесс, при котором две или несколько световых, звуковых или электромагнитных волн одной частоты объединяются, чтобы усилить или погасить друг друга.

Размышления ведущего

После занятия уделите несколько минут, чтобы ответить на следующие вопросы:

- Что прошло хорошо и что можно улучшить?
- Что бы вы сделали иначе в следующий раз?
- Насколько комфортно вы чувствовали себя, когда вам нужно было управлять обсуждениями?
- Теперь вы лучше понимаете концепции STEM²D?
- Насколько полезной оказалась информация, представленная в документе Spark WiSTEM²D, при проведении этого занятия?
- Хотите ли вы еще раз выступить в качестве волонтера?



Криптография — это искусство создания и расшифровки кодов.

Криптограф — это специалист, который создает или расшифровывает коды.

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ВЕДУЩЕГО:

СДЕЛАЛИ ЛИ ВЫ ЭТО? . .

- Прочитать Spark WiSTEM2D. Это ключевой ресурс для всех волонтеров, заинтересованных в работе с молодежью. Он определяет принципы и философию STEM2D и содержит основанные на исследованиях стратегии и советы по обеспечению вовлеченности и взаимодействию с девочками в учебном процессе. Этот документ можно скачать с веб-сайта www.STEM2D.org.
- Посетить учреждение, в котором будет проводиться занятие, и понаблюдать за учениками (необязательно). При посещении обратите внимание на следующее:
 - Каким образом в этом учреждении принято участвовать в ходе занятия? Например, должны ли ученики поднимать руку, если они хотят ответить на вопрос или высказаться во время обсуждения? Как преподаватели реагируют на учеников, которые мешают проводить занятие? Вы видите какие-либо проблемы, которые могут возникнуть при работе с классом?
 - Каким образом учреждение помогает каждому ученику чувствовать себя комфортно и осознавать свою значимость?
 - Как обустроено помещение для занятий? Вам потребуется передвигать столы или стулья для проведения какой-либо части презентации?
 - Каким образом вы можете привлечь представителя учреждения к проведению презентации?
- Встретиться с представителем учреждения и обсудить организационные моменты.
 - Подтвердить дату, время и место проведения занятия.
 - Подтвердить количество учеников, которые должны посетить занятие. Эта информация поможет вам решить, как разделить учеников на команды и сколько материалов необходимо приобрести.
- При необходимости привлечь дополнительных волонтеров.
- Подготовиться к занятию:
 - Прочитать все текстовые материалы занятия перед его проведением.
 - При желании адаптировать занятие в соответствии с вашим личным опытом, а также культурными и языковыми нормами вашего сообщества.
 - Заполнить форму «Рассказать историю о себе», которая поможет подготовить рассказ для учеников о вашем образовании и карьере.
 - Если для проведения занятия требуется разделить учеников на несколько команд, заранее попросить преподавателя сформировать команды.
- Потренироваться в проведении презентации, включая выполнение практических заданий для развития интеллекта. Обязательно выполните следующее:
 - Выполнить задание и убедиться, что вы сможете при необходимости объяснить ученикам теоретические понятия и что вы знаете все правильные ответы.
- Подготовить необходимые материалы (см. разделы «Материалы» и «Примерная стоимость материалов») и, если это указано в разделе «Подготовка», распечатать раздаточные материалы для учеников и контрольные таблицы материалов. Кроме того:
 - Структурировать материалы, чтобы убедиться, что у каждой команды есть все предметы, перечисленные в разделе «Материалы». Помните, что некоторые материалы используются командами совместно.
- Подготовить помещение для занятия. В частности:
 - Убедиться, что столы и стулья расставлены так, чтобы вы могли правильно рассадить все команды.
 - При желании принести фотоаппарат, чтобы делать фотографии на занятии.
- Получить необходимые разрешения от родителей или формы о согласии на фотосъемку для проведения занятия.
- Хорошо провести время!

Форма «Рассказать историю о себе»

Эта форма помогает волонтерам, выполняющим функции ведущего на занятии, подготовиться к разговору об их интересах, образовании и карьере STEM²D.

СВЕДЕНИЯ О ВАС

Имя: _____

Должность: _____

Компания: _____

Когда и почему вы заинтересовались STEM²D? _____

Как вы считаете, что именно ученики, особенно девочки, получают во время этого занятия? _____

ЛЮБОПЫТНЫЙ ФАКТ

Расскажите немного о своем личном опыте. Вот несколько идей:

- Поделитесь детским воспоминанием о том, когда вы впервые проявили интерес к STEM.
- Опишите свой путь и расскажите о том, что вы пробовали, чему научились, как добились успеха и т.д.
- Неудачи и ошибки — это тоже хорошая тема для обсуждения: расскажите о трудностях и проблемах, с которыми вы столкнулись, и о том, как вы их преодолели.

ОБРАЗОВАНИЕ И КАРЬЕРА

Какие занятия/курсы из тех, что вы посещали в средней школе и в университете, больше всего заинтересовали вас или помогли вам? _____

Как вы поняли, что хотите получить профессию STEM²D? _____

Куда вы поступили после школы и какой диплом вы получили? Если вы меняли специальность во время обучения, объясните ученикам, почему вы это сделали. _____

Каковы ваши обязанности на текущей должности? Обязательно расскажите, как вы используете навыки STEM²D в течение своего обычного рабочего дня. _____

КОД КВАДРАТА ПОЛИБИЯ

0	1	2	3	4	5
1	A	B	C/K	D	E
2	F	G	H	I	J
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

ТАБЛИЦА ДЛЯ ЗАПИСИ СЕКРЕТНОГО КОДА ДВИЖЕНИЙ РОБОТА

ИМЯ РОБОТА _____

Количество ударов по строкам и столбцам

0	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

ТАИНСТВЕННЫЙ КОД: КОДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РОБОТА С ПОМОЩЬЮ ЗВУКА

Раздаточный материал для учеников

Подумай о занятии, в котором ты участвуешь. Напиши или нарисуй свой ответ под каждым вопросом.

Чему научило тебя это занятие?

Тебе было интересно? Почему?

Это было занятие по разработке или проектированию? Почему ты так думаешь?

Как тебе кажется, что можно сделать, чтобы улучшить твой код?

Что было труднее всего сделать при отправке и/или расшифровке кода?

Чему это занятие научило тебя в командной работе?



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson