

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ STEM-ЛАБОРАТОРИИ

Наталья Анатолиевна ХАРАДЖЯН

Криворожский государственный педагогический университет

г. Кривой Рог, Украина

Аннотация. Статья посвящена определению необходимого оборудования для организации работы STEM-лаборатории учебного заведения. Согласно Приказу Министерства образования и науки Украины лаборатория должна быть оснащена современными средствами обучения и оборудованием, для привлечения соискателей образования в учебно-исследовательской, опытно-экспериментальной, конструкторской, изобретательской и поисковой деятельности в соответствии со стандартами образования, образовательных и учебных программ с использованием проектных технологий в образовательном процессе. Также рассмотрены, классифицированы и приведены примеры оборудования которое можно использовать в именно в сфере робототехники от дошкольников до старшей школы.

Annotation. The article is devoted to the definition of the necessary equipment for the organization of the STEM-laboratory educational institution. According to the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine, the laboratory must be equipped with modern teaching aids and equipment to attract applicants for education in research, experimental, design, inventive and exploratory activities in accordance with educational standards, educational and training programs using design technologies. in the educational process. Examples of equipment, classified and given that can be used in the sphere of robotics from preschoolers to high school are also considered.

Ключевые слова: STEM-лаборатория учебного заведения, робототехника, оборудование.

Keywords: STEM-laboratory educational institution, robotics, equipment.

STEM-подход в образовании с каждым годом набирает популярности. Такой подход нашел понимание как в обществе, так и в образовательной среде. Все принципы на которых базируется STEM позволяет готовить будущего востребованного специалиста.

Но STEM-образование невозможно реализовывать без специального оборудования. Приказом Министерства образования и науки Украины № 574 «Об утверждении Типового перечня средств обучения и оборудования для учебных кабинетов и STEM-лабораторий» определено понятие STEM-лаборатории и ее наполнения.

STEM-лаборатория – учебный кабинет или помещение учебного заведения, оснащенное современными средствами обучения и оборудованием, для привлечения соискателей образования в учебно-исследовательской, опытно-экспериментальной, конструкторской, изобретательской и поисковой деятельности в соответствии со стандартами образования, образовательных и учебных программ с использованием проектных технологий в образовательном процессе [1].

В пункте 5 Приказа [1] приведена таблица 1, в которой определены следующие средства:

1. 3D принтер и 3D ручки вместе с расходными материалами на учебный год.
2. 3D сканер.
3. Цифровые фрезерный, токарный, лазерный станки с числовым программным управлением и с расходными материалами на учебный год.
4. Программируемые электронные модули (микроконтроллеры; датчики; исполнительные механизмы; программное обеспечение; методические материалы для использования в образовательном процессе; дополнительное оборудование (при необходимости мультиметр, платы прототипирования (если не входят в комплектацию набора)); контейнеры для хранения).
5. Учебные роботы (роботизированные учебные устройства или системы в соответствии с возрастной категории соискателей образования; программное обеспечение (может быть как на носителе установки на персональные компьютеры, или находиться в свободном доступе в Интернете; методические материалы для использования в образовательном процессе).
6. Фото-видео студия.
7. Мехатронные системы/станции с соответствующими расходными материалами для эксплуатации на учебный год.
8. Комплекты для моделирования/наборы для конструирования с различными способами соединения деталей.
9. Тренировочные поля для учебных занятий по робототехнике.
10. Программное обеспечение.

В данной статье рассмотрим проблемы выбора оборудования именно в сфере робототехники.

Для покупки и оснащения подобных лабораторий может быть использованы разные подходы. Которые в свою очередь используют разные классификации.

Одна их таких классификаций – классификация на основе возраста обучаемого:

- наборы для дошкольников;
- наборы для начальной школы;
- наборы для средней школы;
- наборы для старшей школы.

В основу классификации может быть положена стоимость наборов. Это может быть две категории дорогие, известных брендов и не дорогие менее известных брендов.

Так же про оборудование лаборатории можно говорить с позиции классификации образовательной робототехнике, которая приведена авторами в [2]:

1. Робототехника для дошкольников (пропедевтический курс) 3-6 лет.
2. Классическая робототехника (начальная, средняя школа).
3. Базово-модельная робототехника (начальная, средняя школа).
4. Мейкерство в робототехнике (средняя школа).

5. Проектная робототехника (старшая школа).

На первом этапе, дошкольном, фактически конструирование отсутствует. Больше на этом этапе идет изучение основ программирования и алгоритмизации. И все средства, которые представляют это направление, поддерживают эту парадигму.

Для дошкольных учебных заведений есть свои решения, которые можно использовать только на первых порах в начальной школе. В дальнейшем такие наборы будут детям уже не интересны. К таким наборам относятся:

1. STEM-набор «Робот Botley».
2. STEM-набор «Робот Botley 2.0».
3. Code & Go Robot Mouse Activity Set.
4. Робот SONMAX.
5. Робот Ozobot.
6. STEM-набор MatataLab.
7. Робот Пчела Bee-Bot.
8. Робот Qobo Robobloq Educational ROBOT.

Общим у всех этих наборов является то, что они:

1. Не используют для работы Интернет и компьютер.
2. Работают от аккумуляторов или батареек.
3. Изучение основных понятий кодирования происходит непосредственно с помощью карт, фишек команд, игровых полей и в игровой форме.
4. Развитие логики и навыков критического мышления.
5. Средства для организации групповой деятельности.

Виды занятий, которые можно организовать с помощью таких конструкторов:

1. Программирование по образцу. Задания даются в форме – «Сделай как я». В основе лежит деятельность по примеру.
2. Программирование с моделью. Это осложнена разновидность конструирования по образцу.
3. Программирование по схемам и чертежам. Развивается зрительное восприятие, наглядно-образное мышление.
4. Программирование с замыслом. Данная форма позволяет творчески и самостоятельно использовать полученные знания.
5. Программирование по теме. Идет создание лабиринтов по заданной теме, актуализация и закрепление знаний и умений.

Средства для обучения робототехнике в начальной

1. Наборы компании Lego (WeDo 2.0, Education Mindstorms EV3, BOOST, Education SPIKE Prime)
2. Наборы компании RoboRobo (UARO, Robo Kids, Robo Kit, Coding Story, Romanbo, Black Line Pro)
3. Наборы компании Tetrix, Fischertechnik и т.д.

Данные наборы имеют достаточно высокую цену, однако имеют огромное количество вариантов моделей для сборки. Как правило в этих наборах есть основной блок, содержащий микроконтроллер и входы-выходы. В составе наборов есть различные моторы и датчики (касания, цвета, касания, расстояния, температуры и т.д.). Которые позволяют получать различные сигналы из внешнего мира. Обработать их и получать определенную реакцию, в частности движение, звук и т.д.

Следующие средства очень хорошо подходят для организации обучения в двух категориях: мейкерство в робототехнике (DIY (Do It Yourself – «сделай это сам») для средней школы и проектная робототехника в старшей школе.

- ПАК Arduino (относительно не дорогая цена, разнообразие датчиков, много открытой информации в свободном доступе, разработок уроков и т.д.);
- BrainPad (все основные датчики уже установлены на плате с подсказками, есть дисплей; реализована возможность программирования на разных языках)
- Micro:bit – одноплатный микрокомпьютер (часть датчиков установлена уже на плате, а часть можно присоединить дополнительно).

Такие средства могут стать отличной основой для создания роботов для обучения в начальной школе.

Примерами использования (решение с открытым кодом) могут быть созданные роботы [3,4,5].

Как правило такие решение открыты и доступны для выполнения любым пользователем. Также они имеют собственную среду для программирования. Причем оно построено таким образом, что им могут пользоваться как младшая школа, так и старшая.

Также с такими наборами можно работать в направлении проектной робототехники. В основе этого направления лежит постоянная работа с одной моделью (или проектом), которая разработана для подготовки к различным соревнованиям, олимпиад, фестивалей, научных выставок и тому подобное. Примером подобных разработок может служить работа [6].

Исходя из вышесказанного для полноценного функционирования STEM-лаборатории необходимо иметь оборудование которое будет учитывать как возрастные, так и финансовые возможности учебного заведения.

Список литературы

1. *Про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій*. Наказ МОН № 574 від 19.04.2020 р.
URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij>.

2. СТРУТИНСЬКА, О. В.; ВАСИЛЮК, А. Д. Навчання освітньої робототехніки в українських школах: напрями впровадження. В: *Інженерні та освітні технології*. 2019. Т. 7. № 3. С. 122–138. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2019.07.03.11>.
3. DIY, Otto. URL: <https://www.ottodiy.com/>
4. *Coding Robots, Games and Circuits*. URL: <https://www.brainpad.com/brainpad-family/>
5. *NaveStar*. URL: <https://www.navestar.com/c/microbit-kit/>
6. КОМАНДИРЧИК, А.В.; ХАРАДЖЯН, Н.А. Розробка смарт-пристрою для людей з особливими потребами на основі програмно-апаратного комплексу Arduino. В: *Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій»*. Одеса, 22-23 квітня 2021 р. Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. с.128-129.