

**Ваграменко Ярослав Андреевич,**

ФГБНУ «Институт управления образованием РАО», заведующий лабораторией, доктор технических наук, профессор, *ininforao@gmail.com*

**Vagramenko Yaroslav Andreevich,**

*The Federal State Budgetary Scientific Institution*

*«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,  
the Head of the Laboratory, Doctor of Technics, Professor, ininforao@gmail.com*

**Шестопалова Ольга Александровна,**

*Средняя общеобразовательная школа №34 г. Нижневартовска,  
методист, кандидат педагогических наук, oshestopalova@mail.ru*

**Shestopalova Olga Aleksandrovna,**

*The High Comprehensive School №34 of Nizhnevartovsk,  
the Methodologist, Candidate of Pedagogics, oshestopalova@mail.ru*

**Яламов Георгий Юрьевич,**

ФГБНУ «Институт управления образованием РАО», ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, *geo@rpio.ru*

**Yalamov Georgij Yur'evich,**

*The Federal State Budgetary Scientific Institution*

*«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,  
the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics, geo@rpio.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВ С РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

### **APPLICATION OF PROGRAMMABLE DEVICE WITH THE ROBOTIC FUNCTIONS IN EDUCATIONAL PROCESS**

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования робототехники в образовательном процессе, выявлены возможные пути развития, приведено основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике в школах, результаты анкетирования обучающихся. Рассмотрен опыт реализации программы технического творчества учащихся.

**Ключевые слова:** образовательная робототехника; LEGO-конструктор; техническое творчество; программируемое устройство.

**Annotation.** In article the possibilities of use of a robotics in educational process are considered, possible ways of development are revealed, the capital equipment used when training children in a robotics at schools, results of questioning of the trained is given. Experience of implementation of the program of technical creativity of pupils is considered.

**Keywords:** educational robotics; LEGO-designer; technical creativity; programmable device.

Изменения в социально-экономическом развитии общества, возросший интерес к техническим профессиям, сфере высоких технологий требуют привлечения подрастающего поколения к участию в развитии научно-промышленного комплекса страны, повышения инновационной активности, интеграции научной и образовательной деятельности. Это важно, прежде всего, для процесса профессионального самоопределения подрастающего поколения. Таким образом, можно говорить об определяющей роли научно-технического творчества в формировании у детей и подростков способности к успешной социализации в современном мире и их активной адаптации на рынке труда.

Возросший в последнее время интерес детей и подростков к новым направлениям науки и техники в сфере новых технологий и постоянный поиск новых путей привлечения ребят к «технической мысли» требует новых подходов к организации работы с детьми и развитию научно-технического творчества в новом качестве. Одним из таких подходов является пропедевтика компьютерных технологий и программирования с использованием

образовательной робототехники, основные задачи которой – дать первоначальные знания по основным приемам сборки и программирования устройств с робототехническими функциями, имеющих модульную структуру.

Образовательная робототехника – цикл мероприятий в средней школе или образовательных учреждениях дополнительного образования, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную ориентацию [3].

Образовательная робототехника – относительно новое для нашей страны явление. Тем не менее, в последнее время она все активнее развивается и распространяется по удаленным уголкам страны.

Современный российский учитель или преподаватель центра технического творчества оснащен методической и учебной литературой, которой в нашей стране издается немало. Кроме того, при должной инициативе находится решение проблем с приобретением оборудования и материалов для занятий. Сегодня на российском рынке представлены конструкторы практически всех известных мировых производителей LEGO, FischerTechnik, RoboRobo, WeX IQ, Bioloid STEM, ITS ROBOT и других.

Робототехника является одной из современных форм организации научно-технического творчества и учебно-исследовательской деятельности в условиях стремительного прогресса высоких технологий. Данная форма организации технического творчества зарекомендовала себя как способ вовлечения детей и подростков в активную практическую деятельность на основе освоения новых научно-технических направлений. Использование развивающей образовательной среды при решении сюжетных задач – это и эффективное средство успешной профориентации и социализации детей и подростков.

Выделим основные пути развития образовательной робототехники:

1. Использование робототехнических комплектов непосредственно в учебном процессе на уроке. Это могут быть уроки информатики, технологии, физики, окружающего мира. Полезные материалы можно отыскать на сайте Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники (<http://фгос-игра.рф/>). Очень интересен описанный в блоге опыт Галины Лужновой по использованию конструкторов на уроках физики (<http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/>).

2. Робототехника в рамках внеурочной исследовательской деятельности. Проекты умного дома, экологического поселка, возобновляемых источников энергии, моделирование различных автоматизированных систем, проведение измерений и анализ экспериментов.

3. Робототехнические центры, кружки и клубы на базе дополнительного образования. В качестве примера можно рассмотреть сайт «Робототехника в Алтайском крае», где можно найти информацию об олимпиадах и конкурсах, робототехническом лагере, проводимых курсовых мероприятиях.

Деятельность развивающей образовательной среды при решении сюжетных задач осуществляется на основе интегративного взаимодействия структурных подразделений: конструкторского бюро «Робототехника», мастерской «Ремонт, конструирование и изготовление радиотехнического оборудования», лаборатории «Экология и техносфера», дизайн-мастерской «S-класс», телестудии «Медиа-полнос», бизнес-клуба «Новые горизонты». Робототехнике в школе обучаются ребята среднего и старшего школьного возраста, имеющие склонности к научно-технической, исследовательской, опытно-экспериментальной деятельности и желающие обучаться по образовательным программам повышенного уровня сложности.

Основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике в школах, – это LEGO-конструкторы.

Конструкторы LEGO направлены на образование детей с учетом удовлетворения возрастных особенностей и потребностей ребенка.

Рассмотрим классификацию конструкторов, используемых в образовательных учреждениях:

1. WeDo – для детей от 7 до 11 лет. Позволяет строить модели машин и животных, программировать их действия и поведение.
2. E-lab «Энергия, работа, мощность» – для детей от 8 лет. Знакомит учащихся с различными источниками энергии, способами ее преобразования и сохранения.
3. E-lab «Возобновляемые источники энергии» – для детей от 8 лет. Знакомит учащихся с тремя основными возобновляемыми источниками энергии.
4. «Технология и физика» – для детей от 8 лет. Позволяет изучить основные законы механики и теории магнетизма.
5. «Пневматика» – для детей от 10 лет. Позволяет конструировать системы, в которых используется поток воздуха.
6. LEGO Mindstorms «Индустрия развлечений. Перворобот» (RCX) – это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для детей от 8 лет. Предназначен для создания программируемых роботизированных устройств.
7. LEGO Mindstorms «Автоматизированные устройства. Перворобот» (RCX) – для детей от 8 лет. Позволяет создать программируемые роботизированные устройства.
8. LEGO Mindstorms «Перворобот» (NXT) – для детей от 8 лет. Позволяет создавать как простые, так и достаточно сложные программируемые устройства с робототехническими функциями.

Все школьные наборы на основе LEGO-конструктора ПервороботRCX, NXT предназначены для того, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ними ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Сложившаяся система профориентационной работы включает комплекс взаимосвязанных мероприятий, проводимых педагогом-психологом и педагогами дополнительного образования, основанных на диагностико-консультационном, информационном, активизирующем и развивающем подходах.

Возможности использования робототехники в образовательном процессе представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

*Возможные средства, темы и понятия,  
используемые в процессе изучения робототехники*

<b>Начальная школа</b>	
<i>Урочная деятельность</i>	Использование образовательных конструкторов, Проектов DUPLO, Перворобот LEGO, LegoWeDo при изучении: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математики.</li> <li>2. Геометрии (пространственные отношения; простейшие геометрические фигуры; периметр; равные фигуры, площадь, единицы измерения площади; симметрия).</li> <li>3. Логики и комбинаторики (свойства предметов, классификация по признакам; последовательности, цепочки; пары и группы предметов; одинаковые и разные множества; логические и комбинаторные задачи).</li> <li>4. Технологий.</li> <li>5. Окружающего мира.</li> <li>6. Информатики (программирование роботов).</li> <li>7. Английского языка.</li> </ol>
<i>Внеурочная</i>	1. Занятия по моделированию и конструированию (LegoWeDo).

<i>деятельность</i>	<p>2. Проектная деятельность (курс можно построить на основе проектирования роботов, защиты и представления результатов).</p> <p>3. Кружок «Робототехника» (проектирование и программирование роботов).</p> <p>4. Кружок «Конструирование» (с использованием конструктора LEGO).</p>
<i>Дополнительное образование</i>	Реализации программ дополнительного образования по начальной робототехнике (LegoWeDo; NXT).
<b>Основная школа</b>	
<i>Урочная деятельность</i>	<p><u>Информационные ресурсы при изучении информатики:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронное портфолио И.Р. Гайсиной <a href="http://gaysinasnz.ucoz.ru/index/planirovanie_na_2011_2012_uchebnyj_god/0-35">http://gaysinasnz.ucoz.ru/index/planirovanie_na_2011_2012_uchebnyj_god/0-35</a></li> <li>2. Программы курса информатики и информационных технологий для 5-7 классов общеобразовательной школы.</li> <li>3. Методические рекомендации по встраиванию робототехники в учебный процесс: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Автоматизированные устройства. ПервоРобот: книга для учителя (приложение – компакт-диск с видеофильмами) / LegoGroup. М.: ИНТ. 134 с.</li> <li>2) Индустрия развлечений. ПервоРобот: книга для учителя и сборник проектов / LegoGroup. М.: ИНТ. 87 с.</li> <li>3) Технология и информатика: проекты и задания: книга для учителя. М.: ИНТ. 80 с.</li> <li>4) Электронные ресурсы для параллельного изучения программирования и робототехники: <a href="http://festival.1september.ru/articles/623491/">http://festival.1september.ru/articles/623491/;</a> <a href="http://tubukschool.narod.ru/p85aa1.html">http://tubukschool.narod.ru/p85aa1.html</a></li> </ol> </li> </ol> <p><u>Информационные ресурсы при изучении физики</u> (разделы физика и физические методы изучения природы; механические явления; тепловые явления; электрические и магнитные явления; электромагнитные колебания и волны):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронные ресурсы: <a href="http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/">http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/;</a> <a href="http://www.docme.ru/doc/55397/robototehnika-na-urokah-fiziki">http://www.docme.ru/doc/55397/robototehnika-na-urokah-fiziki</a></li> <li>2. Наборы образовательной робототехники «Машины и механизмы» (Возобновляемые источники энергии; Индустрия развлечений. ПервоРобот; Пневматика; Технология и физика; Энергия, работа, мощность).</li> <li>3. Литература: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя / LegoGroup. М.: ИНТ. 122 с.</li> <li>2) Индустрия развлечений. ПервоРобот: книга для учителя и сборник проектов / LegoGroup. М.: ИНТ. 87 с.</li> <li>3) Технология и физика: книга для учителя / Lego Educational. М.: ИНТ.</li> <li>4) Энергия, работа, мощность; книга для учителя / Lego Group. М.: ИНТ. 63 с.</li> </ol> </li> </ol>
<i>Внеурочная деятельность</i>	Знакомство с основами мехатроники и робототехники в рамках факультативов, элективных курсов (LegoNXT; Tetrix).
<i>Дополнительное образование</i>	Основа для реализации программ дополнительного образования по робототехнике и мехатронике (LegoNXT; Tetrix).
<b>Старшая школа</b>	

<i>Урочная деятельность</i>	В рамках предметной области «Информатика» необходим элективный курс «Робототехника». В рамках курса физики при демонстрационных экспериментах, фронтальных лабораторных работах целесообразно использовать: <a href="http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/">http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/</a> STEM-образование: <a href="http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&amp;d_no=40548;">http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&amp;d_no=40548;</a> <a href="http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html">http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html</a>
<i>Внеурочная деятельность</i>	Основа для проектной и исследовательской деятельности по научно-техническому направлению (FischerTechnik; Arduino; UNIMATCNC). Прикладная математика и информатика (факультативы, элективные курсы).
<i>Дополнительное образование</i>	Основа для реализации программ дополнительного образования по началам промышленной робототехники, основам автоматизированных систем управления и прикладной математике (FischerTechnik; Arduino; UNIMATCNC).

Робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Вся профориентационная работа с обучающимися на основе использования развивающей образовательной среды при решении сюжетных задач осуществляется в нескольких направлениях: во-первых, в расширении представлений детей и подростков о профессиях и выявлении их отношения к различным группам профессий, во-вторых, в формировании адекватной самооценки и осмыслении своих личностных качеств и склонностей, на основе которых возможно осуществить правильный профессиональный выбор, и, в-третьих, в формировании профессиональных способностей обучающихся и развитии их профессиональной мотивации.

Робототехнике обучаются способные и мотивированные дети. Чтобы выявить таких учащихся, педагоги ведут наблюдение за уровнем сформированности практических навыков обучающихся, их успешностью в течение всего периода обучения по образовательным программам.

А педагогом-психологом на последнем году обучения среди обучающихся проводится анкетирование. Так, по результатам анкетирования, проведенных в мае 2015 года, сформированы первые учебные и творческие группы обучающихся технопарка. На вопрос «Хотели бы Вы продолжить свое обучение в технопарке «Энигма»?» [1] 91% респондентов дали положительный ответ, из которых у 58% выявлен высокий уровень мотивации к занятиям в технопарке и у 42% – средний уровень. Подобное анкетирование было проведено и в 2011 году, по итогам которого сформированы новые группы обучающихся технопарка.

С помощью методики, направленной на изучение профессиональных склонностей и интереса к предмету, установлено, что среди опрошенных:

- 21% выявил склонность к работе с людьми;
- 23% выявили склонность к исследовательской (интеллектуальной) работе;
- 37% выявили склонность к практической деятельности обучающихся;
- 19% выявили склонность к эстетическим видам деятельности.

Дифференциально-диагностический опросник позволил выявить, что:

- в профессиональной сфере «Человек-Техника» профессиональная направленность и интерес выражены у 52% обучающихся технопарка;
- в профессиональной сфере «Человек – Художественный образ» – у 20%;
- «Человек-Человек» – у 16%;
- «Человек-Природа» – у 12%;
- «Человек-Знак» – у 11%.

Использование компьютеризированного комплекса тестирования «Профориентатор» позволило комплексно диагностировать интересы, способности и личностные качества обучающихся технопарка старшего школьного возраста, соотнося их с выбором профессии. Результаты этих и других видов интеллектуальных, личностных, межличностных и профориентационных диагностик в целом подтвердили правильность выбранного ребятами направления деятельности в технопарке.

По результатам диагностических процедур условно было выделено 2 группы обучающихся с позиций «Хочу-Могу-Надо»:

- 1 группа – с выраженными интересами и способностями к определенному роду деятельности и высоким уровнем мотивации;
- 2 группа – обучающиеся с узким кругом профессиональных интересов.

На обучающихся 2-ой группы педагогом-психологом были составлены индивидуальные карты профессионального самоопределения и совместно с педагогом дополнительного образования разработан план работы, включавший в себя профориентационное, постдиагностическое консультирование, встречи с родителями, активизирующие профориентационные игры, предложение учебной и справочной литературы, встречи со специалистами, консультирование у учителей-предметников, обзор интернет-сайтов по профориентации, комплекс мероприятий в рамках реализации профориентационной программы «Выбор профессии».

Основные направления:

- 4 профориентационных игры: «Ассоциация», «Остров», «Стажеры-инопланетяне» и «Профессия на букву...», которые направлены на моделирование отдельных элементов профессионального, жизненного и личностного самоопределения подростков.
- 2 занятия с элементами тренинга «Время выбирает нас»;
- 5 групповых консультаций («Как выбрать профессию», «Профессии наших родителей», «Познай самого себя» и др.);
- более 15 встреч с родителями, учителями-предметниками, специалистами Центра занятости, представителями социальных партнеров различных учреждений и предприятий города Нижневартовска.

Весь комплекс мероприятий способствует стимулированию самопознания подростков, формирования у них готовности самостоятельно планировать и реализовывать перспективы профессионального и жизненного развития. Большое значение в процессе развития профессиональной мотивации обучающихся технопарка, обеспечении интеграции образовательной, научной и производственной сферы имеют профориентационные экскурсии, позволяющие более предметно познакомиться с различными видами профессий и требованиями, предъявляемыми к специалистам данной сферы деятельности. В соответствии с совместным планом работы структурных подразделений технопарка и социальных партнеров в 2014/2015 учебном году проведено 10 экскурсий.

Класс или кружок обучения робототехнике – это место, где будущие инженеры-электронщики, программисты, художники, дизайнеры, швеи, экологи формируют профессиональные компетенции, учатся владеть специальной терминологией, осваивают практические навыки работы на специальном оборудовании. Это было бы не возможно без соответствующего программно-методического обеспечения. Все реализуемые на основе использования развивающей образовательной среды при решении сюжетных задач образовательные программы – 2 авторские и 8 модифицированных – являются

профессионально-ориентированными. В методическое обеспечение программ включена система знаний, педагогических технологий и методических приемов, способствующих развитию логического, абстрактного и творческого мышления, формированию навыков анализа, проектирования, моделирования, исследования и осуществлению поиска новых идей. Обучение в группах, используя развивающую образовательную среду при решении сюжетных задач, строится на основе проектно-исследовательской технологии, технологии решения изобретательских задач, опытно-экспериментальной деятельности, технологии педагогических мастерских. Используются методы мозгового штурма. Реализуемые в технопарке образовательные программы позволяют обучающимся овладеть профессиональными знаниями и практическими навыками, необходимыми будущим специалистам в соответствии с выбранной спецификой деятельности. Таким образом, реализация в рамках робототехники профессионально-ориентированных программ повышенного уровня сложности – еще одна возможность, обеспечивающая успешную профориентацию и адаптацию на рынке труда.

Примеры масштабной практической реализации и внедрения системы инженерно-технической подготовки в школьный образовательный процесс приведены в [2]. Представляет интерес также программа технического творчества учащихся, разработанная в рамках федерального проекта «Информатизация системы образования» в Средней общеобразовательной школы №34 г. Нижневартовска, которая реализуется и в настоящее время с привлечением следующих материально-технических ресурсов:

- помещения (отдельный кабинет, оснащенный компьютерами);
- оборудование для создания роботов (конструктор LEGO NXT Mindstorms 9797, средний ресурсный набор, зарядное устройство-адаптер, дополнительные датчики (магнитного поля, температуры, цвета);
- фото-, видео- и мультимедиааппаратура (фотоаппарат, видеокамер, телевизор, CD и DVD записывающие и проигрывающие устройства, мультимедиапроектор с экраном);
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение (компьютеры, сканер, принтер, программное обеспечение LEGO MindstormsEducation NXT 2.0 и др.).

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки ученика, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (таблица 2).

Таблица 2

*Критерии оценки результатов технологической подготовки*

	<i>Знать/понимать</i>	<i>Умение использовать</i>	<i>Владение опытом</i>	<i>Наличие личностных качеств</i>
<i>1 балл</i>	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
<i>2 балла</i>	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
<i>3 балла</i>	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
<i>4 балла</i>		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
<i>5 баллов</i>			Богатый опыт	

Для оценки результатов обучения по данной программе осуществляется мониторинг, оцениваемые параметры и методы диагностики которого представлены в таблице 3. Мониторинг проводился по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они

должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в школе конкурсах и активности в работе.

Таблица 3

*Мониторинг результатов обучения*

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний).</li> <li>• Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2).</li> <li>• Наличие прочных системных знаний (освоен практически весь объем).</li> </ul>	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> <li>• Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).</li> <li>• Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).</li> <li>• Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения).</li> </ul>	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очень незначительный опыт.</li> <li>• Незначительный балл (от случая к случаю).</li> <li>• Эпизодическая деятельность.</li> <li>• Периодическая деятельность.</li> <li>• Богатый опыт (систематическая деятельность).</li> </ul>	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очень низкая (проявились отдельные элементы).</li> <li>• Низкая (проявилась частично).</li> <li>• Недостаточно высокая (проявилась в основном).</li> <li>• Высокая (проявились полностью).</li> </ul>	Анализ, наблюдение, собеседование

Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого обучающегося в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта (таблица 4) успеваемости обучающегося, которая позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки.



Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- знания (теоретическая подготовка ребенка);
- умения (практическая подготовка);
- обладание опытом (конкретным);
- личностные качества.

Таблица 4

Диагностическая карта успеваемости учащихся

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)				Итого баллов		Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{усв} = \Phi / П \times 100\%$$

где:  $K_{усв}$  – коэффициент усвоения;  $\Phi$  – фактический объем знаний (набранная сумма баллов);  $П$  – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки, с учетом коэффициента сформированности: 80-100 «отлично»; 50-79 «хорошо»; 30-49 «удовлетворительно»; менее 29 «неудовлетворительно».

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- выявить этапы и уровни образовательного процесса;
- определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся.

Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Показателями являются теоретические знания и умения применять на практике, полученные в результате изучения разделов:

1. «Основы конструирования»;
2. «Простые механизмы»;
3. «Программирование в среде LEGO MindstormsEducation NXT 2.0».

Диагностический инструментарий промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями (версия для печати и в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей.

Использование традиционного оборудования кабинета информатики, физики и робототехнических конструкторов дало возможность увидеть новые возможности в постановке автоматизированного демонстрационного и лабораторного эксперимента с использованием современных датчиков и современных методов обработки и отображения результатов исследований.

В заключении отметим, что достойно представлять достижения обучающихся на творческих и интеллектуальных конкурсах по робототехнике, робототехнических фестивалях всех уровней (от муниципального до международного) позволяют проводимые педагогом-

психологом тренинги личностного роста, направленные на формирование и развитие навыков продуктивной коммуникации и публичной самопрезентации. Это, безусловно, позволяет им владеть аудиторией и успешно адаптироваться в незнакомой среде, в том числе и в полиязычной. Представленное на конкурсе новое творческое или техническое решение, рационализаторское предложение или созданное робототехническое устройство – это не просто победа или призовое место, это, прежде всего, личностный рост для каждого, признание их социальной успешности и востребованности.

Современный взгляд на социальную и профессиональную успешность заключается в том, что успешность не дается человеку от рождения, а формируется. Поэтому наша задача – выявить и развить способности каждого ребенка, помочь ему осознанно сделать правильный жизненный выбор, так как главная награда для педагога – знать, что его ученик состоялся лично, достиг социального и профессионального самоутверждения.

#### *Литература*

1. Орлова Л.В. Технопарк «Энигма» – ямальское Сколково // Электронный журнал «Образование Ямала». 2015. №7. URL: <http://yamal-obr.ru/articles/technopark-enigma/>
2. Построение моделирующих и игровых систем, адаптированных к учебному процессу в общеобразовательной школе / Я.А. Ваграменко, Г.Ю. Яламов, С.В. Крапивка, Е.В. Савостина // Педагогическая информатика. 2013. №4. С. 3-24.
3. Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении / Я.А. Ваграменко, О.А. Шестопалова, Т.Б. Казиахмедов, Г.Ю. Яламов // Педагогическая информатика . 2014. №1. С. 3-21.