



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

В.А. Чернобровкин

**РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ
В ДОШКОЛЬНОМ И СПЕЦИАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

Магнитогорск
2022

Рецензенты:

кандидат педагогических наук,
старший методист
МУ ДПО «Центр повышения квалификации и информационно-методической работы»
г. Магнитогорск
Ю.А. Мичурина

кандидат исторических наук, доцент,
заместитель директора института гуманитарного образования,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
И.О. Колдомасов

Чернобровкин В.А.

Робототехника и конструирование в дошкольном и специальном образовании
[Электронный ресурс] : учебное пособие / Владимир Александрович Чернобровкин ; ФГБОУ
ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». –
Электрон. текстовые дан. (1,94 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,
2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ;
512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-
ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9967-2360-7

Пособие составлено в соответствии программами дисциплин «Образовательная робототехника в специальном и инклюзивном образовании», «Организация дополнительных образовательных услуг для детей с ОВЗ». Целью пособия является формирование профессиональной компетентности обучающегося в области образовательной робототехники.

Среди основных задач следует выделить: определение теоретических основ образовательной робототехники; представление историко-библиографического экскурса робототехнической науки, рассмотрение технологий и методов использования робототехники и конструирования в образовательном процессе, инженерных требований, задач и решений, приемов развития технического творчества на занятиях по конструированию; форм организации детского конструирования; возможностей использования образовательной робототехники в специальном и инклюзивном образовании; андронидной образовательной робототехники в игровой деятельности, в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Пособие предназначено для бакалавров и магистров направлений подготовки 44.04.03 «Специальное (дефектологическое) образование», 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.05 «Педагогическое образование».

Структура пособия включает теоретический материал, вопросы для самопроверки, планы и вопросы семинарских занятий, тестовые задания, глоссарий, библиографический список.

Представляемые материалы к лекционному курсу составлены на основе литературы известных отечественных и зарубежных педагогов теоретиков и практиков.

УДК 370.186

ISBN 978-5-9967-2360-7

© Чернобровкин В.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова», 2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ ..	6
1.1. Робототехника как инновационная образовательная технология	6
1.1.1. Робототехническое направление: общая характеристика	6
1.1.2. Типология литературы и учебно-методических материалов по образовательной робототехнике	8
1.1.3. «Кванториум» как инновационный формат современного образования	9
1.1.4. Андроидная робототехника как одно из перспективных направления робототехники	10
1.2. Историко–библиографический экскурс робототехнической науки .	15
1.2.1. Предпосылки развития робототехники	15
1.2.2. Роботы первого поколения	18
1.2.3. Роботы второго поколения	20
1.2.4. Роботы третьего поколения	24
1.2.5. Современные тенденции развития робототехники	29
1.2.6. Развитие робототехники в России и в мире	32
2. ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	38
2.1. Методы и приемы реализации образовательной робототехники средствами инженерно-технического конструирования	38
2.1.1. Конструирование как вид образовательной деятельности: определение, краткий исторический экскурс происхождения	38
2.1.2. Различия между художественным и техническим творчеством в конструировании. Виды конструкций в инженерно техническом конструировании	41
2.1.3. Включение элементарных инженерных требований, задач и решений в образовательный процесс по конструированию	47
2.1.4. Методы и приемы развития технического творчества на занятиях по конструированию	51
2.2. Формы организации детского конструирования	58
2.2.1. Конструирование по образцу	58
2.2.2. Конструирование по модели, конструирование по модели со скрытыми швами	61
2.2.3. Конструирование по рисунку	63
2.2.4. Конструирование по схеме конструкции, по схеме сборки конструкции, по схеме мозаичного типа	64

2.2.5. Конструирование по замыслу	66
2.2.6. Конструирование по теме	66
2.2.7. Конструирование по условиям	67
2.2.8. Каркасное конструирование	68
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СПЕЦИАЛЬНОМ И ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ	71
3.1. Компенсаторные возможности образовательной робототехники и конструирования в развитии психофизических навыков детей с ОВЗ.....	71
3.2. Использование андронидной образовательной робототехники в игровой деятельности детей.....	77
3.3. Андронидная образовательная робототехника в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья	81
4. ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ, МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ	91
5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	95
ИТОГОВЫЙ ТЕСТ	102
ГЛОССАРИЙ	107
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	127

ВВЕДЕНИЕ

Пособие подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по дисциплинам «Образовательная робототехника», «Образовательная робототехника в специальном и инклюзивном образовании», «Организация дополнительных образовательных услуг для детей с ОВЗ», которые входят в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательных программ подготовки бакалавров и магистров.

Издание включает в себя теоретический материал, вопросы для самопроверки, учебно-методические материалы и рекомендации для выполнения практических заданий, глоссарий, контрольно-измерительные материалы, перечень используемых источников и литературы.

Цель учебного пособия – формирование профессиональной компетентности обучающегося в области образовательной робототехники в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по основополагающим вопросам педагогического знания.

Среди основных задач следует выделить: определение теоретических основ образовательной робототехники; представление историко-библиографического экскурса робототехнической науки, рассмотрение технологий и методов использования робототехники и конструирования в образовательном процессе, инженерных требований, задач и решений, приемов развития технического творчества на занятиях по конструированию; форм организации детского конструирования; возможностей использования образовательной робототехники в специальном и инклюзивном образовании; андронидной образовательной робототехники в игровой деятельности, в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Пособие ориентировано на студентов направлений подготовки 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.05 «Педагогическое образование», 44.04.03 «Специальное (дефектологическое) образование» института гуманитарного образования очной и заочной форм обучения высших учебных заведений, может представлять интерес для преподавателей, воспитателей ДОО, исследователей, теоретиков, практиков из сферы инженерного, гуманитарного и технического направлений, а также для широкого круга читателей.

Учебное пособие подготовлено к. филос. н., доцентом, зав. кафедрой дошкольного и специального образования ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Чернобровкиным В.А.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

1.1. Робототехника как инновационная образовательная технология

Содержание

1.1.1. Робототехническое направление: общая характеристика

1.1.2. Типология литературы и учебно-методических материалов по образовательной робототехнике

1.1.3. «Кванториум» как инновационный формат современного образования

1.1.4. Андроидная робототехника как одно из перспективных направлений робототехники

Литература

1.1.1. Робототехническое направление: общая характеристика

Современные технологии в образовании выступают приоритетными формами реализации новой образовательной парадигмы. Образовательная робототехника, как одна из них, все активнее заявляет о себе в системе образования. Недостаточность материально-технической оснащенности, разрозненность и несистематизированность учебно-методических материалов и программ, статусная неопределенность использования образовательной робототехники в учебном процессе актуализируют проблему воспитательно-образовательных возможностей применения информационно-сервисных робототехнических устройств в сфере дошкольного образования.

Робототехническое направление, как наиболее интересное и притягательное, отражает реалии уровня современной жизни дошкольного детства и способствует, как отмечают современные ученые, усилению направленности современной государственной политики в области дошкольного образования на создание условий для обеспечения доступности и качества дошкольного образования [3, с. 172]. Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области современных информационных технологий.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Понятие «робот» в источниках определяется как автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека. Опираясь на самые современные достижения науки и техники, робототехника развивается непрерывно и стремительно. Робототехника – область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации [4, с. 1]. Выделяют строительную, промышленную, бытовую,

авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. **Робототехника** - сравнительно новое, развивающееся научное направление, вызванное к жизни необходимостью освоения новых сфер и областей деятельности человека, а также потребностью широкой автоматизации современного производства, направленной на резкое повышение его эффективности. Использование автоматических программируемых устройств - роботов – в исследовании космоса и океанских глубин, а с 60-х гг. нашего столетия и в производственной сфере, быстрый прогресс в области создания и использования роботов в последние годы обусловили необходимость интеграции научных знаний ряда смежных фундаментальных и технических дисциплин в едином научно-техническом направлении – робототехника.

Одним из новых современных направлений робототехники является **образовательная робототехника** как дидактическая модель робототехнической науки и междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества обучающихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди подрастающего поколения, развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Актуальность применения и реализации в педагогической практике современных образовательных организаций основополагающих принципов образовательной робототехники обусловила выбор проблемно-тематической направленности и цель настоящего исследования.

Можно определить следующие педагогические цели использования робототехники в преподавании:

- демонстрация возможностей робототехники, как одного из ключевых показателей научно-технического прогресса и актуальных направлений современного образования;
- демонстрация роли робототехники в проектировании и использовании современной техники;
- повышение качества образовательной деятельности по углублению и расширению предметного знания, формирование умений и навыков в сфере конструктивно-технического проектирования, моделирования; развитию экспериментальных умений и навыков, знаний в области прикладных наук;
- развитие у детей мотивации и познавательного интереса к изучению предмета робототехники;
- усиление предпрофильной и профильной подготовки детей, их ориентация на профессии инженерно-технического профиля.

1.1.2. Типология литературы и учебно-методических материалов по образовательной робототехнике

В последние годы происходит активное использование робототехнического направления в системе дошкольного образования, преимущественного через легио-технологии и легио-конструирование. Педагогами-энтузиастами российских дошкольных и школьных организаций разрабатываются и внедряются различные программы, инновационные проекты, образовательные курсы, мастер-классы по робототехнике («Лего - конструирование и робототехника в ДООУ – шаг к техническому творчеству» Русских И.А.; «Робототехника в детском саду» Марчукова Т.Д.; «Юные изобретатели» Карслян Е.А.; «Использование образовательных наборов робототехники в дополнительном образовании» (курс «LEGO-мастер»): Турушев М.И., Ромасева Ю.А.; проект по легио-конструированию и робототехнике «Шаг к техническому творчеству»: Гаврилова Е.О., Павлова Е.Л.; программа по робототехнике «Роботёнок» Жигалова А.Л, Темирева И.А., программа дополнительного образования «Занимательная робототехника» Вейлерт Н.Т. и многие другие.

Одним из интересных практических опытов в этом отношении можно назвать разработанную и успешно реализуемую воспитателем МДОУ «Д/С №73» г. Магнитогорска Челябинской области Карслян Е.А. дополнительную общеразвивающую программу для детей старшего дошкольного возраста «Юные изобретатели», имеющую универсальное интегрированное содержание, направленное на создание условий для развития творческих способностей, познавательных умений детей средствами творческо-конструкторской деятельности с элементами авиамоделирования.

По образовательной робототехнике заметно увеличивается количество информационных и учебных материалов, в то же время немалая часть этих материалов представлена зарубежными авторами и требует адаптации к российской образовательной системе. Современная образовательная робототехника активно обсуждается на конференциях, форумах, страницах журналов и сборников в аспекте разных направлений:

- общие вопросы преподавания робототехники: «Роль детской робототехники в современном образовании» Овиденко Н.А.; «Робототехника в современном образовании» Шадронов Д.С., Крылов Н.В.; «Робототехника в современном ДООУ - первый шаг в приобщении дошкольников к техническому творчеству» Гарипова Ч.М., Ганеева А.С.; «Образовательная робототехника и ИТ-технологии в дошкольных образовательных организациях» Вейлерт Н.Т., Жадаева Л.В., Ермакова А.А., Малюк Ю.А.; «Занимательная робототехника» в дошкольных образовательных организациях» Хлебникова Ю.А., Вейлерт Н.Т., Жадаева Л.В., Мамонтова М.А.; «Робототехника в процессе обучения» Яковлева Т.А., Конради Т.А.;

- развитие отдельных способностей и умений детей средствами робототехники: «Основы робототехники как средство развития познавательных умений старших дошкольников в ДООУ» Карслян Е.А.; «Опыт использования

робототехнического творчества в школе» Зойкин М.В.; «Робототехника в ДОУ – первый шаг в приобщении дошкольников к техническому творчеству» Бубнова Е.Г., Виливоа С.Г.; «Возможности подвижной игры в подготовке мышления детей к освоению программирования на занятиях робототехникой» Казанцев А.С., Шиповская С.В.; «Конструирование и робототехника как средство развития конструктивной деятельности в условиях реализации ФГОС ДО» Барковская Е.А.; «Развитие мотивации в ходе проектной деятельности на занятиях по образовательной робототехнике» Гималетдинова К.Р.;

- инновационные подходы в преподавании робототехники: «Робототехника - инновационный образовательный инструмент» Фардзинова С.П., Павлова Т.А., Владимирова О.В.; «Проектная деятельность в обучении робототехнике в школе» Софронова Н.В.; «Робототехника в детском саду – первый шаг в инновационное будущее» Корнилова А.А., Трусова Т.В., Иванова Т.В.;

- методологические подходы в робототехнике: «Методические аспекты внедрения основ робототехники в образовательный процесс» Пузырная Е.В., Пророкова А.А.; «Методологические проблемы теоретической робототехники» Глазунов А.В.; «Методические аспекты внедрения основ робототехники в образовательный процесс» Рязанцев А.Е.; «Методические особенности реализации элективного курса по робототехнике на базе комплекта Lego Mindstorms NST 2.0» Нетесова О.С.;

- робототехника в дополнительном образовании: «Использование образовательных наборов робототехники в дополнительном образовании младших школьников», «Роль робототехники в дополнительном образовании младших школьников» Турушев М.И., Ромасева Ю.А.;

- психологические аспекты робототехники: «Психология роботов как наука» Александров О.П., Казахбаева Г.У.

Наиболее полную информацию о состоянии современной образовательной робототехники представляет Дайджест актуальных материалов по робототехнике, составленный Поповой Г.В. по материалам периодических изданий и ресурсам интернет за 2012-2015 гг., содержащий сведения по анализу существующих учебных материалов и программ в области образовательной робототехники, вопросам содержательного обеспечения робототехники, внедрения основ робототехники в современные образовательные организации и др.

1.1.3. «Кванториум» как инновационный формат современного образования

В регионах страны широкомасштабно реализуются образовательные проекты различной направленности. Федеральная сеть детских технопарков «Кванториум» в настоящее время включает в себя 89 технопарков, функционирующих в 62 регионах. Главной целью образовательных структур такого формата становится формирование у детей изобретательского, креативного, критического, продуктового мышления и подготовки будущих кадров для высокотехнологичных отраслей.

На одном из последних совещаний по вопросу реализации национального приоритетного проекта «Образование» министр просвещения РФ О.Ю. Васильева сообщила о том, что учителей ждет переподготовка, а российские регионы - открытие технопарков «Кванториум» и новых, современных школ с высокотехнологичным оснащением...Технопарки «Кванториум» появятся к 2024 г. в каждом городе РФ с населением 60 тыс. человек. А новых современных школ с улучшенными образовательными технологиями, инфраструктурой и содержанием только в сельской местности будет создано 16 тысяч [8]. Такой оптимистический прогноз вселяет надежду на кардинальные преобразования по внедрению новых методов, образовательных технологий в образовательный процесс и улучшение условий для развития детей.

В Челябинской области, которая должна получить из федерального бюджета более 67 млн. руб. на создание сети «Кванториум», в г. Челябинск и г. Магнитогорск открылись и успешно начали функционировать детские технопарки. Дом юношеского технического творчества Челябинской области стал региональным оператором площадок детских технопарков «Кванториумов» на Южном Урале. Детские технопарки «Кванториумы» в Челябинской области – это площадки бесплатного дополнительного образования, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, нацеленные на подготовку новых высококвалифицированных инженерных кадров, разработку, тестирование и внедрение инновационных технологий и идей. Образовательные программы технопарков для детей дошкольного возраста должны составляться с учетом приоритетов в развитии дошкольного образования, социального заказа родителей и общественности, имеющихся материально-технических и кадровых возможностей организаций. В открывшемся в декабре 2018 года «Кванториуме» на базе Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова в рамках Федеральной целевой программы «Развитие образования» при поддержке губернатора Челябинской области и Магнитогорского металлургического комбината среди четырех основных квантов (аэроквантум, IT-квантум, хайтек-цех) и интерактивного музея науки успешно функционирует робоквантум - лаборатория по созданию и изучению роботов. Магнитогорский «Кванториум» осуществляет активную деятельность и планирует принять около 500 школьников в год. В Челябинской области также успешно реализуются Концепции развития технологического образования в рамках образовательного проекта «ТЕМП».

1.1.4. Андроидная робототехника как одно из перспективных направления робототехники

Современная робототехника развивается достаточно быстро. Одним из актуальных и привлекательных направлений, в том числе для дошкольной образовательной деятельности, является разработка и создание специальных робототехнических комплексов антропоморфного типа, то есть, так называемых, **роботов-андроидов**. Профессор Института машиноведения им.

А.А. Благоднарова Российской академии наук А.В. Глазунов отмечает: «Человек и робот пребывают в сложных взаимоотношениях. Человек - это творец робота, но в какой-то мере и продукт его. В настоящее время указанные взаимоотношения подошли к очередной точке бифуркации – происходит поворот от промышленного или исследовательского робота, оперирующего в среде, исключающей возможность нахождения в ней человека, к антропоморфным самоуправляемым системам, способным функционировать в непосредственном взаимодействии с человеком» [9].

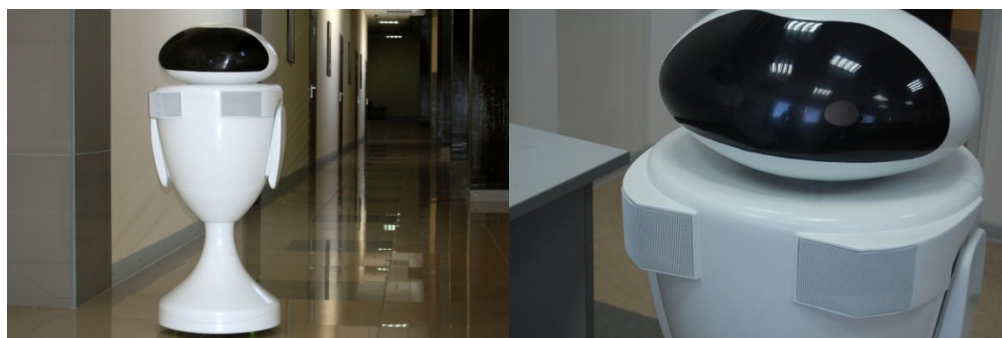
Роботов–андроидов можно отнести к демонстрационным роботам как механические устройства, подвижные или с подвижными составными частями, с автоматическим управлением, которые не выполняют производственных функций, а демонстрируют или сами себя, или другие объекты [10]. Особый интерес роботы–андроиды вызывают у детей дошкольного и школьного возраста. В настоящее время существует около 200 компаний, специализирующихся в сфере антроидной техники. Индустрия антроидной техники в России ещё не достаточно сформирована и находится на стадии своего развития. Среди наиболее активных государств, работающих в этом направлении – США, Япония, Южная Корея. Современный рынок предлагает множество разных роботов для детей, которые представлены миру детства в виде киборгов, роботов–андроидов, различных роботов–игрушек, STEM–игрушек, роботов–животных, роботов–кукол и т.д., имеющих не только развлекательный, но и обучающий характер (Robo Explorer, Anki Cozmo, Meccano Advanced Xfactor, Clementoni Evolution Robot, Meccanoid G15, Thinkgizmos Remote Control Robot, Zoomer Dino, Кукла Maria от SmartGurlz и др.). Примером создания детских робототехнических конструкций для дополнительного дошкольного образования, детских дошкольных, школьных, культурных и развлекательных центров являются и российские разработчики. В Поволжском государственном технологическом университете разработаны информационные робототехнические конструкции нового класса – детские эскизные проекты для изделий: «Попугай», «Кот в сапогах», «Крокодил Гена и Чебурашка», «Схемошарик» и др. [11, с.128].

Разработкой и производством антроидной техники в г. Магнитогорск занимается инновационная компания – научно-производственное объединение «Антроидная техника». НПО «Антроидная техника» имеет широкую научно-исследовательскую базу, сотрудничает с ведущими научными институтами и предприятиями образовательной, транспортной, космической отраслей, ведёт совместные разработки с лидирующими отечественными и зарубежными вузами. Главная задача, решаемая компанией – интеграция робототехнических систем в жизненный уклад человека.

Одним из известных достижений НПО «Антроидная техника» на сегодняшний день в мировой антроидной робототехнике является робот FEDOR, созданный по заказу Фонда перспективных исследований с целью разработки системы комбинированного управления антропоморфным робототехническим комплексам при выполнении спасательных операций. Кроме реализации проектов в области военной робототехники, ракето-

космической (модули для применения на космической орбите), медицинской техники (экзоскелетные устройства для реабилитации больных), компания начала работу по направлению разработок образовательной робототехники в рамках проекта «Робототехника для науки и образования», создавая робототехнические комплексы и лаборатории для высших учебных заведений, которые становятся базовой платформой для студентов, аспирантов и научных работников. Среди вузов - партнеров компании: Балтийский федеральный университет, Южный федеральный университет, Северокавказский федеральный университет, Самарский государственный авиационный университет и др.

Институт гуманитарного образования Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова совместно с «АО НПО "Андроидная техника"» приступил к разработке проекта по использованию Информационно-сервисного **андроидного робототехнического устройства SR-201** в образовательном процессе. Данная обучающая робототехническая система «Mentor» может быть направлена на активизацию развития коммуникативности, внимательности, усидчивости, совершенствования познавательных, языковых, речевых, творческих, изобразительных, музыкальных способностей, навыков и умений, логики мышления ребенка, а так же способствовать социальной адаптации обучающихся в повышении социальных отношений детей, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья.



Кроме этого НПО «Андроидная техника» в МГТУ им. Г.И. Носова для образовательных экспериментальных исследований был передан **андроид «Robonova-1»**.



Это современный уникальный танцующий андроидный робот имеет широкие **функциональные возможности**, благоприятные для использования в детской образовательной среде:

- умеет ходить, кувыркаться, делать акробатические трюки;
- танцует, легко управляется с помощью программы Roboscript;
- имеет возможность добавления дополнительных сервоприводов и вспомогательных модулей;
- осуществляет движение за счет: 16-ти мощных цифровых сервоприводов, разработанных компанией Hitec; крепления основного вала серворычага оснащены стабилизаторами напряжения и тока, блоком шестерен Karbonite и технологией обратной связи;
- имеет дополнительные подключаемые модули;
- гироскоп – стабилизирует робота в одной оси;
- датчик наклона – указывает контроллеру положение робота в одной оси;
- акселерометр - сообщает контроллеру ускорение робота в двух осях, может заменить датчик наклона;
- Bluetooth-модуль – двусторонняя связь с компьютером;
- ультразвуковой сенсор – определяет размер объектов, находящихся в поле зрения от 2 до 12 см;
- инфракрасный сенсор – измеряет расстояние от 10 до 80 см.

Робототехника уже продемонстрировала достаточно высокую эффективность в воспитательно-образовательном процессе, она довольно успешно решает проблему социальной адаптации детей практически всех возрастных групп, способствует активной адаптации к учебной деятельности, осуществляя переход от игровой к непосредственно учебной деятельности менее болезненным и более эффективным.

Литература

1. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. М.: НТ Пресс, 2007. 544 с. URL : <http://bookree.org/reader?file=484314&pg=1> (дата обращения: 17.05.2019).
2. Тузикова И.В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова // Школа и производство. 2013. № 5. С. 45-47.
3. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т.Г. Попова. Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. 70 с.
4. Карслян Е.А. Основы робототехники как средство развития познавательных умений старших дошкольников в ДОУ [Электронный ресурс] URL: <https://interactive-science.media/ru/keyword/2519/articles?page=1> (дата обращения 16.05.2019).

5. Глазунов В.А. Методологические проблемы теоретической робототехники. Автореф. дисс....докт. филос. наук. М., 2003. [Электронный ресурс]. URL: <http://cheloveknauka.com/metodologicheskie-problemy-teoreticheskoy-robototehniki#ixzz5oCTZOj8O> (дата обращения: 16.05.2019).
6. Урмакшинова Е.Р. Методы расчета и проектирования антропоморфных демонстрационных роботов. Автореф. дисс... канд. техн. наук. Улан-Удэ, 2003. [Электронный ресурс]. URL: https://www.dissercat.com/content/metody-rascheta-i-proektirovaniya-antropomorfnykh-demonstratsionnykh-robotov (дата обращения: 16.05.2019).
7. Лаврентьев Б.Ф. Детские информационные робототехнические конструкции как инструмент дополнительного дошкольного образования // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 1(31). С. 127-130.
8. Сироткин В.А. Методика обучения робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/metodika-obucheniia-detei-robototekhnike.html> (Дата обращения: 17.05.2019).
9. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.mari.ru/mouo-medvedevo/dou10> (дата обращения: 15.05.2019).

Вопросы для самопроверки:

1. Охарактеризуйте робототехническое направление. Что представляет собой робототехника
2. Что представляет собой образовательная робототехника?
3. Перечислите педагогические цели использования робототехники в преподавании
4. Назовите учебно-методические материалы по образовательной робототехнике
5. Какой источник представляет собой наиболее полную информацию о состоянии современной образовательной робототехники?
6. Что представляют собой детские технопарки «Кванториумы»?
7. Что представляют собой роботы-андроиды?
8. Охарактеризуйте достижения и задачи НПО «Андроидная техника»
9. Назовите роботов-андроидов, переданных НПО «Андроидная техника» в МГТУ им. Г.И.Носова
10. Перечислите функциональные возможности андроида «Robonova-1»

1.2. Историко–библиографический экскурс робототехнической науки

По материалам статьи В.Н. Халамова, директора Учебно-методического центра «Российская ассоциация образовательной робототехники»: Современная робототехника: история и перспективы развития в России и в мире

1.2.1. Предпосылки развития робототехники

Библейская истина, определяя удел человека в этом мире, гласит: «в поте лица своего ты будешь есть свой хлеб, пока не вернешься в землю, из которой был взят». И действительно, на протяжении всей истории человечества жизнедеятельность людей обеспечивалась трудом. Тяжелым физическим и умственным трудом, работой. И на всех этапах своего развития человечество мечтало о том, чтобы как-то этот труд облегчить. Такие мечты нашли свое отражение в мифологии, в сказках, где описано множество искусственных существ из глины, дерева, металла, обладающих силой и способностью выполнять за человека ту или иную работу. На определенном историческом отрезке времени эти мечты обусловили возникновение и развитие робототехники, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем.

Современная робототехника представляет собой синтез многих отраслей наук:

- механики
- математики
- электроники
- информатики
- кибернетики и других.

Но у истоков развития робототехники стоит механика.

На этом основании, по мнению некоторых ученых, развитие робототехники следует отсчитывать, начиная с IV века до н.э., когда греческий философ, математик и механик *Архит Тарентский* создал летающего деревянного голубя. А первым человекоподобным роботом можно считать механического рыцаря, который шевелил руками и поворачивал голову, и которого в XV веке создал Леонардо да Винчи.

Средневековые алхимики мечтали о создании лабораторным способом искусственного человека, которого они называли гомункулом. Однако, их идеи оказались бесплодными, а дорожка к современной робототехнике протаптывалась мастеровыми людьми, механиками. Среди них, например, француз Жак де Вокансон, удивлявший в XVII веке своих современников невиданными механическими конструкциями. Его знаменитый «Игрок на флейте» был провозглашен первым искусственным человеком за то, что мог исполнять больше десятка различных мелодий, шевеля губами, передвигая пальцы по инструменту и извлекая звуки воздушной струей.

В XVIII веке швейцарский часовщик Пьер Жаке-Дроз прославился созданием автоматов – механических кукол, которые могли выполнять такие

сложные движения, как игра на органе, рисование картин, написание текста. У кукол двигались не только руки, но и голова, глаза, и даже грудь, имитируя процесс дыхания. В наше время автоматы демонстрируются в швейцарском музее Истории и Искусства.

Таким образом, до XIX века перспективы развития робототехники определялись преимущественно развитием механики.

В XIX веке важнейшими изобретениями для развития современной робототехники стали:

- шагающий механизм русского математика Пафнутия Чебышёва, в котором вращательное движение преобразуется в движение, приближенное к прямолинейному;

- «программируемый» с помощью специальных карт ткацкий станок француза Жозефа Жаккара. Станок позволял изготавливать крупноузорчатые ткани по карточкам, на которых рисунок выбит в виде отверстий. Эти отверстия обеспечивают чередование подъёмов и опускания нитей основы и образование на ткани узора. Впоследствии такие ткани стали называть жаккардовыми;

- чуть позже идея с картами была использована английским математиком Чарльзом Бэббиджем при создании вычислительной машины, ставшей прообразом современного цифрового компьютера. В схеме машины Бэббиджа объединяются арифметическое устройство, «склад», чем-то напоминающий регистры памяти и своеобразное устройство ввода-вывода, которое работало с помощью перфокарт, переключавших арифметические действия (сложения, вычитания, деления и умножения);

- большое влияние на развитие техники имели работы австрийского физика Николы Тесла в области электро и радиотехники, а также и многие другие достижения и открытия ученых из разных стран мира.

В XX веке набирает обороты научно-технический прогресс, бурно развивается промышленность, увеличивая потребности человечества в разного рода механических устройствах.

Слово «робот» было придумано в 1920 году чешским писателем Карелом Чапком, который описывал в своей пьесе искусственных рабочих, а чешское слово *robot* означает «подневольный труд».

В 1927 году американский инженер Джеймс Уэкли продемонстрировал на Всемирной выставке первого антропоморфного робота, который мог выполнять простые движения и воспроизводить отдельные фразы. А в 1928 году другой американский инженер – Рой Уэнзли – представил робота «Мистер Телевокс», который мог реагировать на человеческие слова, выполнять элементарные движения и «говорить» на языке пицаний, жужжаний и хрюканий. Человеческие команды переводились на «язык робота» при помощи камертонов.

В 30-е годы в США появляются первые программируемые механизмы с манипуляторами. Их развитие стимулировали работы Генри Форда по созданию автоматизированной производственной линии. Но это, конечно, не те программы, которые мы знаем сегодня. В те времена программы писались на

бумажных перфокартах (перфорированных картах). В них выставлялись цифры и пробивались дырочки, которые «считывала» машина. Для такого программирования требовалось много бумаги и, конечно, оно было очень трудозатратным. Так, чтобы разместить на перфокартах 1 гигабайт информации программистам того времени нужно было бы обработать 22 тонны бумаги.

В 40-е годы активно развивается современная кибернетика - наука об управлении сложными системами, которая разрабатывает принципы создания систем управления и автоматизации умственного труда.

Американские конструкторы Джон Мошли и Джон Преспер Эккерт создают первую ЭВМ, которая весила 30 тонн и занимала площадь в 200 кв. метров.

В 1942 году писатель-фантаст *Айзек Азимов* использует в своем рассказе слово «робототехника» и формулирует «Три Закона Робототехники»:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.

2. Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону.

3. Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму закону.

Впоследствии в этот список добавляется нулевой закон: «Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред» [1].

В настоящее время эти законы не работают, поскольку современные роботы пока еще не могут их понять. Однако эти законы задают вектор, которого должно придерживаться человечество при создании роботов.

В 1943 году американские исследователи: нейрофизиолог - Уоррен МакКаллок и математик, нейролингвист - Уолтер Питтс разработали модель искусственного нейрона.

В 1947 году американские физики Уильям Шокли, Джон Бардин и Уолтер Браттейн изобрели транзисторы – устройства, которые используются для усиления и преобразования электрического сигнала. Компактные транзисторы заменили вакуумные лампы в электронных устройствах и привели к кардинальным изменениям в технологическом развитии многих сфер и отраслей.

В 50-е годы в СССР вступает в действие самая быстроедействующая ЭВМ в Европе, в МВТУ им. Баумана создается кафедра, занимающаяся автоматическими системами управления. В дальнейшем она будет переименована в кафедру робототехники и мехатроники. В развитых странах начинается серийное производство ЭВМ, развиваются языки программирования высокого уровня, которые не привязаны к конкретному типу ЭВМ (машиннезависимые языки). Для работы с радиоактивными веществами создаются механические манипуляторы с дистанционным управлением, способные копировать движения рук оператора, находящегося на безопасном расстоянии. Американский изобретатель Джордж Девол, которого называют «дедушкой робототехники», разрабатывает первого

программируемого робота и совместно с единомышленником организует первую в мире компанию по производству универсальной автоматике - «Юнимейшн» (англ. Unimation).

В 1957 году с космодрома «Байконур» осуществлен запуск первого в мире искусственного спутника Земли.

В 60-е годы открываются исследовательские лаборатории искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте, Стэнфордском научно-исследовательском институте и Эдинбургском университете. С космодрома «Байконур» запущен ракетополнитель с автоматической межпланетной станцией «Венера 1». Появляются первые промышленные роботы, в производство внедряются станки с числовым программным управлением, электронные вычислительные машины, но все это еще имеет массивные размеры и очень дорого стоит. Тем не менее, примерно с 60-х годов и ведется отсчет первого поколения современных роботов.

1.2.2. Роботы первого поколения

Исторически роботы первого поколения характеризуются *промышленной направленностью* и наличием жесткого *программного управления*.

Вообще, в основе создания роботов лежит идея создания механических устройств подобных людям или иным живым существам. Если сравнить промышленного робота с человеком, то у него можно выделить следующие функционально похожие части:

- «мозг» - блок управления,
- «тело» - основание (станина),
- «рука» - манипулятор (рычажный механизм),
- «суставы» - соединительные звенья,
- «мышцы» - привод, который преобразует сигнал блока управления в механическое действие,
- «кисть» - захватное устройство, которое называют схват.

В зависимости от производственных задач схваты могут быть выполнены в виде крюков, клешней, ковшей, присосок. Вместо схвата рука может заканчиваться инструментом: сверлом, отверткой, краскопультом и другими.

Все двигательные операции роботов первого поколения жестко заданы программой. Например: опустить руку, сверлить 2 минуты, поднять руку, через 2 минуты цикл повторить. Иногда такие программы называют циклограммами.

Программируемым роботам первого поколения подвластны разнообразные технологические операции: ковка, литье, термическая и механическая обработка, транспортировка, простейшие сборочные операции, упаковка и многое другое.

Роботы первого поколения не просто взяли на себя часть тяжелой работы, они превзошли человека в силе, ловкости, выносливости, скорости и точности выполнения многих производственных операций. Их отличает невосприимчивость к влиянию многих агрессивных факторов внешней среды,

несовместимых с биологической жизнью. Благодаря этому они могут выполнять работу в опасных для человека условиях.

Однако возможности роботов первого поколения очень сильно ограничены. Если опять же сравнивать роботов первого поколения с человеком, то можно сказать, что у них полностью отсутствуют органы чувств, с помощью которых воспринимается внешний мир. Такие роботы в принципе не могут работать без участия человека и по некоторым оценкам способны заменить всего лишь 2% работников промышленных предприятий.

Практика использования роботов первого поколения показала, что дальнейшее развитие робототехники необходимо вести по направлению адаптации роботов к неопределенностям внешней среды. Другими словами ученые и практики осознали необходимость очувствления роботов. Однако очувствление роботов требует не только наличия специальных чувствительных датчиков, но и адекватной системы управления обратной связью, которая невозможна без компьютерных систем и соответствующего программного обеспечения.

И научно-технический прогресс уже двигался в этом направлении.

В 1970 году с космодрома «Байконур» стартует ракета-носитель «Протон К» с автоматической межпланетной станцией «Луна 16», которая вернулась на землю через несколько дней с пробами грунта. За этим последовало еще несколько успешных запусков мобильных автоматических аппаратов на Луну и Марс с исследовательскими целями. Управление аппаратами осуществлялось с помощью отечественной ЭВМ, а непосредственные исследования проводились самоходными аппаратами – луно и марсоходами.

В это же время в Америке создается мобильный робот, который может двигаться по обозначенной линии и управляться компьютером по радиоканалу; в американской компании Intel создается первый микропроцессор, в компании Texas Instruments - первый микроконтроллер.

Процессор - главная часть компьютера, в которой происходят все вычислительные операции, заданные программой, а контроллер - устройство, которое не обладает вычислительными мощностями процессора, но может решать эффективно менее сложные задачи: управлять работой внешних узлов (устройствами ввода-вывода информации, датчиками), разгружая процессор от некоторых второстепенных по отношению к вычислению функций.

И вот эти основные системы управления компьютером, занимавшие самый большой объем робототехнического устройства, были изготовлены в микроразмерах. Это была настоящая революция. Миниатюризация позволила радикально изменить роботов, значительно снизить их габариты и стоимость, а это значит, сделать их доступными для более широкого применения. Развитие микроэлектроники способствовало также появлению новых типов датчиков, способных стать для роботов техническими органами чувств, сопоставимыми с сенсорной системой человека.

В 1976 году широко известный Стив Джобс вместе со своим другом создают первый персональный компьютер Apple I¹. (Кстати, слово «компьютер» переводится с английского как «вычислитель». Первоначально этим словом называли человека, производящего вычисления, а со временем им стали называть и вычислительные машины). Создание персонального компьютера вкупе с остальными достижениями науки и техники к 1980 году обусловило становление и развитие второго поколения роботов, оснащенных сенсорной системой.

1.2.3. Роботы второго поколения

Ключевая особенность живых организмов - *чувствительность к внешней среде*, ощущение ее свойств и соотнесение с этими свойствами своего поведения. Простейшие реакции на факторы внешней среды, такие как свет, температура есть даже у одноклеточных организмов. Чем сложнее живой организм, тем больше у него разнообразных органов чувств, а степень развития этих органов зависит от приспособленности организмов к тем или иным условиям обитания.

У человека выделяется шесть основных органов чувств:

- глаза (зрение),
- уши (слух),
- язык (вкус),
- нос (обоняние)
- кожа (осязание, ощущение боли, температуры).
- вестибулярный аппарат (чувство равновесия и положения в пространстве, ускорение, ощущение веса).

Отсутствие любого из этих органов делает человека максимально уязвимым, превращает его в инвалида, ограничивает жизненные и трудовые возможности.

Теперь представим себе робота, у которого нет органов чувств. Сможет ли он перемещаться в пространстве без управления человеком? Нет, он встанет у первого же препятствия, которое возникнет у него на пути, или снесет это препятствие, если оно будет недостаточно прочным. Сможет ли эффективно работать манипулятор при возникновении любой нештатной ситуации? Например, что будет делать автоматический штамповщик, если остановится конвейерная линия, подающая детали для штамповки? Он будет тупо штамповать одну и ту же деталь, или место, где она должна находиться, не достигая никаких результатов. Стиральная машина одинаково добросовестно стирает, прополощет, отожмет и белье, и домашнего питомца, попавшего в барабан по недосмотру хозяев.

¹ В настоящее время вопрос о том, какой персональный компьютер можно считать первым в истории, не имеет однозначного ответа. В разных источниках приводятся различные утверждения. Подробнее см. Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/История_персональных_компьютеров

Отличительная черта роботов второго поколения - прием и обработка информации:

- внешней (свет, звук, температура, расположение предметов в пространстве)

- и внутренней (потребность в подзарядке, положение частей «тела» робота в пространстве, угол наклона и многие другие).

Вот если бы стиральная машина имела датчики, позволяющие ей определять, ЧТО находится в барабане, то стирка, а по сути, убийство в ней домашнего питомца стало бы невозможным. Сегодня создать такую машину в принципе несложно, но и стоимость у нее будет намного выше, чем у тех моделей, которые в настоящее время предлагает рынок.

Схема управления роботами второго поколения и алгоритмы их действий строятся по условиям «если ..., то ...». Например, если показатели датчика будут в одном диапазоне, то действия робота будут такими-то. Если диапазон значений меняется, то действия роботов тоже меняются. В этом смысле получается, что робот как бы согласует свои действия с условиями среды, адаптируется к ней. То есть, роботы второго поколения могут в определенной степени приспосабливаться к условиям среды, изменяя свою деятельность под эти условия. Рассмотрим кратко, как же это все работает.

Сенсоры

Датчик, он же сенсор – устройство, которое может принимать и преобразовывать некоторую величину в электрический сигнал. По-сути это орган чувств роботов.

На поведение технической системы могут влиять разнообразные факторы и, соответственно, требуются столь же разнообразные датчики, которые способны эти факторы учитывать. Назовем виды датчиков наиболее распространенные в образовательной робототехнике.

Тактильные сенсоры

Тактильные сенсоры позволяют роботам воспринимать окружающие предметы как бы на ощупь. Среди них выделяют:

датчик касания – реагирует на прикосновение человека или металла. Такими датчиками оборудованы, например, сенсорные панели смартфонов, ноутбуков и планшетов;

датчик столкновения – реагирует на столкновение с каким-либо предметом. Наиболее известная область применения - системы безопасности легковых автомобилей. На самом деле такие датчики широко используются во многих видах робототехнических изделий;

датчики нажатия – имеют еще более широкое применение. Эти датчики хотя и требуют ручного управления, но позволяют осуществлять его дистанционно, не прикасаясь к самому техническому устройству.

Оптические датчики

Оптические датчики заменяют роботам глаза, позволяя как бы видеть окружающие их предметы. Такие датчики могут реагировать на свет или изменение его параметров.

сенсор светоотражающий – испускает инфракрасный сигнал и ловит его отражение от поверхности, может определять близость препятствия, измерять расстояние;

датчик линии – позволяет роботу различать белый и черный цвета, обеспечивая, например, движение механизма по черной линии. Некоторые разновидности таких датчиков различают также и оттенки серого цвета, позволяя роботу «видеть» окончание рабочей платформы, стола, и не выходить за их пределы;

датчик цвета – может определять цвет поднесенного к нему предмета;

биометрические датчики – применяются для распознавания и аутентификации отдельных людей. В зависимости от назначения такие датчики могут считывать, сохранять в цифровом виде и использовать для последующего сопоставления с оригиналом отпечатки пальцев, ступней, рисунок радужной оболочки глаз, голос, почерк, лицо человека.

Звуковые датчики

Звуковые датчики являются техническим органом слуха роботов. Работают они на основе анализа параметров акустической или механической волны.

Самым известным звуковым датчиком является **микрофон**, который преобразует звуковые колебания в электрические сигналы. Другим распространенным звуковым датчиком является **датчик движения**. Он реагирует на изменение характеристик пространства, вызванных движением. Такие датчики применяются в осветительных приборах, охранных системах.

Датчики положения

Датчики положения помогают роботам определять свое положение в пространстве. К ним относятся:

- **дальномер** - работает с ультразвуком на принципе эхолокации. Такие датчики служат для свободного перемещения роботов в пространстве за счет измерения расстояния до препятствий.

- **датчик наклона** - используется в конструкциях, когда нужно контролировать их положение относительно земли, чтобы избежать опрокидывания и переворота. Без такого контроля, например, невозможно перемещение конструкций по пересеченной местности, перемещение на двух конечностях.

- **гироскоп** – позволяет роботам сохранять заданное положение и ориентироваться в пространстве. Это очень интересное инженерное устройство, принцип действия которого можно наблюдать при вращении волчка. При вращении волчок всегда находится в вертикальном положении, как бы его не повернули. Внутри гироскопа находится такое устройство, которое всегда сохраняет заданное положение. Датчик измеряет угол наклона конструкции по отношению к этому устройству и посылает сигнал о соответствующей корректировке положения механизма.

- **акселерометр** – функционально близок к гироскопу — он помогает роботу определить свое положение относительно земной поверхности. Работу акселерометра можно наблюдать на смартфоне. Если повернуть его на 90

градусов, то картинка на экране тоже повернется. Также акселерометр обеспечивает функционирование шагомера, вычисляя расстояние, на которое устройство перемещено в пространстве.

К датчикам положения также относится **GPS** – система глобального позиционирования. Это спутниковая система навигации, которая позволяет беспилотным транспортным средствам находить свой маршрут и передвигаться в заданном направлении.

Таким образом, роботы второго поколения имеют широкий арсенал сенсорных устройств, позволяющих им технически воспринимать окружающий мир и себя в этом мире.

Сравнивая роботов второго поколения с человеком, можно отметить, что хотя роботы второго поколения в известной мере и копируют органы чувств человека, однако есть существенная разница в восприятии окружающего роботом и человеком. Человеческое восприятие всегда индивидуально и эмоционально окрашено. Восприятие робота – это просто фиксация показаний датчиков.

Нередко роботы обладают «сверхчувствительными» датчиками, воспринимая сигналы, для человека недоступные. В этом плане можно сказать, что какие-то сенсорные возможности роботов более совершенны. Например, робот может «почувствовать» и измерить магнитное поле или радиоактивное излучение, может с точностью до микрона измерить расстояние до окружающих предметов.

Благодаря чувствительным датчикам роботы второго поколения значительно превосходят по своим возможностям роботов первого поколения. По оценкам ученых потенциально роботы второго поколения могут заменить человека уже на 25% существующих рабочих мест. То есть, их способность к замене человека на производстве на порядок выше, чем у роботов первого поколения. Однако при этом надо понимать, что оцувствленные роботы второго поколения не противопоставляются роботам первого поколения. Эти два поколения роботов не исключают, а дополняют друг друга. Все зависит от того, для каких целей они используются, каково их функциональное назначение.

Начиная с последней четверти прошлого столетия, развитие роботизированной техники резко ускорилось. Параллельно выпускаются и совершенствуются роботы, как первого, так и второго поколений. И сферы их применения постоянно расширяются. Если на заре своего развития роботы применялись преимущественно в промышленности, военной и космической отраслях, то в дальнейшем их стали использовать:

- в сельскохозяйственном производстве (уборка урожая, дойка коров, стрижка овец и многие другие сельскохозяйственные операции);
- в медицине (хирургические роботы, кардиостимуляторы, искусственные конечности, автоматизированные транспортные средства и подъемники, экзоскелеты (специальные устройства, предназначенные для увеличения силы, восполнения утраченных функций). Кстати говоря, экзоскелеты могут быть не только медицинские, но и промышленные, военные, космические;

- появилась целая группа бытовых и сервисных роботов, которые используются для автоматизации процессов, относящихся к сфере услуг. К ним относятся самые разные устройства от газонокосильщиков до систем безопасности;

- появились также роботы, предназначенные для развлечения. Эта широкая группа включает интерактивные и радиоуправляемые игрушки.

Таким образом, роботов стремятся использовать на всех многократно повторяющихся, тяжелых, высокоточных операциях, а также в быту и для развлечения. Их применение увеличивает производительность труда и его эффективность, облегчает жизнь людей и повышает ее качество.

Усложнение производства, его технологических процессов постоянно порождает новые требования к робототехническому оборудованию. Роботы второго поколения могут выдавать стандартные реакции на сигналы технических органов чувств, но проблема в том, что предусмотреть все возможные реакции ответа на непредсказуемое состояние окружающего мира немислимо. Очень часто требуются не стандартные реакции, а какие-то иные решения, которые не предусмотрены в программе, и для поиска которых требуется интеллект.

1.2.4. Роботы третьего поколения

Новый тип роботов третьего поколения так и называется - интеллектуальные или разумные роботы. Эти роботы не только имитируют какие-либо физические действия человека, но и выполняют интеллектуальные функции, обладают способностью к обучению и коммуникации.

Одни исследователи относят появление роботов третьего поколения к началу 90-х годов, другие считают, что они появились раньше. Надо признать, что история развития робототехники еще окончательно не выстроена. Больше того, ученые пока не договорились, какие устройства следует именовать роботами. Одни исследователи считают, что к роботам относятся исключительно устройства с интеллектуальными функциями. Другие считают, что к роботам относятся также и любые программируемые автоматы. Есть и другие точки зрения.

Один из подходов к решению этой проблемы - классификация, в которой робототехнические системы делятся на поколения в соответствии с доступными им функциями. Именно в рамках этой классификации и строится наше изложение. Однако здесь следует иметь в виду, что на некоторых этапах разные поколения роботов развивались параллельно и чтобы рассмотреть все по порядку, необходимо нарушить хронологическую последовательность, вернувшись немного назад.

Как уже отмечалось, научные изыскания по созданию искусственного интеллекта начались еще в середине прошлого века. Становление науки шло очень сложно. Частные инвесторы и правительственные органы периодически отказывались финансировать исследования, перспектива которых была весьма туманна. Разработчики искусственного интеллекта исходили из

предположения, что интеллектуальные функции можно механизировать, но такую точку зрения разделяли далеко не все.

В 1957 году американским нейрофизиологом и психологом Фрэнком Розенблаттом была предложена первая в мире математическая модель восприятия информации человеческим мозгом. Эту модель назвали Перцептрон, (лат. *perceptio* — восприятие). На ее основе в 1960 году был создан первый в мире нейрокомпьютер.

Схема работы перцептрона включает три типа элементов (рис.1).

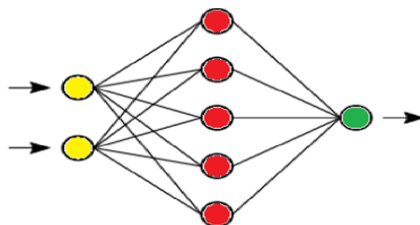


Рис. 1. Схема работы перцептрона: на входе - сигналы датчиков, в центре – ассоциативные элементы; на выходе – результат

Первый тип элементов – сигналы, поступающие от датчиков.

Второй тип – ассоциативные элементы, которые эти сигналы принимают и анализируют. Как они это делают? В основном, сравнивают с тем, что есть в памяти или производят статистические измерения, делают прогнозы.

Третий тип – реагирующие элементы. То есть, элементы, выдающие решение, результат.

Данная схема сегодня рассматривается, как простейшая нейронная сеть.

Таким образом, искусственная нейронная сеть — это математическая модель, построенная по принципу работы сетей нервных клеток живого организма и выполненная в виде компьютерной программы. Следует отметить, что нейронная сеть не единственный подход к обеспечению функционирования искусственного интеллекта, но именно этот подход в настоящее время занимает одну из доминирующих позиций.

Первый в мире антропоморфный робот с интеллектом полуторагодовалого ребенка был создан в Японии в 70-е годы. Он передвигался на двух конечностях, мог переставлять предметы, говорить на японском языке. Звали этого робота - WABOT-1. В 80-е годы японские разработчики представили усовершенствованного робота WABOT-2. Он мог читать ноты и играть на клавишных инструментах.

Важно отметить, что создание антропоморфных роботов связано не только с решением задач развития искусственного интеллекта, но и с поиском инженерных решений для создания тела андроида: искусственной кожи и мышечной системы для реализации моторно-двигательных функций, таких, например, как выражение эмоций или сохранение устойчивости при передвижении на двух ногах, ходьбе по лестницам. У каждого из найденных

решений своя история и свои проблемы, на которых мы пока не будем останавливаться, возвращаясь к рассказу об искусственном интеллекте.

К 80-м годам ученые уже достаточно глубоко продвинулись в развитии нейронных сетей, но использовались они ограничено, так как компьютерам того периода еще не хватало мощности, чтобы решать поставленные задачи в полном объеме. В первом десятилетии нового века мощность компьютеров выросла настолько, что перестала быть препятствием для развития нейронных сетей, и они получили широкое распространение в робототехнических устройствах.

Современные интеллектуальные роботы могут понимать язык, вести диалог, распознавать и анализировать различные параметры внешней среды, менять поведение при изменении ее состояния. Кроме того, интеллектуальные роботы это не только механизмы, выполняющие какие-либо технологические операции в соответствии с набором команд. В настоящее время широко используются программы, которые позиционируются как роботы, но при этом они не имеют обособленной физической оболочки. Иногда именно такие программы - боты², а не связанные с ними механизмы, выделяются в понятие «искусственный интеллект».

Например, хорошо всем знакомые поисковики Яндекс, Google и другие работают с применением нейросетевых технологий. Их работа в данном случае немного напоминает дидактическую игру для дошкольников «Найди похожий предмет». Только сравнивают они не предметные картинки, а цифровые коды. При этом программы или алгоритмы поиска используют невообразимо огромные базы данных, которыми располагает интернет, и из которых молниеносно выбираются наиболее подходящие варианты ответов.

Приведенный пример работы нейронных сетей достаточно примитивный. В большинстве случаев искусственному интеллекту приходится решать гораздо более сложные задачи и компьютерную программу (или алгоритм) этому специально обучают.

Машинное обучение

Искусственный интеллект, он же алгоритм, он же компьютерная программа, он же машина (хотя, как мы выяснили, машиной он может и не быть, но именно такие названия в качестве синонимов можно встретить в различных статьях) предполагает наличие следующих навыков.

– *Навык распознавания образов.* Самый распространенный в интернете пример, как отличить кошку от собаки. Породы этих животных имеют огромное внутривидовое разнообразие. Отдельно взятые две кошки разных пород могут иметь колоссальные различия, то же самое можно сказать и о собаках. В то же время кошки и собаки каких-то пород могут быть схожи между собой по размеру, форме, окрасу и другим внешним признакам. Как же их различить? Человеческий мозг решает такую задачу очень легко. Даже маленький ребенок может отличить кошку от собаки, но проблема в том, что наука все еще доподлинно не знает, как такое распознавание происходит в

² «Бот» (сокращение от «робот») – компьютерная программа, имитирующая деятельность человека.

человеческом мозге. В настоящее время существуют различные подходы к обучению искусственного интеллекта распознаванию, и все эти методы изучает отдельное научное направление, которое так и называется – теория распознавания образов. Чаще всего нейронные сети осуществляют распознавание образов, опираясь на сотни тысяч примеров, хранящихся в памяти компьютера.

– *Навык использования и создания алгоритмов.* Как вы знаете, алгоритм – это порядок, последовательность каких-то действий. Наша повседневная жизнь состоит из сотен алгоритмов, которые выполняются нами автоматически: почистить зубы, заварить чай, завести машину – все это и многое другое мы делаем по усвоенным алгоритмам. Нельзя погладить рубашку, предварительно не включив утюг. Любая компьютерная программа – это алгоритм, инструкция, описывающая порядок действий компьютера. Искусственный интеллект предполагает не только использование готовых алгоритмов, но и умение создавать новые алгоритмы самостоятельно.

– *Навык декомпозиции,* при котором искусственный интеллект разбивает одну большую задачу на несколько более мелких и после их решения обобщает итоговый результат.

– *Навык понимания абстракций.* Искусственный интеллект должен уметь понимать абстракции. При работе на компьютере все, наверно, встречали всплывающие окна, которые настойчиво просят доказать, что вы не робот. Например, в качестве теста предлагается распознать цифры или буквы, написанные необычным способом (расплывчатые, изогнутые, угловатые, разномасштабные и т.д.). Искусственный интеллект должен видеть в абстрактных, неполных, искаженных изображениях целостный предмет и правильно его классифицировать.

– Всем перечисленным навыкам искусственный интеллект последовательно обучают.

Основные модели машинного обучения профессионально нам очень близки. Это:

- обучение с учителем;
- самообучение;
- обучение с подкреплением;
- взаимное обучение двух и более машин.

При обучении с учителем в программу вводят массив данных, на которые есть правильные ответы. Создают такую своеобразную тематическую библиотеку, используя которую машинный алгоритм самостоятельно ищет ответы на новые запросы.

Вот, например, как машину обучают распознавать разные виды опухолей на снимках МРТ (магнитно-резонансная томография). Те, кто видел такие снимки, представляют, насколько сложно они расшифровываются. В них масса нюансов, скрытых в тонах и полутонах изображения. Десятки тысяч врачей, участвующих в обучении, отправляют в базу данных снимки реальных пациентов со своими заключениями. В машине эти снимки и заключения

систематизируются и раскладываются по ячейкам памяти. В дальнейшем обученная машина сможет самостоятельно готовить предварительные заключения, сравнивая каждый новый снимок с уже имеющейся базой данных, объем которой будет исчисляться миллионами готовых примеров. В этом случае алгоритм не только облегчает работу врача, но и делает ее более качественной, уменьшая вероятность ошибки, цена которой – человеческая жизнь.

Самообучение машин также строится на основании анализа баз данных. Только в этом случае готовых решений нет. Задача машины заключается в том, чтобы используя математический аппарат выявить существующие статистические закономерности и просчитать вероятность того или иного исхода при принятии различных решений. Найденные закономерности сохраняются в памяти и в дальнейшем используются для принятия решений.

В процессе *обучения с подкреплением* в роли учителя выступает внешняя среда. Хорошим примером такого обучения является подготовка программ беспилотных автомобилей. Обучение проводится в виртуальной среде, программа которой имитирует различные варианты дорожного движения, создает сложные ситуации на дороге и оценивает их выполнение программой беспилотника. За каждое правильное решение алгоритм получает поощрительные баллы, за неправильное решение баллы снимаются. При этом программа беспилотного автомобиля нацелена на получение максимального количества баллов. Сам способ очень похож на процесс обучения детей, которым выставляют «хорошие» и «плохие» оценки. Как и в случае с человеком подкрепление в виде оценок стимулирует машину к поиску лучших вариантов решений. Лучшие решения закрепляются в памяти, и, таким образом, навыки вождения беспилотного автомобиля улучшаются.

Взаимное обучение машин тоже весьма интересный способ, который был изобретен сравнительно недавно и является очень перспективным. Приведем пример такого обучения.

Первая машина, используя базы данных, генерирует человеческие лица, которых в жизни не существует. Это фейки (подделки). Вторая машина анализирует фотографии человеческих лиц, среди которых попадаются фейковые. Задача машины найти фейковые изображения. Она их находит и передает первой машине вместе со своим решением. Тогда первая машина исправляет свои ошибки, которые позволили вычислить фейк, и выдает новый фейковый вариант. Если вторая машина не распознает фейковое изображение, то уже первая машина подсказывает второй готовое решение.

Таким необычным способом сейчас развивается технология распознавания лиц, которая широко используется в системах безопасности и уже сегодня является достаточно продвинутой. Нейронная сеть распознает лицо независимо от наличия очков, усов, бороды, париков и других изменений внешности. Какие-то способы «обмануть» программу пока еще существуют, но при действующих технологиях машинного обучения «жить» таким способам осталось недолго.

Технологии машинного обучения нередко отрабатываются в компьютерных играх. Интересны опыты по обучению машин игре в «Шахматы», «Го». У чемпиона мира Гарри Каспарова было несколько партий с компьютерными программами в 90-е годы. И если в начале этих опытов программа проигрывала чемпиону, то в конце 90-х шахматный суперкомпьютер Deep Blue одержал победу над сильнейшим шахматистом мира, и с тех пор считается, что в этой игре борьба человека с машиной бесперспективна.

Тем не менее, несмотря на значительные успехи машинного обучения, оно все еще и близко не подошло к реализации возможностей человеческого мозга. Так, по некоторым подсчетам обучение нейронных сетей отдельным операциям идет в 500, а иногда и в 1000 раз медленнее, чем обучение человека, и для корректной работы им требуются миллионы и миллиарды элементов данных. Да, машины способны запоминать и хранить огромное количество информации, но человеческий мозг способен более эффективно ее обрабатывать, извлекать максимум смыслов из минимума информации.

В связи с этим следует заметить, что в процессе работы по совершенствованию искусственного интеллекта углубляется и уточняется научное представление о функционировании человеческого интеллекта. И это тоже чрезвычайно важно.

Человеческий мозг является самым эффективным вычислительным устройством. Потенциально человеческая память может вместить в себя количество информации сопоставимое со всем объемом информации, которой располагает интернет, и при этом человеческий мозг потребляет всего 20 ватт энергии. Весь вопрос здесь только в том, насколько эффективно мы сами используем эту ценность, дарованную природой.

Таким образом, роботы третьего поколения могут выполнять интеллектуальные функции, при этом они могут иметь физическую оболочку с датчиками и механизмами, а могут и не иметь ее. В настоящее время интеллектуальные роботы применяются в большинстве областей человеческой деятельности, и со временем их присутствие будет только нарастать.

Несмотря на огромные достижения в развитии искусственного интеллекта до человеческого разума ему еще очень и очень далеко. По своей сути искусственный интеллект это всего лишь комплекс математических механизмов. Главные отличия интеллектуального робота от человека заключаются в том, что робот не может осознавать себя, ему неподвластны такие области человеческой деятельности, где требуются эмоции, интуиция, творчество. Робот не может быть творцом, в том смысле, в котором творцом является человек, создавший не только грандиозный по своим масштабам и мощи рукотворный мир, но и самого интеллектуального робота.

1.2.5. Современные тенденции развития робототехники

В настоящее время основные исследовательские задачи робототехники и смежных с ней областей решаются в следующих направлениях.

1. Поиск, совершенствование и использование в робототехнических устройствах новых эффективных материалов. Например, большие перспективы использования у материала графен, созданного в начале 2000-х годов. На сегодняшний день он является не только самым прочным материалом в мире, но и самым тонким. Его толщина равна всего одному атому.

С материалами тесно связана одна из самых серьезных научно-технических проблем – увеличение производительности при одновременном уменьшении размеров процессоров и других электронных устройств. Это поможет не только существенно расширить сферы применения робототехнических систем, но и улучшить качественные характеристики существующих роботов. Например, можно будет усовершенствовать моторно-двигательные функции андроидов. Так, у человека более 200 степеней подвижности, а у андроидов - в 2-3 раза меньше. Проблема в том, что для каждой искусственной мышцы нужен мотор, датчики. Иногда они просто не помещаются в модели. Например, приблизить гибкость руки роботов к гибкости человеческой руки пока невозможно, потому что нужное количество устройств не помещается ни в кисти, ни в предплечье.

2. Улучшение работы нейронных сетей, наращивание выпуска продуктов с предустановленными и уже обученными алгоритмами, для внедрения которых в новое производство потребуется только их доводка. Кстати, три года назад Intel уже выпустила на рынок новое устройство, которое содержит мощную нейронную сеть. При этом само устройство имеет размеры обычной флэшки.

3. Развитие нанороботов – машин, которые по своим размерам сопоставимы с молекулами, но при этом обладают функциями движения и исполнения программ. Уже сегодня таких роботов внедряют в тело человека и используют для диагностики и лечения некоторых заболеваний. У нанороботов большое будущее не только в медицине, но и в целом ряде других областей человеческой жизни.

4. Развитие экзоскелетов и протезов с искусственным интеллектом, позволяющих компенсировать людям утраченные функции. Новейшие устройства работают от сигналов, посылаемых мозгом, и имеют просто фантастические возможности. Достаточно сказать, что экзоскелеты с искусственным интеллектом позволяют перемещаться в пространстве полностью парализованным людям. Однако для массового использования такие устройства пока недоступны.

5. Развитие беспилотных транспортных средств. Это направление сегодня в тренде во всех видах транспортных средств: наземных, воздушных, водных. В настоящее время по дорогам Китая, Америки, некоторых европейских стран в тестовом режиме передвигаются роботакси, автономный грузовой и общественный транспорт. В Сингапуре планируется выпустить беспилотные автобусы на регулярные маршруты уже в 2022 году.

6. Развитие коллаборативных роботов (коллаборация – сотрудничество) или коботов, способных работать в тесном контакте с людьми.

Ранее уже отмечалось, что промышленные роботы первого и второго поколений требуют присмотра человека. Кроме того, они еще и несут потенциальную опасность в виде производственных травм и даже гибели людей. В отличие от обычных промышленных автоматов роботы имеют датчики, которые контролируют положение человека и не допускают создания опасных для него ситуаций. Впервые роботы были представлены на рынке в начале 2000 –х годов, а сейчас уверенно завоевывают его. В перспективе любая техника должна стать полностью безопасной.

7. Развитие персональных роботов, которые могли бы выступать в роли компаньона, учителя, сиделки. Сегодня на рынке такие роботы уже представлены. Однако по большому счету они еще недостаточно обучены и очень дорого стоят. И здесь опять же все упирается в вопросы совершенствования и удешевления материалов, повышения эффективности робототехнических моделей.

8. Развитие диалоговых роботов и виртуальных ассистентов. Одно из важных направлений, которое активно развивается в последние годы – развитие чат-ботов. Это искусственный интеллект, который имитирует человеческую речь и может замещать диспетчеров, операторов, менеджеров в коммуникациях с людьми на сайтах, в телефонных разговорах, в мессенджерах. Чат-ботами, например, сегодня заменяют автоответчики, работающие в монологическом режиме. В отличие от них, чат-боты могут вести диалог, перенаправлять клиентов по необходимым каналам связи и обслуживания. Многие из вас наверно уже сталкивались с иногда откровенно туповатой манерой общения телефонных чат-ботов. Но у них еще все впереди. Эти программы самообучаемы и поэтому постоянно совершенствуются.

В коммуникациях, организованных в видеорежиме, сегодня принято облекать чат-ботов в виртуальные оболочки. Как правило, это сгенерированные образы молодых и привлекательных людей.

9. Улучшение внешнего вида андроидов. Уже говорилось о том, что робот может иметь сходство с человеком, а может и не иметь. Все зависит от задач, которые решает техническое устройство. Считается, что сходство с человеком важно для сервисных роботов, применяемых в медицине, образовании, сфере обслуживания, потому что такие роботы должны выглядеть дружелюбно, располагать к себе людей. Сейчас многие робототехники используют для формирования физической оболочки андроидов сгенерированные машиной образы, имеющие сходство с выдающимися людьми или признанными эталонами красоты и совершенства. Однако это не всегда работает так, как задумывалось.

На самом деле создание андроидов с приятной наружностью чрезвычайно сложная задача. Сложности связаны и с несовершенством моторных функций, и с отсутствием эмоций, и с отсутствием эмпатии (сочувствия) у машин. Пока робот находится в состоянии покоя, он может выглядеть очень красивым. Но, как только он начинает говорить, двигаться – картина меняется. Есть одна интересная деталь, на которую обратили внимание японские робототехники: чем больше у андроида сходство с человеком, тем более отталкивающими

выглядят малейшие несоответствия. Мимику человека обеспечивают 38 лицевых мышц. Полностью скопировать эти мышцы на лице андроида пока невозможно. При общении с ним всегда присутствует ощущение неестественности, которое при определенных обстоятельствах даже может вызывать у людей чувство страха. Поэтому разработчики андроидов пытаются найти баланс между реалистичностью образов и впечатлением, которое они производят на людей.

Чтобы получить наглядное представление об этих проблемах рекомендуется посмотреть 8-минутный ролик на YouTube с фрагментом программы Вечерний Ургант, где ведущий проводит шуточное соревнование между роботом Софией (Гонконг) и живой девушкой. <https://www.youtube.com/watch?v=rSxVxJTueVc>

Сравнение двигательных, эмоциональных и интеллектуальных реакций робота и человека убедительно демонстрирует проблемы антропоморфных роботов. Ролик был снят в 2017 году и, конечно, за три года робот София усовершенствована, но основные проблемы, которые бросаются в глаза при просмотре ролика, все равно сохраняются.

1.2.6. Развитие робототехники в России и в мире

В настоящее время робототехника бурно развивается во всем мире. К сожалению, пальма первенства в этом процессе принадлежит сегодня не нам. Из краткой истории робототехники, можно было заметить, что на определенных этапах отечественные разработки по своей значимости были сопоставимы со значимостью исследований, которые проводились в мире. Правда, в Советском Союзе активнее всего робототехнические устройства развивались в космической отрасли и в военно-промышленном комплексе. Однако многие из этих устройств не имели аналогов и в свое время являли собой образцы передовой технической мысли.

Примерно до середины 80-х годов как минимум в космической отрасли зарубежные исследования отставали от советских. Однако в промышленности и сервисе зарубежные разработки робототехники ушли далеко вперед. Сначала первенство было у Америки. В 80-е годы с ней сравнялась Япония, которая к началу нового века заняла лидирующие позиции в мире. С начала 2000-х годов очень серьезно в этом направлении продвинулись Южная Корея, Китай, Сингапур и некоторые другие страны.

В середине 80-х в Советском Союзе началась перестройка. Последовавшие за этим общественно-политические изменения и глубокий экономический спад, растянувшийся на десятилетия, стали основными причинами потери Россией передовых позиций по многим направлениям развития науки и техники. Новый век принес с собой лавинообразное развитие робототехники, и тесно связанных с ней электроники, информатики, других технических наук. Эта немислимая доселе скорость развития тоже увеличила отрыв.

По данным Международной федерации робототехники Россия проигрывает развитым странам мира в области производства и использования промышленных роботов. Средняя плотность роботизации предприятий в мире составляет 112 роботов на 10 000 сотрудников. В России этот показатель в 2019 году составил 5 роботов на 10 000 сотрудников. В США - 228, в Германии – 346, в Сингапуре – 918.

Справедливости ради следует отметить, что плотность роботизации связана не только с производством роботов, но и с уровнем заработной платы сотрудников. Роботизация предприятий - дорогое удовольствие и любой предприниматель сначала посчитает, через какое время окупятся его вложения на установку робототехнического оборудования. При высоком уровне заработной платы вложения окупаются быстро, при низком уровне – медленно. Чем выше заработная плата, тем выгоднее замена человеческого труда машинным.

Однако все не так плохо. В последние годы в России вполне успешно развивается сервисная робототехника: курьеры, навигаторы, роботы-помощники. Хорошие результаты показывают предприятия по производству протезов. По сообщениям СМИ к концу 2021 года в Тверской области планируется открытие полигона для тестирования беспилотного воздушного транспорта. Министерство транспорта планирует с 2021 по 2024 годы проводить тестирование беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования в Сколково, Иннополисе, в отдельных районах Москвы и Санкт-Петербурга. Судя по всему, в не такой уж и далекой перспективе общественный транспорт в наших городах тоже будет представлен беспилотными машинами.

Продвигается в России и производство роботов-андроидов. Наиболее известны компании «Промобот» и «Андроидная техника» (сервисные антропоморфные роботы), «Нейроботикс» (антропоморфная техника и системы биоуправления), Яндекс (роботы-курьеры), «Моторика» (кибернетические протезы).

НПО «Андроидная техника» представляет собой целую группу компаний, куда входит и магнитогорское предприятие. Робот-космонавт Федор, разработанный в «Андронидной технике», прославился на весь мир, когда в 2019 году принял участие в космической программе и первый среди антропоморфных роботов выполнил научную программу в космосе. Новые разработки «Андронидной техники» - робот-дезинфектор для борьбы с ковидом, роботизированное кресло-коляска «Гефест» с функцией вертикализации.

Подобные примеры позволяют надеяться, что ситуация с развитием робототехники в стране будет улучшаться. Тем более что приняты такие важные документы, как «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года», «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года».

В прошлом году Правительство РФ утвердило «Концепцию развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года». В ней, в частности, указывается, что «развитие

технологий искусственного интеллекта ставит серьезные вызовы перед правовой системой». Они обусловлены определенной степенью автономности действий роботов, которые в то же время неспособны «непосредственно воспринимать этические и правовые нормы, учитывать их при осуществлении каких-либо действий»[3]. Вопросов, требующих правового регулирования, очень много. Например, на сегодняшний день в сфере транспорта отсутствуют порядок допуска беспилотных автомобилей на дороги общего пользования, порядок и схемы движения беспилотных воздушных судов; в сфере здравоохранения никак не распределена ответственность за здоровье и жизнь пациентов между медицинскими работниками и системами искусственного интеллекта; в сфере промышленности и финансов остро стоят вопросы охраны персональных данных и коммерческой информации. Так или иначе, вопросы правового регулирования отношений, связанных с использованием искусственного интеллекта, будут нарастать по мере развития робототехнических систем, поэтому принятие Концепции своевременно и актуально.

В целом в стратегических документах поставлены амбициозные задачи, реализация которых во многом будет зависеть и от нас педагогов, от того, как мы справимся с образованием подрастающего поколения в области технических дисциплин и робототехники.

Робототехника для детей младшего возраста

Проблемой технического образования детей сегодня озабочены правительства многих стран мира. Ученые пришли к выводу, что в современных реалиях будущее определяют наука, техника, инженерия, математика, и именно на этих областях необходимо расставлять акценты образовательной политики. Причем начинать приобщение детей к техническим и точным наукам нужно как можно раньше, используя их природный интерес к своему ближайшему окружению.

А окружают детей сегодня не только, и даже, к сожалению, не столько, природные объекты и явления, сколько предметы рукотворного мира. Смартфоны, голосовые помощники, бытовые роботы и прочие устройства – вот, что сегодня видят дети практически с самого рождения. Это вызывает у них естественный интерес, и задача взрослых заключается в том, чтобы на доступном уровне объяснить детям, как это устроено.

STEM образование

В 2001г. для обозначения нового тренда в образовании ученые Национального научного фонда США ввели аббревиатуру STEM, которая охватывает естественные науки (Science), технологию (Technology), инжиниринг/техническое творчество (Engineering) и математику (Mathematics)³. STEM образование быстро завоевало популярность. Учебные программы разрабатывались не только в США, но и во многих других странах мира (в Австралии, Китае, Японии, Франции, Южной Корее, Тайване, Великобритании

³ [Judith Hallinen](https://www.britannica.com/topic/STEM-education/) STEM/ Encyclopædia Britannica. URL: - <https://www.britannica.com/topic/STEM-education/> (дата обращения: 29.10.2019).

и др.). В рамках STEM образования детей учат практическому применению научных методов в технических и природных средах, формируют представления о современном цифровом мире, используя широкие возможности технического творчества. Причем учебные программы STEM реализуются, начиная с дошкольного возраста.

Под эти программы выпускаются специальные пособия и материалы, игры и игрушки, в том числе, связанные с робототехникой. Среди них традиционные конструкторы лего с современными «начинками», позволяющие строить механические и электромеханические модели; игрушки, позволяющие овладевать элементарными навыками кодирования информации; всевозможные робототехнические модели; компьютерные программы, позволяющие детям самостоятельно программировать собственные конструкции и многое другое.

В России о технологиях STEM заговорили несколько лет назад. Преимущественно в связи с образованием детей школьного возраста. В сфере дошкольного образования никаких подвижек не было. Слово «робототехника» в государственных стандартах дошкольного образования даже и не упоминается. Но спрос со стороны родителей на эту услугу был, тем более, что рынок быстро насыщался инженерно-техническими конструкторами, включая китайские по вполне доступным ценам.

Образовательные программы под эти конструкторы писались, в основном, стихийно. Чаще всего их писали люди творческие, неравнодушные к проблеме, но недостаточно обученные тому, как это делать. Основным недостатком существующих образовательных программ является отсутствие системы знаний. Как правило, конструирование встраивается в текущий учебный процесс, где решаются задачи общего развития детей.

Между тем современный инженерно-технический конструктор обладает большим дидактическим потенциалом в первую очередь в области технических наук.

Творческой группой детского центра была разработана образовательная программа «ИКаРенок СУПЕР» для детей младшего возраста, в которой содержательная часть представлена в системе, позволяющей формировать у детей целостное представление о техническом устройстве рукотворного мира. Самое ценное заключается в том, что к образовательной программе разработан полный комплект конспектов занятий, избавляющий педагогов от рутинной подготовительной работы.

В соответствии с образовательной программой на первых этапах ребенок обучается сборке простых конструкций по схемам. Затем они усложняются, появляются механические и электронные детали. Далее ребенку дают представление о принципах кодирования информации и обучают визуальному программированию моделей в программных средах, доступных для понимания дошкольниками.

Для развития конструирования и робототехники в дошкольном образовании, в начальной школе нами проводятся курсы повышения квалификации педагогов, реализуются конкурсные программы детского технического творчества. Мы надеемся, что эти мероприятия будут

способствовать продвижению новых технологий в образовательный процесс и в дальнейшем окажут позитивное влияние на развитие робототехники в России.

Литература

1. Азимов, Айзек. Эссе № 6. Законы роботехники // Мечты роботов. — М.: Эксмо, 2004
2. Давыдов О.И., Платонов А.К. Робот и Искусственный Интеллект. Технократический подход // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2017. № 112. 24 с. doi:10.20948/prepr-2017-112 URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2017-112> (дата обращения 20.11.2021)
3. Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года. - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 августа 2020 г. N 2129-р
4. Мусина А. Россия – лидер или аутсайдер в сфере робототехники? URL:<https://russian.eurasianet.org> (дата обращения 20.11.2021)
5. Алпатова И. Россия вошла в число лидеров по производству сервисных роботов./Российская газета – федеральный выпуск № 247 (8301).- URL:<https://rg.ru/2020/10/29/rossiia-zaniala-vtoroe-mesto-v-mire-po-proizvodstvu-servisnyh-robotov.html> (дата обращения 20.11.2021)
6. Прейко М., Устройства управления роботами: схемотехника и программирование – М.: Издательство ДМК, 2004, 202с
7. Чупин Д.Ю., Ступин А.А., Ступина Е.Е., Классов А.Б. Образовательная робототехника: учебное пособие. - Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. -114 с.
8. Рентюк В. Роботы, искусственный «интеллект» и мы. Как нам жить вместе?/ Control Engineering Россия сентябрь 2019 URL:<https://controleng.ru/innovatsii/iskusstvenny-j-intellekt/roboty-i-my-2/> (дата обращения 20.11.2021)
9. Рентюк В. Человек + робот + искусственный интеллект: BionicWorkplace от компании Festo // Control Engineering Россия IoT, май 2018. URL:<https://controlengrussia.com/innovatsii/robototehnika/bionicworkplace/> (дата обращения 20.11.2021)
10. Воронцов К. Есть ли альтернатива искусственным нейронным сетям/ Электронный ресурс: Поста наука. URL:<https://postnauka.ru/faq/86374> (дата обращения 20.11.2021)
11. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем./ Издательство «Питер», 2000, 167 с.
12. Джокела Б. Слияние искусственного интеллекта и «Интернета вещей» // Control Engineering Россия. 2019. № 2. URL: <https://controleng.ru/innovatsii/iskusstvenny-j-intellekt/aiot/> (дата обращения 20.11.2021)
13. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. - М.: НИУ ВШЭ, 2019. —

108 с. - (Современная аналитика образования. № 6 (27)). – URL: <https://ioe.hse.ru/data/2019/09/23/1540151232> (дата обращения 20.11.2021)

14. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2 / Д.А. Гагарина, С.Г. Косарецкий, А.С. Гагарин, М.Е. Гошин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 96 с. — (Современная аналитика образования. № 6 (28)) // URL: <https://ioe.hse.ru/data/2019/10/01/1543334990> (дата обращения 20.11.2021)

15. Стенограмма выступления Владимира Путина на Конференции по искусственному интеллекту Artificial Intelligence Journey в Москве 8-9 ноября 2019 года // URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/62003> (дата обращения 20.11.2021)

16. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 N 2036-р // URL: http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025%5B1%5D.pdf (дата обращения 20.10.2021)

17. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 URL: <http://kremlin.ru/acts/news/61785> (дата обращения 20.10.2021)

Вопросы для самопроверки:

1. Охарактеризуйте предпосылки развития робототехники
2. Дайте характеристику роботам первого поколения
3. Дайте характеристику роботам второго поколения
4. Дайте характеристику роботам третьего поколения
5. Перечислите современные тенденции развития робототехники
6. Как развивается робототехника в России и мире?
7. Что представляет собой STEM образование.
8. Как развивается робототехника в дошкольном образовании?

2. ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

2.1. Методы и приемы реализации образовательной робототехники средствами инженерно-технического конструирования

Содержание

2.1.1. Конструирование как вид образовательной деятельности: определение, краткий исторический экскурс происхождения

2.1.2. Различия между художественным и техническим творчеством в конструировании. Виды конструкций в инженерно-техническом конструировании

2.1.3. Включение элементарных инженерных требований, задач и решений в образовательный процесс по конструированию

2.1.4. Методы и приемы развития технического творчества на занятиях по конструированию

2.1.1. Конструирование как вид образовательной деятельности: определение, краткий исторический экскурс происхождения

В современных условиях возрастает потребность общества в формировании личности человека и ребенка нового типа – творчески активной, свободно мыслящей, характеризующейся проявлением таких особенностей, как нестандартность мышления, широта диапазона творчества, фантазии, воображения, необычайная развитость памяти, ранняя техническая эрудиция и т.д. Реализация этой потребности в воспитании и образовании требует обращения к выработке педагогических стратегий и систем интегрированного типа. Одно из заметных положений в этом направлении активно начинает занимать детское конструирование и робототехника. В последние годы происходит активное использование робототехнического направления в системе образования, преимущественного через легио-технологии и легио-конструирование.

Конструирование представляет собой один из любимых детьми видов деятельности, наряду с рисованием, лепкой, аппликацией, игровой деятельностью и т.д. Задатки, заложенные в ребенке возможно и от природы, такие как любознательность, изобретательность, сообразительность, смекалка, особенно ярко получают проявление в конструировании. Ребёнок, как прирождённый конструктор и изобретатель, имеет неограниченную возможность придумывать и создавать свои игровые поделки, постройки, конструкции и т.д. Конструирование имеет огромный развивающий, воспитательный потенциал и играет немаловажную роль в процессе всестороннего, гармоничного развития личности детей дошкольного возраста. Конструирование, выступая обязательным компонентом развития базовых творческих способностей ребенка, является важнейшим средством умственно-

мыслительного, художественно-эстетического, нравственного воспитания, безусловно, способствует активному развитию воображения детей.

Проблему развития конструктивной деятельности детей дошкольного возраста рассматривали: Л.А. Венгер, В.С. Мухина, Е.А. Флерица, Н.Н. Поддъяков, Г.А. Урунтаева, В.Г. Нечаева, З.В. Лиштван, А.Н. Давидчук, Л.А. Парамонова, Л.В. Куцакова, Г.А. Урадовских, В.В. Раева, С. Рыжкова и мн. др.

Слово «конструировать» (от лат. «construire» – строить) в России официально впервые использовано в «Полном словаре иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке» под редакцией М. Попова (1907 год) в определении: составлять, располагать, представлять в той или иной форме [13]. Термин «конструирование» в современном употреблении многие российские ученые понимают, как создание модели, построение, приведение в определенный порядок и взаимоотношение различных отдельных предметов, частей, элементов [12,14].

История использования особых игрушек для развития ребенка берет начало у немецкого педагога и теоретика, создателя первого детского сада Фридриха Вильгельма Августа Фрёбеля, который, в качестве развивающих детских игрушек с определёнными комбинаторными действиями как прообраз современных конструкторов, использовал предметы различных цветов, формы и величины («Дары Фрёбеля»). Одним из первых конструкторов можно по праву назвать «Анкер» (1870 г., Германия, Рудольштадт): набор *каменных блоков* в 3-х цветах для составления детьми каменных зданий и сооружений. Талантливейший немецкий педагог Доктор Ян Даниил Георгенс, переняв опыт Фрёбеля, при помощи инженеров - новаторов братьев Густава и Отто Лилиенталь создал знаменитые кирпичики *первого каменного конструктора*, что обеспечило особую устойчивость постройкам. Конструктор анкер был возрожден в 1979 году (Альберт Энштейн в детстве любил играть чудесными кирпичиками). Первый *металлический конструктор* в 1901 году изобрел англичанин Фрэнк Хорнби во время путешествия в поезде (инженерный чемоданчик: балки, скобки, винты, гайки для крепления). Компания эта существует и по сей день, предлагая разнообразные модели сборных железных дорог под знаменитым брендом «Мессано» [8].

В 1903 году австрийский инженер Иоганн Корбли, многодетный отец подарил своим детям деревянный набор для строительства, по сути, *первый деревянный конструктор*. Поскольку младший сын часто ломал постройки своих старших братьев, заботливый отец проявил смекалку и нашел выход: он просверлил во всех кубиках круглые отверстия и открыл возможность укрепить конструкции, соединяя их с помощью деревянных палочек-колышков, сделав постройки более устойчивыми. Свою разработку, известную и по настоящее время, он назвал «Матадор».

В 1947 году был изготовлен *первый пластмассовый конструктор*, всем известный, как «Лего». Однако, самый первый «Лего», который еще в 1932 году создал в Дании Ол Кирк Кристансен, был тоже деревянным; но, знаменитый леговский пластмассовый кирпичик появился только в 1947 году. И произошло это благодаря печальному стечению обстоятельств. В цеху

произошел пожар, и было принято решение не возобновлять работу цеха, а заменить деревянный материал на пластмассу. С тех пор производство перешло на пластмассу, а бренд «Лего» обрел мировую популярность [7].

В России идеи детского конструирования нашли свое отражение в педагогических концепциях А.С. Симонович и Е.Н. Водовозовой. Аделаида Симонович - один из первых создателей детского сада в России, как известно, неодобрительно относилась к дидактическим подходам Фребеля в проведении занятий и игр в детском саду, она предлагала занятия по родиноведению, гимнастике, рассказыванию, рисованию, вырезыванию, плетению, а так же выкладыванию и конструированию. Другой отечественный педагог уже советского периода Е.А. Флерина в своих работах при описании основных типов игрушек, определила материалы, связанные с конструированием в отдельный, третий тип – «творчески трудовая игрушка». По ее мнению, материалы для строительства и конструирования у детей в разных возрастных группах детского сада дают возможность широко упражнять и развивать конструктивные способности ребенка и техническое изобретательство [7].

Создание первого *магнитного конструктора* «Geomag» в 1998 году, состоящего из магнитных палочек, покрытых пластиковой оболочкой, и никелированных стальных шариков для соединения невероятных фигурок, молекул, сооружений, принадлежит итальянскому изобретателю *Клаудио Винченцелли*. В 20 веке в 2005 году американский ученый Ларри Хант создал магнитный конструктор «Магформерс» (России появился в 2011 году), который завоевал сердца детей и взрослых всего мира и занимает лидирующие позиции на рынке игрушек по настоящее время [8]. Однако, неизвестна информация, касающаяся опасности магнитных конструкторов, особенно никелированных магнитных шариков, которая заключается в возможном проглатывании шариков детьми, что может привести к самым страшным последствиям. В связи с чем, нельзя допускать общение с магнитами детьми в возрасте даже 3-х-4-х лет без участия взрослых, либо вообще отказаться от работы с магнитными шариками и конструкторами.

В современном детском игровом мире создано большое количество конструкторов, предлагаемых на рынке игрушек: блочные, лабиринты, вкладыши, магнитные, решетчатые, 3D пазлы, шестеренки, винтовые, болтовые, шарнирные и др. И это далеко не весь перечень. Возможности развития ребенка 21 века не знают пределов и границ, все это дает уверенность в правильности выбора современных педагогических стратегий формирования гармонически развитой личности ребенка [8].

Под детским конструированием принято подразумевать создание разных конструкций и моделей из строительного материала и деталей конструкторов, изготовление поделок из бумаги, картона, различного природного (мох, ветки, шишки, камни и т.п.) и бросового материала (картонные коробки, деревянные катушки, резиновые шины, старые металлические вещи и т.п.).

Конструктивная деятельность представляет собой одно из мощных средств развития умственного мышления, а так же образного представления и воображения ребенка, так как воображение осуществляется при

непосредственной работе и участии умственно-мыслительных процессов человека. Конструирование связано с моделированием как реально существующих, так и воображаемых детьми объектов. Воображение занимает также большое значение в моделировании. Модель как основа моделирования и объект воображения понимается нами, как образец не только со скрытыми «швами», но вообще любой образец, «любая конструкция выполненная детьми или взрослыми, отражающая объект реального или сказочного (вымышленного) мира» [22]. Поэтому при создании моделей, в особенности, в определении В.Н. Халамова, «сказочного» (вымышленного) мира подключается механизм работы воображения ребенка, и от уровня развитости воображения, использования конкретных методов и приемов применения зависит конечный результат конструктивного моделирования. В процессе конструктивной деятельности ребенка моделируются отношения между структурными, функциональными и пространственными характеристиками конструируемого объекта, с его видимыми и скрытыми «швами» и свойствами. Ребенок овладевает навыками моделирования пространства, знакомится с отношениями, существующими между находящимися в нем предметами, учится преобразовывать, благодаря своему воображению и имеющемуся практическому опыту, предметные отношения различными способами - надстраиванием, пристраиванием, подстраиванием, комбинированием, конструированием по заданию взрослого, по собственному замыслу и т.д.

2.1.2. Различия между художественным и техническим творчеством в конструировании. Виды конструкций в инженерно техническом конструировании

Дети конструируют разные постройки, используя модели из деталей конструкторов; строительного материала, создают поделки из бумаги, картона, бросового материала, различных не утилизованных отходов, среди которых пластиковые бутылки, коробки из-под обуви и других промышленных товаров, упаковочные материалы, пустые контейнеры и т.д.; моделируют художественные композиции из бумаги, картона, бросового материала. По виду материала можно определить вид конструирования: конструирование из деталей конструктора, из природного материала; из строительного материала; из модульных блоков, из бумаги, на базе компьютерных программ и др. В связи с этим, большое значение для развития детского конструирования должна иметь богатая и разнообразная пространственная предметно-развивающая среда обучения, дающая возможность и способствующая процессу перехода от подражательной, репродуктивной к самостоятельной, творческой, фантазийно-вообразительной деятельности ребенка.

В художественном конструировании, помимо умственного развития ребенка, осуществляется развитие художественно-эстетических способностей ребенка. В художественном конструировании дети, создавая образы, не только (и не столько) отображают их структуру, сколько выражают свое отношение к ним, передают их характер, пользуясь цветом, фактурой, формой: «веселый

клоун», «худой простофиля волк», «прекрасный принц» и т.п. Однако, в основе художественного конструирования, на наш взгляд, лежат в первую очередь технические задачи, которые в определенных условиях могут обретать художественно-эстетическую составляющую. Поэтому инженерное мышление, лежащее в основе инженерно-технического конструирования, объединяет в себе не только такие виды мышления, как логическое, практическое, теоретическое, техническое, но и творческое, наглядно-образное мышление. Все они начинают формироваться именно в дошкольном возрасте, где творческий потенциал имеет важное значение.

Художественное и техническое творчество имеют целый ряд различий, которые определяют специфику педагогической работы по развитию этих видов творчества.

Первое отличие заключается в том, что в художественном творчестве удовлетворяются духовные, эстетические потребности, а предмет и результат технического творчества всегда материален. Это всегда какая-то вещь, призванная удовлетворить утилитарные, практические потребности человека. При этом очевидно, что такая вещь должна соответствовать своему назначению. Если это машина, то она должна ехать, если это дом, то он должен обеспечивать защиту. Продуктом технического творчества может выступать не только материальный объект, вещь, а также средство для преобразования материального объекта.

Второе отличие относится к элементам, составляющим творческий процесс. В общем виде в процессе художественного творчества выделяют три элемента:

- замысел;
- план воплощения замысла;
- создание творческого продукта.

В процессе технического творчества присутствует четвертый элемент. Здесь замыслу обязательно предшествует какая-то *практическая проблема*, которая требует решения. Как доставить на дальнее расстояние тяжелый груз, как поднять на большую высоту строительный материал - житейские проблемы и необходимость их решения всегда предшествовали техническим открытиям.

Третье отличие связано с требованиями к результатам творчества.

В художественном творчестве результат деятельности не ограничивается никакими рамками и условиями.

В техническом творчестве всегда присутствуют практические смыслы или требования, из которых вытекают инженерные задачи и решения. Дом должен быть устойчивым и удобным для проживания, корабль - плавучим, транспорт - грузоподъемным.

Четвертое отличие - в применении средств художественной выразительности (цвет, форма, декоративные элементы и др.). Результаты технического творчества, как и художественного, могут и должны иметь какую-то эстетическую составляющую. Они должны выглядеть красиво, пусть даже и в субъективном понимании.

В художественном творчестве применение средств выразительности не ограничивается ничем, кроме фантазии автора.

В техническом творчестве возможны ограничения, связанные с функциональностью объекта. Например, скоростные транспортные средства имеют обтекаемую форму, которая уменьшает трение. Никакая другая форма, как бы красиво она не выглядела, не будет целесообразной для таких видов транспорта. То есть, в некоторых случаях средства выразительности могут входить в противоречие с инженерными задачами и соображения практичности здесь всегда будут выше эстетических качеств.

Перечисленные отличия требуют использования в процессе обучения некоторых особенных приемов и определяют специфику применения традиционных методов, о чем мы еще будем говорить отдельно.

Гурвиц В.Н. в последовательности развития творческого воображения на занятиях по художественному конструированию из бумаги выделяет:

- усвоение детьми опыта на занятиях;
- возникновение замысла и отражение его в предварительном наброске;
- интерпретацию художественного образа;
- интеграцию того, что ребенок усвоил;
- трансформацию, преобразование полученного образа, и его создание [5, с.123].

Для преодоления в конструировании из деталей конструктора репродуктивной, подражательной основы в русло формирования и развития конструктивной деятельности творческого характера предлагается трёхэтапная структура развития творческого конструирования:

1 этап - создание деятельности по широкому самостоятельному детскому экспериментированию с новым материалом;

2 этап - решение детьми проблемных задач двух типов: на формирование воображения и на развитие обобщенных способов конструирования, которые предполагают применение экспериментирования с новейшим материалом в новых условиях;

3 этап - конструктивная деятельность по индивидуальному личному замыслу детей [6, с.112].

Главной целью инженерно-технического конструирования является формирование у детей на доступном для дошкольного возраста уровне инженерно-технических представлений об окружающем рукотворном мире и создание условий для развития их творческого потенциала [9, с. 5]. Поэтому основные различия между художественным и техническим творчеством заключаются, на наш взгляд, в используемых базовых понятиях данных видов творчества, их предмете, применяемых основных средствах выразительности, а также конкретно в самих результатах, образуемых в художественном и инженерно-техническом конструировании.

В инженерно-техническом конструировании выделяются три основных *вида конструкций*, образующихся в зависимости от результатов творчества детей:

1) *статичные конструкции*; целевое предназначение такого вида конструкций – обслуживание бытовых и общественных потребностей человека (постройки домов, школ, больниц и т.д.); организация производства (промышленные здания и сооружения); постройки всевозможных ограждений (ворота, заборы...); организация возможности ожидания и передвижения человека и транспорта, (конструкции переправ, дорог, мостов, переходов, остановочных комплексов, автостоянок и др.); Во всех направлениях перечисленных нами строений в основе лежит инженерная мысль; инженерно-технические решения связаны с особенностями конструкций, с использованием горизонтальных и вертикальных соединений деталей стопкой, внахлест, лесенкой (ступенчатое), углом, через пластину, где главным принципом их построения выступает *практическая целесообразность*, на что нужно обращать особое внимание преподавателям по конструированию. Например, значение специальной «кладки в разбивку» между кирпичами, дающей связку; соблюдение определенных пропорций для установки оконного, либо дверного проема для лучшей видимости в средней части стены - для окна, и возможности пройти в нижней части стены - для установки двери, в соответствии с ростом человека, сказочного героя; входное отверстие внизу будки для щенка (лаз) для удобства его вхождения, расположения и наблюдения из неё; конструирование скворечника со стенами, треугольной крышей, защищающей птиц от дождя и снега, с небольшим наклоном вперед, чтобы проливной дождь не затопил гнездовье через круглое отверстие для птиц – леток, который с жердочкой должен располагаться ближе кверху, для невозможности доступа других животных к гнездовью скворечника и т.д.

Для успешного формирования инженерно-технического мышления при конструировании зданий и сооружений ребенку дошкольного возраста необходимо понимать, что все конструируемые здания и сооружения подразделяются на следующие:

– *гражданские*: жилые дома, общественные здания, учебные заведения, больницы, магазины, рынки, санатории, здания административного назначения и т.д.;

– *промышленные*: производственные, сельскохозяйственные сооружения;

– *инженерные (специальные) сооружения*: цеха для пищевой, легкой, химической, приборостроительной и др. отраслей; овоще и зерно-хранилища, птичники, коровники, свинарники, склады зерна, теплицы и т.п.; теле-радиомачты, водонапорные башни, мосты, силосы, резервуары и т.п.

При конструировании зданий и сооружений ребенку дошкольного возраста необходимо так же понимать их соответствие *основным требованиям*, среди которых можно выделить:

– функциональные;

- технические;
- архитектурно-художественные;
- экономические;
- природоохранные и экологические.

Сущность *функциональных требований* заключается в обеспечении практичности и удобства при эксплуатации, т.е. успешного выполнения тех функциональных процессов, для которых это здание или сооружение предназначено. Этим требованиям должны быть подчинены объемно-планировочные и конструктивные решения, санитарно-техническое и инженерное оборудование, воздушная среда, световой, шумовой режимы и др.

Технические требования предусматривают обеспечение необходимых свойств построек: прочность, устойчивость, соразмерность, жесткость и долговечность зданий и сооружений, их вместимость, сходство, пожарную и взрывобезопасность, а также защиту людей от внешней среды. *Прочность* здания или сооружения предусматривает способность не разрушаться в условиях эксплуатации, которая обеспечивается, прежде всего, прочностью основных конструкций, надежностью их соединений и материалов. *Устойчивость* здания (сооружения) заключается в способности его сопротивляться опрокидыванию и сдвигу. *Жесткость* - есть неизменяемость его геометрических форм и размеров. *Долговечность* зданий и сооружений определяет свойство объекта (элемента) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Архитектурно-художественные требования – это требования, предусматривающие гармоничное (т. е. целостное, логическое, соразмерного) единство формы архитектурного сооружения и его функции, формы сооружения и окружающей среды (окружающей застройки, природного ландшафта), функции и эстетики интерьеров. Здание должно эстетично выглядеть по своему внешнему виду, благоприятно воздействовать на психологическое состояние и сознание людей.

Экономические требования характеризуются целесообразной организацией функционального процесса, протекающего в здании, сооружении, применением рациональных конструкций, правильным выбором материалов для строительства конструирования, учетом эксплуатационных условий, рациональной организацией производства выполняемых работ и т.д.

Природоохранные и экологические требования направлены на обеспечение выполнения охраны и восстановления природной среды, экологической защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

2) *подвижные конструкции* – в них инженерные решения связаны с механизмами как устройствами, состоящими из более мелких частей, выполняющих определенные подвижные функции, приводящие их в действие.

При заданном движении одного или нескольких звеньев механизма, все остальные совершают определяемые движения. В качестве примеров подвижного конструирования можно назвать разного рода конструкции (автомобили: легковые, открытые, закрытые, маленькие, большие с разными для проходимости и объема машин колёсами, в том числе зубчатыми, осями, гусеницами; вездеходы, бульдозеры, самосвалы, мотоциклы, вентиляторы, волчки, вертолеты, самолеты с одним, двумя механическими пропеллерами, катера с радаром, тачки, качели, молоты, удочки, шлагбаумы и т.д.) Для конструирования и сборки простых механизмов и физических явлений детям необходимы знания рычагов, конструкций с наклонной плоскостью, разных видов механических передач (зубчатая, кулачковая, червячная, угловая зубчатая, ременная, повышающая, понижающая); механизмов (подъемный, храповой), работы и действий ведущих и ведомых колес, шкивов и ремней; представления о таких понятиях, как «равновесие», «трение», «скорость», «вес» («масса») и т.д. [9, с.13-16, 26].

Для успешного формирования инженерно-технического мышления при конструировании подвижных конструкций ребенку дошкольного возраста необходимо иметь представления о практической целесообразности подвижных конструкций, возможности замены одной или нескольких составляющих деталей подвижных механизмов.

3) *программируемые конструкции* – основаны на создании электронных устройств и компьютерных программ. В основе таких конструкций лежат кодирование и *алгоритм*, как строго определенная, заданная последовательность действий и совокупность точно заданных правил. По выражению одного из основателей языков программирования Никлауса Вирта, Программы = алгоритмы + структуры данных. В программируемых конструкциях инженерные решения связаны с электронными устройствами, программированием работы электронных устройств и механизмов, чтением (пониманием) информации символьным кодом, сборкой и программированием моделей по схеме сборки и образцу с использованием простых и сложных алгоритмов (линейный, разветвляющийся, циклический) [9, с.20-21, 26]. Одним из наиболее простых в управлении, используемых в подготовительном этапе для формирования основ программирования дошкольников, является мини-робот Bee-Bot. Наибольшую популярность приобрели «Умные пчелы»: Bee-Bot и Blue-Bot. Это программируемые напольные мини-роботы, основанные на передовых цифровых и проекционных технологиях. С помощью данного устройства дети могут изучать основы программирования, задавая лого-роботу план действий и разрабатывая для него различные задания (приключения). Сенсорные технические органы чувств подобных роботоустройств позволяют им как бы видеть, слышать и реагировать. Примерами программируемых моделей для сборки конструкций дошкольников могут служить «дрель», «локомотив», «легковой и гоночный автомобили», «беспилотный автобус и паровоз», «такси», «одновагонный фуникулер», «турникет», «автоматическая шарманка», «игровой автомат», «мигающий фонарик», «звонок» и др. [9, с.20-21, 26].

Таким образом, представленные виды инженерно-технического конструирования, образующихся в зависимости от результатов творчества детей, имеют в своей основе практическую направленность, следовательно, одним из базовых условий развития инженерно-технического творчества детей являются накапливающиеся знания и формирующийся практический опыт ребенка дошкольного возраста.

2.1.3. Включение элементарных инженерных требований, задач и решений в образовательный процесс по конструированию

При знакомстве детей с рукотворным миром посредством моделирований разнообразных конструкций необходимо формировать у них представления о технических, инженерных аспектах устройства моделей. Именно эти представления являются базой для накопления опыта, который будет служить основой развития технического творчества.

Однако содержание подобных представлений в методических рекомендациях встречается не часто. В комментариях ученых, которые занимались детским конструированием в рамках раздела «художественное творчество», имеются ссылки на то, что детей, например, нужно учить делать постройку устойчивой, применяя широкое основание, используя подпорки и колонны. Но таких примеров немного. Чаще всего инженерные смыслы конструкций не упоминаются вовсе. Поэтому педагогу, который озадачен развитием технического творчества, необходимо находить их самостоятельно.

В основе большинства инженерных решений лежат требования к конструкциям, продиктованные житейской практичностью применительно к законам природы, условиям окружающей среды и с учетом опыта, накопленного человечеством.

В реальной жизни любая конструкция должна отвечать тем или иным требованиям. Например, такое требование: дом должен обеспечивать защиту его обитателей. Из этого требования вытекает инженерная задача, которую можно сформулировать в форме вопроса: «Каким образом обеспечить защиту обитателей дома?». Ответ на этот вопрос можно назвать инженерным решением.

В нашем педагогическом арсенале есть замечательная сказка про трех поросят, которая просто и доступно поясняет, какое инженерное решение по выбору материала для строительства дома будет наиболее эффективным. Один поросенок построил дом из соломы, другой из веток, третий из камня. И только каменный дом выдержал испытание.

Когда ребенок строит модели из готового конструкторского набора материал – вещь определенная и замене не подлежащая. Но сказка умалчивает о том, что кроме материала в модели дома есть еще конструктивное решение (устройство стен, крыши, дверей, окон) и качество работ (прочность соединений частей строения). Все перечисленное можно также сформулировать в виде требований, инженерных задач или решений. Причем для одной задачи

может быть несколько решений. Например, стены могут быть вертикальными, а могут быть наклонными, совмещая в конструкции функции кровли.

Задаваясь целью приобщения детей к техническому творчеству, педагог должен все это уметь осмыслить и объяснить детям.

Требования можно сформулировать в виде учебной задачи с инженерным подтекстом. Например, учить детей соединять детали внахлест, обеспечивая прочность постройки. Требования можно сформулировать в виде условий или инженерных задач, которые предлагаются детям для решения в процессе конструирования. Например, постройте дом для куклы с высокими стенами и покатой крышей. Требования, наконец, могут составлять содержание педагогических приемов в процессе обучения детей конструированию, где педагог на конкретной модели объясняет детям, какое инженерное решение в ней используется и для каких целей оно служит.

Рассмотрим далее, от каких требований необходимо отталкиваться, чтобы выделить инженерные решения и смыслы, которые необходимо объяснять детям.

Общие требования к конструкциям

Требования к конструкциям зависят от многих характеристик. Они могут различаться для статичных и подвижных, механических и программируемых моделей.

Сначала рассмотрим **общие требования**, применимые для разных видов моделей:

1) **функциональные** - обеспечение практичности и удобства при эксплуатации, успешного выполнения тех функций, для которых конструкция предназначена. Некоторые функциональные требования очевидны и доступны для понимания даже очень маленьким детям. Например, окна нужны, чтобы в доме было светло, крыльцо нужно, чтобы в дом не затекала вода, и чтобы в него было удобно заходить; фары на машине, чтобы освещать дорогу в темноте. Или такое объяснение, для детей постарше. Дверной проем начинается с первого ряда кладки, а оконный проем начинается выше. Высота дверного проема должна соответствовать росту человека (сказочного героя), высота оконного проема должна предоставлять возможность обзора.

2) **технические** - обеспечение необходимых свойств построек: прочность, устойчивость, соразмерность, вместимость, защита от внешней среды.

– *Прочность* конструкций обеспечивается правильным выбором и качественным исполнением способов соединения деталей, предполагает способность модели не разрушаться в условиях ее игровой эксплуатации.

– *Устойчивость* конструкции заключается в ее способности сопротивляться опрокидыванию или сдвигу, если она устанавливается на строительной плите;

– *Соразмерность* предполагает соответствие общего размера и отдельных частей конструкции фигуркам, для которых она строится. Фигурка героя должна свободно входить в дверной проем и не должна подпирать головой крышу внутри домика. Если фигурка помещается внутри домика

только в положении лежа, да еще и ноги торчат наружу, то это неправильный домик, несоразмерный.

– *Вместимость* конструкции – предполагает возможность разместить в ней определенное количество фигурок сказочных героев. Если дети конструируют домик для трех медведей, то они должны в него втроем и помещаться.

– *Пропорциональность* конструкции заключается в соблюдении пропорций между ее частями. Однако применение этого требования может ограничиваться фантастической направленностью детской конструкции, когда ребенок при помощи изменения пропорций может подчеркнуть какое-то необычное качество модели.

– *Защита от внешней среды* предусматривается конструктивным решением. Например, дом имеет крышу для защиты от ветра, холода, дождя и снега; автомобили с открытым верхом делают для жителей теплых стран.

3) **архитектурно-художественные** – цвет, форма, наличие декоративных элементов. При рассматривании образцов моделей необходимо объяснять детям, какие элементы в конструкции нужны для того, чтобы она соответствовала своему назначению (ехала, поднимала, вращала и т.д.), а какие используются для ее украшения.

4) **экономические** – расход деталей. По завершении какой-либо постройки детей можно спросить, много ли деталей осталось, что еще можно из них построить, хватит ли для этого оставшихся деталей.

5) **природоохранные и экологические** – направлены на обеспечение охраны и восстановления природной среды. Весьма специфичные требования, поэтому могут быть применены к ограниченному числу детских построек. Например, в процессе объяснения можно установить связи между высотой моста, и летучей рыбой, которая выпрыгивает из воды, и о которой нужно позаботиться, сделав мост повыше. Или после постройки дома можно предложить детям сделать из оставшихся деталей контейнер для сбора мусора.

Помимо общих требований к конструкциям, выделяются также **частные требования**, которые применяются в зависимости от вида и функционального назначения моделей.

Требования к статичным конструкциям из категории «здания и сооружения»

Частные требования связаны с целевым назначением конструкций. В категории «здания и сооружения» можно выделить конструкции со следующим назначением:

- бытовые и общественные (дома, школы, театры и т.д.);
- производственные (гаражи, ангары, вольеры);
- сооружения для организации пространства и передвижения (ворота, заборы, мосты и т.п.).

Во всех перечисленных видах строений могут быть свои *особенности* стен, перекрытий, входных проемов, лестничных пролетов и других частей. В основе этих особенностей всегда лежит инженерная мысль.

Например, здание театра должно иметь большую площадь, что потребует установки соответствующего перекрытия с применением дополнительных опор, колонн.

Или другой пример, входное отверстие располагается внизу будки для щенка (*лаз*) для того, чтобы ему было удобно туда залазить. Оно отличается от входного отверстия в скворечнике – *летка*, который делается с жердочкой для удобной посадки *летающей* птицы. Леток располагается в верхней части стены, чтобы хищные животные не дотянулись когтистыми лапами до птенцов, лежащих на дне. А крыши у скворечника и будки могут быть похожими: с небольшим наклоном назад для стока воды, с выступом впереди для защиты от дождя и снега.

Для дорог и мостов частным требованием может выступать такое качество, как *пропускная способность*. Например, по дороге (мосту) должны проезжать машинки с встречным направлением движения, не задевая при этом друг друга.

Требования к подвижным и программируемым конструкциям

В подвижных и программируемых конструкциях инженерные решения связаны с механизмами, приводящими их в действие. Помимо требований названных выше на них распространяются некоторые специфические требования:

- подвижность;
- вращение мотора в заданном направлении;
- работа электронных устройств в заданном режиме.

Для успешного формирования инженерно-технических представлений при конструировании подвижных моделей ребенку дошкольного возраста необходимо объяснять практическую целесообразность подвижных конструкций, возможность замены одной или нескольких деталей подвижных механизмов, соединительных звеньев, самого механизма. Например, ребенку объясняют, в каких случаях вместо зубчатой применяется червячная передача, когда лучше использовать ременную передачу.

Точно также объясняется практическая целесообразность использования электронных устройств, моторов: почему в этой модели нужен не обычный мотор, а сервомотор; при помощи каких датчиков можно запрограммировать дверь на автоматическое открывание и т.п.

Таким образом, разнообразные требования к моделям, изложенные в виде инженерных задач или решений к ним, являются одним из базовых условий развития технического творчества детей. Без понимания инженерных смыслов манипуляции с деталями инженерно-технического конструктора превращаются в простую игру, очень похожую по своей сути на отверточное производство.

2.1.4. Методы и приемы развития технического творчества на занятиях по конструированию

Как мы уже выяснили, базовой основой для развития технического творчества является жизненный опыт, в виде знаний и практических умений в области технического устройства рукотворного мира.

Формирование у детей представлений о техническом устройстве конструкций осуществляется, в первую очередь, при использовании традиционных методов и приемов обучения.

Поскольку традиционные методы и приемы обучения детей конструированию более полно представлены в многочисленных источниках, остановимся на более специфических методах и приемах, которые необходимы для развития технического творчества в конструировании.

1) **Объяснение и показ** (демонстрация). Для заявленных нами целей применяются вместе, одновременно. Общеизвестно, что человек, а, в особенности, ребенок с помощью зрительных ощущений получает и усваивает информацию намного лучше, чем при помощи слуха. Особенно важным сочетание объяснения и показа является в инженерно-техническом конструировании.

Детские конструкции являются упрощенными копиями предметов реального мира, в которых реализованы те или иные инженерные решения. В первую очередь, объяснения и показа требуют решения доступные для восприятия. К примеру, детям показывают и объясняют: почему крыша имеет уклон, почему для высокого здания необходимо широкое основание, зачем делают дома на сваях, почему в «домиках» для птиц (скворечниках), собачек (будках), машин (гаражах) делают разные входные проемы, почему на колесах упругая резина, зачем в колеса вставляют жесткий диск и т.д. и т.п.

В некоторых случаях объяснения также требуют упрощения и условности, которыми сопровождается детское конструирование. Например, модели самолетов и вертолетов, которые дети конструируют из обычных конструкторов с шиповым типом соединения, не летают. Когда детям предлагается построить самолет, им необходимо объяснить, что модель внешне будет похожа на настоящий самолет, но взлететь не сможет, потому что мотор в конструкторе недостаточно сильный.

В целом, использование метода объяснения в инженерно-техническом конструировании требует:

- точного и четкого формулирования задачи, последовательного раскрытия причинно-следственных связей при объяснении особенностей конструируемой модели;
- дополнительного использования приемов сравнения, сопоставления, аналогии, взаимозамены отдельных используемых деталей.
- При использовании показа (демонстрации) необходимо обеспечить:
- четкий обзор демонстрируемых предметов для всех участников показа;

– концентрацию внимания детей на предмете показа (модели) или на соответствующем элементе показа (детали);

– соблюдение определенного темпа показа элементов или действий с ними, позволяющего детям хорошенько рассмотреть то, что им демонстрируют.

При необходимости провести повторный показ и (или) дополнить показ тактильным обследованием модели, элемента, деталей;

2) **Игровой эксперимент** – можно рассматривать как прием показа, сопровождающийся проведением эксперимента. Он организуется в игровой форме по типу «Что будет, если ...?». Если на стрелу подъемного крана без противовеса подвесить тяжелый груз, если одна машина поедет по наклонной поверхности, а другая по ровной т.д.». Необходимо сначала предоставить детям возможность высказать свои предположения, а потом проверить, что будет на самом деле.

3) **Проблемные вопросы** - можно рассматривать и использовать также как один из приемов словесных методов, представляющий собой предположение или обращение, требующее ответа или объяснения детьми. Способность давать объяснения каким-либо техническим явлениям возникает у детей по мере накопления знаний и практического опыта в инженерно-техническом конструировании. Примерами проблемных вопросов могут быть:

- Как ты думаешь, зачем (почему, для чего)?
- Как это можно сделать?
- Что будет, если?
- Как ты догадался?
- Как ты можешь это объяснить?

Проблемные вопросы, поиск ответов на основе рассуждений требуют от детей мыслительных усилий. При постановке таких вопросов педагогу необходимо учитывать возраст детей, приобретенные знания и практический опыт.

4) **Изменение (преобразование) конструкций** (простых, статичных, механических моделей) – может рассматриваться и как учебная задача, и как особый прием развития детского творческого воображения в инженерно-техническом конструировании. Изменение может касаться как общего вида, формы, так и отдельных элементов, деталей конструируемой модели (сооружения). Основные приемы для изменения конструкций:

- надстраивание (прибавление деталей сверху – например, надстраиваем второй этаж);
- пристраивание (прибавление деталей сбоку – например, увеличиваем длину заборчика, пристраивая дополнительные звенья);
- достраивание (добавление части конструкции – например, достраиваем прицеп к автомобилю);
- трансформация (изменение внешнего облика или функции модели – например, перестраиваем черепашку в машинку);

– комбинирование (слияние, объединение элементов или функций разных конструкций – например, шагающий экскаватор с двумя способами передвижения).

Изменение конструкции может произойти также благодаря смене последовательности и способов соединения деталей модели. Например, меняем гладкую крышу - на ступенчатую.

Использование приемов *изменения конструкций* направлено на тренировку комбинирующих способностей мозга, оказывает большое влияние на развитие воображения, являясь вариантом первых творческих проб технической направленности.

При использовании приемов преобразования конструкций педагогу необходимо обращать особое внимание на самостоятельный поиск детьми новых конструктивных решений, а также на осмысление и понимание практического смысла и целесообразности преобразования модели. Например, изменение и достраивание машины с открытым кузовом в закрытый кузов приводит к преобразованию предназначения этой машины, расширение основания башни – к возможности увеличения её высоты и устойчивости; увеличение количества вагонов в грузовом поезде – к возможности общего увеличения его вместимости и т.д.

5) Испытание готовой модели – один из обязательных методов в инженерно-техническом конструировании, используемый при создании конструкций. В реальной жизни проводится испытание любой модели для опытного определения и проверки соответствия её соответствия заданным функциональным, техническим и прочим требованиям. Игровые модели тоже следует испытывать. Основные задачи, решаемые педагогом при проведении испытания готовой модели, заключаются в подтверждении и демонстрации её практического смысла, а также в анализе, итоговой оценке и подведении общих результатов проделанной работы.

Для большей убедительности и приближенности испытаний к реальным условиям этот прием может использоваться в совмещении с ролевой игрой, в которой дети берут какую-то определенную роль и в воображаемой ситуации, действуя соответственно этой роли, испытывают модель. (Например, управляют автомобилем, паровозом, испытывают подъемный кран, проходимость сконструированного моста, стараются сделать башню еще выше, добавляют к сказочной ролевой игре новые приключения и сюжетные повороты.)

б) Конструирование по условиям – трактуется как форма организации детского конструирования. Одновременно эта форма может рассматриваться и как прием развития творческого воображения. Как отмечают исследователи, это наиболее эффективный прием в конструировании, развивающий техническое творчество детей, уже имеющих определенный опыт конструирования. В качестве условий для конструирования могут выступать различные инженерные задачи. Среди них можно выделить постройки:

– объектов с заданным масштабом (под какую-либо фигуру);

- объектов с определенной вместимостью (под какое-либо количество фигур);
- объектов заданной высоты;
- объектов для разных поверхностей, на которых они будут устанавливаться или передвигаться (камушки, песок, ровная поверхность, уклон);
- объектов с подвижными соединениями;
- симметричных объектов;
- схожих объектов, соответствующих образцу (или рисунку) по форме, размеру, цвету и т.д.

Конструирование по условиям может быть направлено на соблюдение определенных эксплуатационных свойств конструкций, связанных с движением (управляемость, поворачиваемость, устойчивость, проходимость); свойств конструкций, не связанных с движением (вместимость, прочность, долговечность, приспособленность к посадке-высадке пассажиров, к погрузочно - разгрузочным работам и т.д.)

7) Инженерное проектирование или обучение без правильного ответа

– данный прием, предлагается нашими американскими коллегами в рамках проектного метода и является эффективным способом развития творческого воображения. Например, детям предлагают найти решения, как без лестниц и лифтов с помощью LEGO можно выволить человека из глубокого каньона. Или такая задача: спроектировать и построить пирамиду со сложными путями, ловушками и спрятать в нее сокровище, чтобы его не могли похитить охотники за сокровищами. Все это замечательные примеры творческих проб детей [5, 8].

Особую педагогическую ценность этому приему обеспечивает отсутствие правильного ответа, правильного решения задачи. Это максимально приближает инженерную задачу к реальности. На самом деле, инженер, пытаясь решить техническую задачу, не имеет готовых (правильных) решений. Он может перебрать множество вариантов, прежде чем найдет тот единственный, который станет чем-то новым в решении задач подобного рода.

Использование приема обучения без правильного ответа на занятиях по конструированию способствует:

- углублению целостного понимания и предназначения конструируемой модели;
- развитию творческих способностей детей и их индивидуальности;
- выработке навыков поиска собственного решения проблемы из множества существующих способов.

Таким образом, отправной точкой для развития технического творчества детей является формирование у них представлений о технических, инженерных аспектах устройства рукотворного мира. В основе большинства инженерных решений лежат требования к построению конструкций, которые продиктованы законами природы, условиями окружающей среды и опытом, накопленным человечеством.

Требования к построению конструкций могут быть сформулированы в виде учебных задач с инженерным подтекстом, в виде условий или инженерных задач, а также могут составлять содержание педагогических приемов. Включение в педагогический процесс разнообразных требований к моделям в виде инженерных задач или решений является одним из необходимых условий развития технического творчества детей.

Литература

1. Борисова, Ю.В. Проблема воображения в истории западноевропейской философии культуры // Вестник ВГУ. 2015. № 3. С. 66-72. - URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/phylosophy/2015/03/2015-03-06.pdf> (дата обращения: 19.11.2021).
2. Воображение детей в дошкольном возрасте: методические материалы. Лекция Текст : электронный // URL: <https://www.sites.google.com/site/voobrazeniedoskolnikov/metodiceskie-materialy/lekcia> (дата обращения: 19.11.2021).
3. Воображение и его виды - Текст : электронный // URL: - Текст : электронный // URL: https://studopedia.ru/15_64654_voobrazhenie-ego-funktsii-i-vidi.html (дата обращения: 09.11.2021).
4. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте СПб.: СОЮЗ, 1997. 96 с.
5. Гурвиц, В.Н. Развитие творчества в конструировании и моделировании из бумаги у детей старшего дошкольного возраста // Педагогические исследования, 2012, С.121-123. - Текст : электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tvorchestva-v-konstruirovanii-i-modelirovanii-iz-bumagi-u-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta/viewer> (дата обращения: 07.11.2021).
6. Гурвиц, В.Н. Развитие творчества у детей старшего дошкольного возраста на занятиях по художественному конструированию [Текст] / В.Н.Гурвич // Преподаватель XXI век. 2010. Т. 1. № 4. С. 112-114.
7. История детского конструктора: от даров Фребеля до LEGO Текст : электронный // URL: <https://activityedu.ru/Blogs/preschool/konstruktory-i-konstruirovanie-v-detskom-sadu/>(дата обращения: 26.11.2021).
8. Как появился конструктор. Текст : электронный // URL: <https://magformers.ru/blog/blog15/> (дата обращения: 26.11.2021).
9. Комарова, Е.С., Фролова, Р.А., Семёнов, Ф.И., Подрядова, Е.А., Бучко, Л.М., Вешкина, И.Я. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «ИКаРёнок СУПЕР» - 26 с.
10. Леонтьева, Е. Между фантазией и реальностью - Текст : электронный // URL: <http://psypublic.com/articles/256/> (дата обращения: 19.11.2021).

11. Механизм творческого воображения - Текст : электронный // URL: https://studbooks.net/1818679/pedagogika/mehanizm_tvorcheskogo_voobrazheniy (дата обращения: 19.11.2021).
12. Парамонова, Л.А. Материалы курса «Конструирование как средство развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста» : лекции 1–4. М. : Педагогический университет «Первое сентября», 2008. – 80 с. Текст : электронный // URL: http://mbdou-47.ru/wp-content/uploads/2017/11/paramonova_konstr_kak_sredstvo_razv_tvorch.pdf(дата обращения: 26.11.2021).
13. Попов, М. Полный словарь иностранных слов, 1907 Текст : электронный // URL: <http://rus-yaz.niv.ru/doc/foreign-words-popov/fc/slovar-202.htm#zag-818> (дата обращения: 26.11.2021).
14. Раева, В.В. Техническое конструирование – тип детского конструирования: методические рекомендации для педагогов образовательных организаций, реализующих программы дошкольного образования. – Кострома, 2016. 44 с. Текст : электронный // URL: http://www.eduportal44.ru/Kostroma_EDU/ds_56/DocLib23/Методические%20рекомендации%20конструирование.pdf (дата обращения: 26.11.2021).
15. Резник, М. Спираль обучения. 4 принципа развития детей и взрослых / Митчел Резник ; пер. с англ. Е. Лалаян. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. 192 с.
16. Рибо, Т. Закон развития воображения // Творческое воображение. СПб., 1901. С.132-140. Текст : электронный // URL: <https://www.psychology.ru/library/00050.shtml> (дата обращения: 19.11.2021).
17. Скоробогатов, В.А., Коновалова Л. И. Феномен воображения. Философия для педагогики и психологии. М.: Союз, 2002. 356 с.
18. Ступа, Н.А. Качества воображения // Экстернат. РФ: электронный журнал. Текст : электронный // URL: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/89-preschool/4364-2014-01-06-15-07-02> (дата обращения: 19.11.2021)
19. Суетин, Т. Реальность фантазии // Философская антропология. 2017, Т. 3. № 1. С. 27-45 Текст : электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realnost-fantazii/viewer> (дата обращения: 19.11.2021).
20. Ушинский, К.Д. История воображения // Педагогическая антропология. т. 1: Сознание. гл. XXX: Текст : электронный // URL: <https://proza.ru/2011/02/26/1399> (дата обращения: 19.11.2021).
21. Фантазия: энциклопедия эпистемологии и философии науки - Текст : электронный // URL: https://epistemology_of_science.academic.ru/ (дата обращения: 19.11.2021).
22. Халамов, В.Н. К вопросу о терминологии при определении форм организации обучения детей конструированию.
23. Черобровкин, В.А. // Перспективы развития современного гуманитарного знания: Сб. мат-ов Всерос. науч.-практ. конф., Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, 23-24 марта 2020 г. / Отв. ред. С.В. Минибаева. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2020. С. 185-190.

24. Шинкарёва, Н.А. Сущность понятий «воображение», «творческое воображение» в психолого- педагогической литературе / Н.А. Шинкарёва, А.В. Карманова. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2015. № 24 (104). С. 1053-1055. - URL: <https://moluch.ru/archive/104/24137/> (дата обращения: 19.11.2021).

25. Этапы развития воображения в дошкольном возрасте Текст : электронный // URL: https://studwood.ru/1270036/psihologiya/etapy_razvitiya_voobrazheniya_doshkolnom_detstve (дата обращения: 19.11.2021).

26. Конструирование: Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования. – М.: Издательство «Перо», 2020. 200 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой конструирование, какова этимология слова «конструировать»?
2. Охарактеризуйте историю происхождения конструкторов
3. Раскройте черты различия между художественным и техническим творчеством в конструировании
4. Охарактеризуйте виды конструкций в инженерно техническом конструировании
5. Охарактеризуйте инженерные требования, задачи и решения в образовательном процессе по конструированию
6. Назовите общие требования к конструкциям
7. Перечислите требования к статичным конструкциям из категории «здания и сооружения»
8. Перечислите требования к подвижным и программируемым конструкциям
9. Охарактеризуйте методы и приемы развития технического творчества на занятиях по конструированию

2.2. Формы организации детского конструирования

Содержание

2.2.1. Конструирование по образцу

2.2.2. Конструирование по модели, конструирование по модели со скрытыми швами

2.2.3. Конструирование по рисунку

2.2.4. Конструирование по схеме конструкции, по схеме сборки конструкции, по схеме мозаичного типа

2.2.5. Конструирование по замыслу

2.2.6. Конструирование по теме

2.2.7. Конструирование по условиям

2.2.8. Каркасное конструирование

Конструирование представляет особый вид деятельности, предполагающий различные формы её организации. Анализом форм организации обучения детскому конструированию занимались разные исследователи в разные периоды истории, среди которых Ф. Фребель, А.Р. Лурия, З.В. Лиштван, В.Г. Нечаева, Л.А. Парамонова, Н.Н. Поддьяков, В.В. Брофман, А.Н. Давидчук, А.Н. Миренова, В.Н. Халамов, В.В. Раева и др. Все формы организации, как отмечает В.Н. Халамов, имеют многолетнюю историю научных исследований, практической работы с детьми [8, с. 1].

Анализируя и обобщая имеющуюся литературу по данному аспекту детского конструирования, исходя из логики выбора последовательности, степени сложности и рекомендуемого выбора применения, мы предлагаем выделить следующие *формы организации* обучения дошкольников конструированию:

1. конструирование по образцу,

2. конструирование по модели, конструирование по модели со скрытыми швами;

3. конструирование по рисунку;

4. конструирование по схеме конструкции, по схеме сборки конструкции, по схеме мозаичного типа;

5. конструирование по замыслу;

6. конструирование по теме;

7. конструирование по условиям;

8. каркасное конструирование.

Рассмотрим более подробно каждую из предлагаемых форм организации детского конструирования

2.2.1. Конструирование по образцу

Конструирование по образцу конструкции (постройки, модели) – есть конструкция, модель, которую предлагают собрать детям в качестве образца для постройки, предварительно выполненного кем-то, как правило, взрослым.

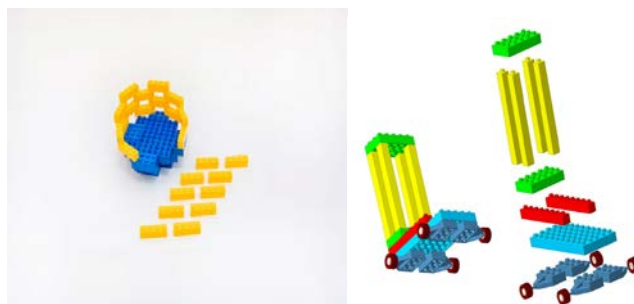
Большинство исследователей и современных педагогов-практиков указывают на то, что эта форма конструирования была разработана Ф. Фребелем. Данная форма обучения в большей степени основана на непосредственной передаче детям готовых знаний, способов, действий, имеет подражательный и репродуктивный характер. Как отмечает Л.А. Парамонова, а вслед за ней В.В. Раева и другие авторы, использование образцов - это необходимый важный этап обучения, в ходе которого дети узнают о свойствах деталей, овладевают техникой возведения построек, учатся выделять пространство для постройки, соединять детали, создавать перекрытия и т.п. [3, с. 15-16; 5, с.14-15, 6, с.5-6]. Все это способствует формированию обобщенных способов анализа - умению определять в предлагаемом образце основные части, устанавливать их пространственные соотношения и расположение, выделять отдельные детали в этих частях, их зависимости, функциональные предназначения и т.д., что создает предпосылки для формирования у детей умения планировать свою практическую деятельность по созданию конструкций с учетом их основных функций. В качестве образца конструкции (постройки, модели) могут выступать рисунки, фотографии, отображающие общий вид постройки (Ф.В. Изотова), образец определенной конструкции, давая детям строительный материал, в котором отсутствуют отдельные детали, составляющие эту конструкцию, и их следует заменить имеющимися (А.Н. Давидчук). Можно использовать задания на преобразование образцов с целью получения новых конструкций. В качестве образца, как отмечает Поддъяков Н.И., может выступать не только постройка, созданная воспитателем, но и различные предметы в натуральном виде. Обследование таких предметов несколько отличается от обследования образца, построенного воспитателем [4].



Конструирование по образцу, в зависимости от представления, можно дифференцировать на несколько составляющих разновидностей:

- наиболее доступный вид - *конструирование по расчлененному образцу*. Рекомендуется применять на начальном этапе овладения конструктивной деятельностью, когда ребенок приобретает первые навыки наблюдения, обследования и умения выделять основные части образца конструкции (постройки, модели). Продолжительное конструирование по расчлененному образцу перестает в дальнейшем приносить непосредственную пользу, так как ребенок, научившись точно копировать образец, может исчерпать конструктивную задачу.

- на начальных этапах конструирования по образцу применяется так же вид, когда ребенок наблюдает непосредственно за процессом построения конструкции (постройки, модели) педагога (взрослого) и, по возможности, повторяет собственную постройку. Он имеет возможность хорошо видеть и выделять составляющие конструкцию детали, повторять за педагогом (взрослым) их выбор и последовательность сборки;



- более усложненный вид данного конструирования, когда ребенок начинает конструировать уже *по собранному, готовому образцу*. В этом случае ему необходимо выделить, вычленив из представляемого уже собранного образца путем его воображения отдельные детали, установить их взаиморасположение и последовательность их сборки. В данном случае важным этапом, предваряющим начало конструирования, становится наблюдение и обследование образца с целью более правильного представления о конструируемом предмете, с анализом главных, более крупных, а так же мелких частей, установления их взаиморасположения и последовательности сборки. Так, например, ребенку перед началом конструирования грузовика необходимо выделить его основные главные части (мотор, кабину, кузов, шасси), а не начинать конструирование с более мелких частей;



- еще более усложненная задача может быть поставлена при предоставлении ребенку *образца конструкции* (постройки, модели) с *отсутствующими отдельными деталями*, которые следует выявить и использовать, либо заменить имеющимися у него в наличии (как указано во многих источниках, этот тип конструирования был предложен А.Н. Давидчук). Кроме этого, возможно использование заданий на изменение и преобразование предлагаемого образца с заменой отдельных деталей и получения новой, преобразованной конструкции с использованием дополнительных деталей набора конструктора (например, преобразование кровати в диван, машинки в

автобус или трамвай и т.д.). Данный тип задач, как указывается, был разработан ещё Ф. Фрëбелем.

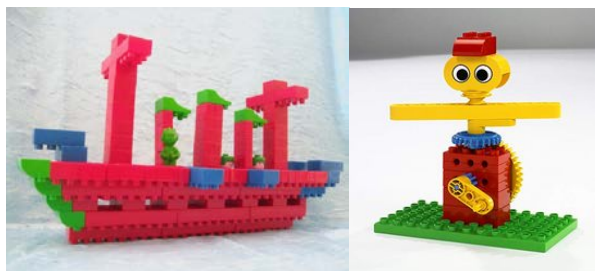


Деятельность, состоящая лишь из точного воспроизведения образца, не развивает умения творчески решать конструктивные задачи. Этой цели отвечает *конструирование по целостному собранному образцу* (не расчлененному на отдельные детали), когда ребенок в результате обследования должен установить, с помощью каких деталей он сможет воспроизвести образец. Например, если ребенок получает задание построить домик из кубиков, а образец представляет склеенную из картона модель, то сама собой возникает перед ребенком задача подобрать детали, с помощью которых можно воссоздать модель.

Таким образом, конструирование по образцу, в основе которого лежит репродуктивная, подражательная деятельность, является важной формой и обучающим этапом конструирования, являющимся подготовительным и обеспечивающим своеобразный переход к последующей самостоятельной поисковой деятельности ребенка творческого характера.

2.2.2. Конструирование по модели, конструирование по модели со скрытыми швами

1. *Конструирование по модели* (конструкции, постройке) – это любая конструкция выполненная детьми или взрослыми, отражающая объект реального или сказочного (вымышленного) мира. К примеру, это может быть модель корабля, модель здания, модель робота и др.



Большинство понятий, характеризующих сложившиеся формы организации детского конструирования, имеют устоявшиеся толкования в сфере дошкольного образования. Однако, в последнее время, между специалистами дошкольного и дополнительного образования иногда

встречаются терминологические разногласия, которые требуют разрешения. Достаточно отчетливо разрешение некоторых терминологических разночтений в формах организации конструирования представлены в статье В.Н. Халамова «К вопросу о терминологии при определении форм организации обучения детей конструированию» [8]. Так при описании такой формы, как «конструирование по модели», разработанной А.Н. Миреновой и использованной в исследовании А.Р. Лурии, термин «модель» трактуется как модель, в которой очертание отдельных составляющих ее элементов скрыто от ребенка (в качестве модели может выступать конструкция, обклеенная плотной белой бумагой). Эту модель дети должны воспроизвести из имеющихся у них конструкций и деталей, без объяснения способа её сбора. Тем самым, как отмечается в исследовании А.Р. Лурии «Развитие конструктивной деятельности дошкольника» [2], это такой вид деятельности эффективно способствует развитию мышления, у детей формируется умение мысленно разбирать модель на составляющие ее элементы, чтобы воспроизвести ее в своей конструкции; развивается наглядный анализ, восприятие геометрических отношений элементов, их мысленное перемещение по отношению друг к другу. Данную форму «конструирование по модели» коллектив авторов (Халамов В.Н., Фролова, Р.А., Семёнов, Ф.И., Подрядова, Е.А., Бучко, Л.М., Вешкина, И.Я., Дубцова Н.В.), разработчиков Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «ИКаРёнок СУПЕР» и методического пособия «Конструирование») под научным руководством Е.С. Комаровой впервые предлагают назвать «конструирование по модели со скрытыми швами».

2. *Конструирование по модели со скрытыми швами* представляет собой любую конструкцию, у которой скрыты (облицованы, заклеены) швы между деталями, предъявляемую детям в качестве образца (модель, использованная в исследовании А.Р. Лурии).

Конструирование по модели можно рассматривать как усложненную разновидность конструирования по образцу.

Схожая по смыслу учебная задача может быть поставлена при предъявлении детям в качестве образца модель, изготовленную из конструктора, отличающегося от того, который дается детям для конструирования. В данном случае, ребенок, воспринимая общий вид модели, собранной из элементов другого конструктора, пытается сконструировать аналогичный общий вид модели из элементов предоставленного ему конструктора, тем самым развивая обобщенные представления о конструируемом объекте, умение выделять основные части, их пространственное расположение, соотношение и предназначение. Обобщенные представления о конструированном объекте по модели смогут оказать положительное влияние на развитие аналитического, образного мышления и воображения ребенка в целом.



Л.А. Парамонова отмечает [3, с.17-18], что данная форма организации детского конструирования, разработанная А.Н. Миреновой и использованная в исследованиях А.Р. Лурии, отличается тем, что ребенку предлагается определенная задача, но предварительно не раскрываются способы её решения. Это способствует активизации мышления, развитию его воображения, формированию у детей умения видеть и разбирать модель на составляющие элементы для последующего самостоятельного воспроизведения своей конструкции с использованием подобранных деталей.

В продолжение вопроса о расставлении терминологических акцентов в формах организации детского конструирования В.Н. Халамов так же отмечает, что в системе дополнительного образования термин «*модель*» иногда понимается как форма отображения «*оригинала*» любой конструкции, которую делают взрослые или дети под руководством педагогов. В дошкольной педагогике это может трактоваться и как «*постройка*». Однако, на наш взгляд, использование термина «*модель*» более оправдано, чем термина «*постройка*», в виду его одинаково справедливого применения, как к постройке ребенка, так и к постройке, выполненной взрослым в качестве образца.

2.2.3. Конструирование по рисунку

Конструирование по рисунку (или фотографии) конструкции (постройки, модели) с разных ракурсов представляет собой рисунок или фотографию конструкции, передающие ее форму и объем (трехмерную характеристику)



Основной задачей конструирования по рисунку становится воспроизведение на основе плоскостного изображения трехмерной конструкции. Такая задача требует от ребенка способности увидеть за изображением реальную действительность, представить объемное расположение в пространстве изображенного на рисунке (или фотографии) объекта конструирования.

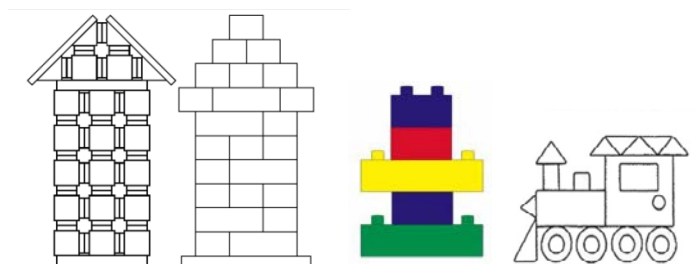
Такую форму конструирования Л.А. Парамонова, а вслед за ней и ряд других авторов [3, с. 19-20; 5, с.16-17, 6, с.7], определяют как конструирование

по простейшим чертежам и наглядным **схемам**, указывая на то, что она была разработана С. Леона Лоренсо и В.В. Холмовской. Отмечается, что в данной форме успешно реализуется моделирующий характер деятельности ребенка, позволяющий изначально на основе несложных образцов построек пытаться изображать простые чертежи и схемы, а затем, наоборот, на основе простых чертежей и наглядных схем создавать конструкции. В виду сложности наработки навыков овладения и умения из плоскостных проекций строить объемные геометрические фигуры и наоборот, авторы предлагают использовать специально разработанные шаблоны, предложенные В.В. Брофман, развивающие образное мышление, пространственное воображение и познавательные способности ребенка в целом. С их помощью дети получают возможность использовать внешние модели простейших чертежей и рисунков как средство самостоятельного познания новых конструируемых объектов.

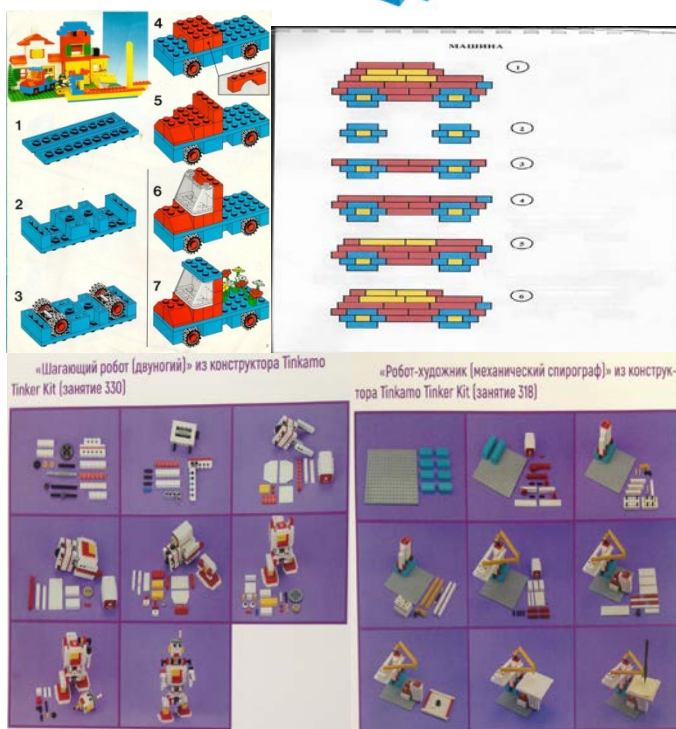
К вопросу об уточнении понятия «схема» следует отметить, что понятие «схема» в дошкольной сфере, как правило, понимается как плоскостное изображение постройки. Однако, в современных конструкторах этот термин трактуется как серия фотографий, представляющих *последовательность сборки*. Фотография и рисунок могут передавать трехмерное изображение фигуры или конструкции. Поэтому плоскостное изображение модели мы предлагаем трактовать как *конструирование по схеме конструкции*, а рисунок или фотографию, передающие последовательность сборки деталей - *конструирование по схеме сборки конструкции*. Наш практический опыт показывает, что в случаях с изображением плоских фигур 3-4-летние дети быстрее и легче идентифицируют детали конструктора, чем с объемным изображением.

2.2.4. Конструирование по схеме конструкции, по схеме сборки конструкции, по схеме мозаичного типа

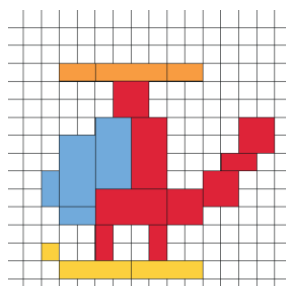
1. *Конструирование по схеме конструкции* (постройки, модели) - рисунок или фотография, передающие плоскостное изображение модели (двухмерную характеристику)



2. *Конструирование по схеме сборки конструкции* (постройки, модели) – это рисунок или фотография, передающие последовательность сборки деталей



3. *Конструирование по схеме мозаичного типа* - это рисунок или фотография, передающие последовательность сборки деталей модели на строительной плате.



Обобщая конструирование по схеме как важную форму организации детского конструирования, можно выделить следующие её положительные моменты:

- формирует более четкое представление и описание основных составляющих элементов построек;
- способствует развитию большей вариативности в конструктивных решениях;
- активизирует речь ребенка в описании формальных и образных признаков конструируемых пространственных моделей;
- способствует накоплению практического опыта в использовании способов и приемов строительства, принятии самостоятельных конструктивных решений.

2.2.5. Конструирование по замыслу

Конструирование по замыслу - представляет собой создание ребенком любой конструкции, которую он сам придумает. То есть он может построить и сконструировать все, что желает.

Конструирование по замыслу обладает большими творческими возможностями для раскрытия творческого замысла самих детей, проявления их самостоятельности и индивидуальности. Замыслы детей могут меняться по ходу реализации, поэтому важным моментом выступает поисковый характер построения конструкции при воплощении этого замысла. Данная форма конструирования, так же как и конструирование по условиям, предполагает наличие у детей уже имеющихся знаний и умений обобщенных представлений о конструируемом объекте, определенного опыта конструирования по образцу, модели, рисунку, умения анализировать сходные по структуре объекты, владеть обобщенными способами конструирования и уметь искать новые способы воплощения замыслов, которые и выступают показателями самостоятельности и уровня творческого развития ребенка.



2.2.6. Конструирование по теме

Конструирование по теме - создание ребенком любой конструкции, которую он сам придумает в рамках темы, заданной взрослым. К примеру, он может построить любую машину, любую летательную машину, любое жилище для лесных жителей, сконструировать любое животное или птицу для сказочного леса. (К теме «Сказочный лес»).

Данная форма конструирования, в нашем понимании, является частным случаем конструирования «по замыслу», где творческое воображение ребенка фокусируется на определенной теме, но не ограничивается внутри этой темы никакими рамками.

Детям может быть предложена общая тематика конструкций («птицы», «животные», «машины», «город» и т.д.) на основе которой они самостоятельно реализуют замыслы в виде конкретных построек, выбирая элементы, способы и последовательность соединения деталей. Данная форма конструирования близка по своему характеру конструированию по замыслу, где замысел конкретизируется определенной темой. Основная цель организации конструирования по заданной теме, как отмечает Л.А. Парамонова, актуализация и закрепление знаний и умений, а также переключение детей на новую тематику в случае их «застывания» на одной и той же теме [3, с.20-21].

Тематика данной формы конструирования зависит в первую очередь от возраста детей и наличия игровой ситуации. Детям младшего возраста можно предлагать постройку мебели, оборудование участка (скамейки, песочница, качели и т.д.). Средний и старший возраст может заинтересовать конструирование транспортных средств, военная тематика, строительная техника, построение жилых домов; магазинов, музеев, театров и т.д. В подготовительной группе целесообразно использовать подвижные конструкции из разных типов конструкторов, их в большей степени могут увлечь аттракционы в парке, передвижной транспорт, космическая тематика и т.д. Основная цель конструирования по заданной теме – закрепление уже имеющегося опыта, знаний и умений детей в области конструирования.



2.2.7. Конструирование по условиям

Конструирование по условиям – выражается в создании ребенком любой конструкции, которую он сам придумает в рамках темы и условий, заданных взрослым. Скажем, построй мост такой высоты, чтобы под ним могли проходить вот эти кораблики, и такой ширины, чтобы она позволяла одновременно проходить вот этим игрушечным человечкам в разные стороны, или что бы по нему могли проезжать вот эти машины в обе стороны (дорога с двусторонним движением).

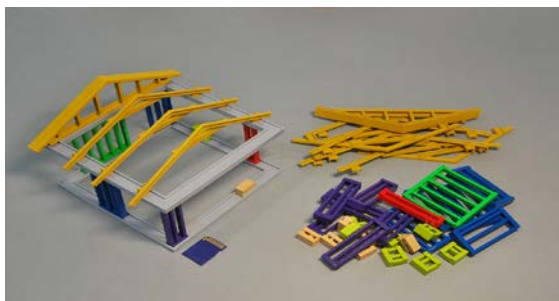
Конструирование по условиям, предложенное Н.Н. Поддьяковым, как отмечает Л.А. Парамонова, принципиально иное и наиболее творческое по своему характеру [3, с.18-19, 6, с.6]. В данной форме конструирования, при отсутствии конкретных способов создания конструкции, главной задачей становится понимание и анализ ребенком условий, предлагаемых для построения конструкции (постройки, модели) для последующей практической реализации построения сложной конструкции, усвоения зависимости её структуры от практического назначения, понимания того, что изменение условий повлечет изменение общего вида и практического назначения конструкции. Конструирование по условиям, наиболее творческая форма организации детского конструирования, как подчеркивали в своих исследованиях Н.Н. Поддьяков, А.Н. Давидчук, Л.А. Парамонова. Оно направлено на создание и воплощение интересных творческих замыслов ребенка. Однако, данная форма конструирования предполагает наличие у детей

уже имеющегося определенного опыта конструирования по образцу, модели, обобщенных представлений о конструируемых объектах, умения анализировать сходные по структуре объекты и т.д.



2.2.8. Каркасное конструирование

Кроме обозначенных выше форм организации детского конструирования отечественные педагоги и исследователи выделяют, так называемое, *каркасное конструирование* (выделено Н.Н. Поддьяковым, описывается Л.А.Парамоновой, В.В. Раевой и др.) – представляет собой знакомство с простым по строению каркасом как центральным звеном постройки, включая его отдельные части и их взаимодействия, с последующей демонстрацией педагогом различных изменений, приводящих к трансформации конструкции в целом [3, с. 20-21; 5, с.22-23; 6, с.7-8]. Каркасное конструирование позволяет ребенку усвоить общий принцип строения каркаса как части конструкции, уметь выделить особенности конструкции, исходя из заданного образца. Каркас выступает основой для домысливания в воображении ребенка недостающих элементов и деталей. В этом плане каркасное конструирование сближается с конструированием по образцу конструкции (постройки, модели) с отсутствующими отдельными деталями (предложенным А.Н. Давидчук), которые ребенку следует выявить, либо заменить имеющимися деталями у него в наличии. В каркасном конструировании могут использоваться элементы и детали из разных конструкторов, при помощи которых дети смогут составлять разные каркасы как основы будущих конструкций и, реализуя свои замыслы, достраивать затем их в целостные объекты. Н.Н. Поддьяков сумел реализовать продуктивную идею каркасного конструирования в экспериментальном обучении детей конструированию домиков разной формы, с применением соответствующего разного пространственного расположения кубиков, образующих различные конфигурации оснований. Это позволило детям не только правильно воссоздавать конструкцию целиком, но и научиться предварительно планировать конфигурацию будущей конструкции.



Таким образом, все рассмотренные формы организации обучения детскому конструированию имеют продуктивное, развивающее значение в формировании и развитии творческих, инженерно-технических способностей детей дошкольного возраста. При достижении этого, на наш взгляд, необходимо соблюдение следующих *методико-педагогических условий*:

- наполнение развивающим содержанием каждой формы обучения конструированию с учетом специфики вида конструирования и конструкторских наборов;

- использование основных форм организации обучения детскому конструированию не обязательно в строгой предлагаемой последовательной смене друг друга, а во взаимосвязи, взаимосменяемости, в зависимости от задач и ситуаций, возраста детей, для накопления общего практического опыта и навыков детского конструирования;

- обеспечение органической взаимосвязи всех форм организации обучения детскому конструированию с целью разработки целостных взаимообогащающих видовых подсистем конструирования и выстраивание на этой основе общей системы формирования детского творческого инженерно-технического конструирования.

На занятиях конструктивной деятельностью у детей формируются как индивидуальные, специфические, так и обобщенные представления о предметах и объектах, которые их окружают. Они учатся узнавать, запоминать и обобщать группы однородных предметов по их признакам и в то же время находить различия в них, в зависимости от практического использования. В качестве итоговых ориентиров они должны овладеть устойчивыми навыками конструирования разнообразных моделей по образцу, по рисунку, по модели со скрытыми швами, по графической схеме, схеме мозаичного типа и схеме сборки, по замыслу, научиться планировать свои действия и достигать поставленные в конструировании цели [1, с.8].

Литература

1. Комарова, Е.С., Фролова, Р.А., Семёнов, Ф.И., Подрядова, Е.А., Бучко, Л.М., Вешкина, И.Я. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «ИКаРёнок СУПЕР» - 26 с.

2. Лурия, А.Р. Развитие конструктивной деятельности дошкольника: Сб. ст. Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста / Под ред.

Леонтьева А.Н., Запорожца А.В. М.: Международный Образовательный и Психологический Колледж, 1995, - 144с. - Текст : электронный // URL: http://pedlib.ru/Books/6/0112/6_0112-45.shtml (дата обращения: 25.11.2021).

3. Парамонова, Л.А. Материалы курса «Конструирование как средство развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста» : лекции 1–4. М. : Педагогический университет «Первое сентября», 2008. – 80 с. Текст : электронный // URL: http://mbdou-47.ru/wp-content/uploads/2017/11/paramonova_konstr_kak_sredstvo_razv_tvorch.pdf(дата обращения: 26.11.2021).

4. Поддъяков, Н.И. Конструирование - Текст : электронный // URL: <http://izbakurnog.ru/vospitanie/item/f00/s00/z0000007/st004.shtml> (дата обращения: 31.11.2021).

5. Раева, В.В. Техническое конструирование – тип детского конструирования: методические рекомендации для педагогов образовательных организаций, реализующих программы дошкольного образования. – Кострома, 2016. 44 с. Текст : электронный // URL: http://www.eduportal44.ru/Kostroma_EDU/ds_56/DocLib23/Методические%20рекомендации%20конструирование.pdf (дата обращения: 26.11.2021).

6. Теоретические аспекты конструирования. Я познаю мир (робототехника): методические рекомендации - Текст : электронный // URL: http://otdchg.ucoz.ru/EGE_GIA/dou_10.pdf (дата обращения: 25.11.2021).

7. Формы организации обучения дошкольников конструированию - Текст : электронный // URL: https://studopedia.ru/3_74637_formi-organizatsii-obucheniya-doshkolnikov-konstruirovaniyu.html (дата обращения: 25.11.2021).

8. Халамов, В.Н. К вопросу о терминологии при определении форм организации обучения детей конструированию.

9. Конструирование: Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования. М.: Издательство «Перо», 2020. 200 с.

Вопросы для самопроверки:

Охарактеризуйте следующие формы организации детского конструирования:

1. Конструирование по образцу
2. Конструирование по модели, конструирование по модели со скрытыми швами
3. Конструирование по рисунку
4. Конструирование по схеме конструкции, по схеме сборки конструкции, по схеме мозаичного типа
5. Конструирование по замыслу
6. Конструирование по теме
7. Конструирование по условиям
8. Каркасное конструирование

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СПЕЦИАЛЬНОМ И ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Содержание

3.1. Компенсаторные возможности образовательной робототехники и конструирования в развитии психофизических навыков детей с ОВЗ

3.2. Использование андроидной образовательной робототехники в игровой деятельности детей

3.3. Андроидная образовательная робототехника в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья

3.1. Компенсаторные возможности образовательной робототехники и конструирования в развитии психофизических навыков детей с ОВЗ

На одном из последних совещаний работников дошкольного образования Челябинской области по вопросам перспектив развития российского дошкольного образования, среди наиболее приоритетных, были поставлены задачи, включающие, в том числе, развитие инклюзивного образования и коррекционную работу с детьми с ограниченными возможностями здоровья, среди которых необходимо выделить следующие:

- активизация и развитие в России дошкольного воспитания периода младенческого возраста (от 2-х м до 3-х лет);
- расширение доступности дошкольного образования;
- развитие системы консультационных центров, сети семейного дошкольного воспитания;
- создание условий для расширения и развития инклюзивного образования детей дошкольного возраста, а так же активизация коррекционной работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Коррекционная работа в дошкольной образовательной организации должна быть направлена на обеспечение коррекции недостатков в физическом или психическом развитии детей с ограниченными возможностями здоровья и оказание помощи детям этой категории в освоении основной образовательной программы дошкольного образования. Одним из эффективных направлений в этом отношении, на наш взгляд, является образовательная робототехника.

Ребенок с ограниченными возможностями здоровья нуждается в особом подходе. Важное место в подготовке детей с ОВЗ к интеграции в социальную среду занимают вопросы их социальной коррекции. Социальная коррекция как процесс представляет собой систему, в ходе которой осуществляется последовательная реализация постоянно возникающих в ходе взаимодействия с ребенком тактических задач на пути к достижению стратегической цели восстановления его социального статуса, формирования устойчивой к травмирующим ситуациям личности, способной успешно интегрироваться в общество. Социально-коррекционная деятельность – это формирование целенаправленной активности ребенка с ограниченными возможностями

здоровья в целях подготовки последнего к продуктивной и полноценной жизни посредством специальным образом организованного обучения, воспитания и создания для этого оптимальных условий. Целенаправленность социально-коррекционной деятельности проявляется в том, что процесс социальной коррекции строится с учетом четко очерченной цели, осознания того, какими личностными и психическими качествами должен обладать ребенок с ОВЗ на завершающем этапе обучения. Проведение коррекционно-адаптационной работы должно помочь ребенку с ОВЗ приобрести необходимые навыки, которые наиболее полно и эффективно адаптируют его к жизни в социуме. Одним из таких направлений работы по коррекции детей с ОВЗ становится современное развитие робототехники и информационных технологий. Внедрение современного инструментария работы с детьми с ОВЗ даёт возможность в игровой и учебной форме воздействовать на сам процесс адаптации детей с ОВЗ в инклюзивной среде. Процесс социальной коррекции детей с ОВЗ протекает только в деятельности. Она обеспечивает познание ребёнком окружающего мира, является важнейшим источником овладения опытом межличностных отношений и поведения. Основными видами деятельности ребенка и подростка являются игра, учение и труд. Игра лечит ребёнка, является формой реализации активности и сферой жизнедеятельности, где он получает удовольствие. В практике социальной коррекции широкое применение находят специальные виды помощи, такие как игротерапия, а так же такое инновационное направление как роботоигротерапия. Роботоигротерапия может рассматриваться как метод коррекционного воздействия на детей с использованием роботов-андроидов, конструкторов, которые адаптированы для таких детей с учётом особого подхода в обучении. Это разработанная особая методика проведения занятий по программированию и робототехнике, которая снимает напряжённость, тревогу, страх перед окружающими, повышает самооценку, расширяет способности детей к общению, увеличивает диапазон доступных ребёнку действий с предметами. По мнению ряда специалистов, реабилитация детей инвалидов должна начинаться в раннем возрасте и осуществляться непрерывно до достижения в минимально возможные сроки максимального восстановления или компенсации нарушенных функций. Важной стороной, обеспечивающей социализацию ребенка, является общение. Главная проблема ребенка с ограниченными возможностями заключается в его связи с миром, а ограничении мобильности в бедности контактов со сверстниками и взрослыми. Важные проблемы коррекционной работы с детьми с ОВЗ в современном образовании с успехом преодолевает роботоигротерапия. Поэтому в системе, как основного, так и дополнительного образования курс «Робототехники» для детей с ОВЗ необходимо активно внедрять и популяризировать.

В нашей стране в последние годы четко определена проблема с обучением и воспитанием детей с задержкой психического развития. Стремлением к тому, чтобы изменить сложившуюся ситуацию были приняты на государственном уровне соответствующие законодательные акты.

Можно отметить, что на фоне повышения рождаемости - увеличивается число детей с нарушениями психического развития, поэтому проблема роста числа детей с задержкой психического развития в последние десятилетия обозначилась особенно остро. В России 4,5% детей, относятся к категории лиц с ограниченными возможностями здоровья и нуждаются в специальном коррекционном образовании, отвечающем их особым образовательным потребностям. К ним относят детей с нарушением зрения, нарушениями слуха, с тяжелыми нарушениями речи, с нарушением интеллектуального развития, с комплексным нарушением психического развития и др. [1, с.5].

Комплексное изучение задержки психического развития как специфической аномалии детского развития развернулось в отечественной дефектологии в 60-гг. XX века. Острейшая необходимость разработки теоретических аспектов психического развития детей с ЗПР в сравнении с другими аномалиями развития, а также в сравнении с полноценно развивающимися детьми, по мнению М.С. Певзнер, была обусловлена главным образом нуждами образования и педагогической практики. Так в 1982 году сотрудником научно-исследовательского института дефектологии К.С. Лебединской и ее коллегами была разработана *классификация 4-х типов задержки психического развития*: 1) конституционального происхождения, 2) соматогенного происхождения, 3) психогенного происхождения и 4) церебрально-органического происхождения. Все четыре типа имеют свои особенности. Отличительная черта данных типов состоит в их эмоциональной незрелости и нарушении познавательной деятельности [4, с. 33].

Психофизическое развитие имеет важнейшее значение в психическом развитии ребенка, это сложный процесс, который характеризуется определенной последовательностью и неравномерностью созревания отдельных функций головного мозга [5, с. 54].

Группы компенсирующей направленности для детей с ЗПР в дошкольных образовательных учреждениях, как организационная форма свидетельствует о поисках условий, адекватных психическим и физическим возможностям дошкольников. Одним из направлений деятельности группы компенсирующей направленности для детей с ЗПР является разработка коррекционной технологии, направленной на преодоление недостатков психофизической сферы детей с ЗПР. Одной из частей этой технологии являются занятия по робототехнике, где раскрываются принципы отбора содержания занятий робототехники, определяются задачи, структура занятий, перспективное планирование. В каждом конкретном случае комплекс игр и упражнений подбирается педагогом дополнительного образования ДОО с учетом индивидуально-типологических особенностей детей на основе результатов диагностического обследования [3, с. 13].

LEGO- самая популярная настольная игра на планете. У слова «LEGO», в переводе с латыни, два значения: « я учусь» и «я складываю», также «Lego» - это комбинация двух датских слов: «leg godt», что означает «играй хорошо» Введение ФГОС предполагает использование новых развивающих педагогических технологий, одной из которых, является LEGO-технологии.

Одной из основных проблем обучения детей с задержкой психического развития является поиск наиболее эффективных условий организации обучения детей ОВЗ. Поэтому были поставлены цели и задачи для развития детей ОВЗ. Одной из задач является - развитие психофизические качества детей. Немаловажной идеей данной дополнительной программы является то, чтобы через насыщение развивающего пространства новыми технологиями изменить содержание учебно-воспитательного процесса, создать новую коммуникационную среду, попадая в которую ребенок был бы успешен [2, с. 40].

Главной целью в использовании робототехники на базе конструктора LEGO WEDO в системе дошкольного образования детей ОВЗ является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, коррекция психофизических качеств детей, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

Содержание работы строится от простого к сложному, и учитывает все индивидуальные особенности детей с задержкой психического развития. Каждое занятие строится с учетом коррекционных принципов и задач.

Проект по робототехнике может быть рассчитан на 1 год, объём занятий – 31 час (1 раза в неделю). Занятия проводятся во второй половине дня, во время свободной деятельности детей. Робототехника дополняет занятия по конструированию в дошкольном учреждении. Работа проходит в группе от 8 - 12 человек. Внутри группы дети образуют мини-группы от 2-3 человек. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Для успешной работы по данному направлению необходимо учитывать ряд условий:

- Наличие «Центра конструирования», который должны содержать конструкторы различной модификации (от простых кубиков, до конструкторов с программным обеспечением).

- Организация занятий с обязательным включением различных форм организации обучения, по разработанному алгоритму работы с конструкторским материалом.

В процессе активной работы детей по робототехнике, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству не только существенно улучшаются «традиционные» результаты, но и открывается много дополнительных интересных возможностей. Работая в мини-группах, дети, независимо от их возможностей, могут строить модели и при этом обучаться, получая удовольствие. Дети знакомятся элементами передач и простыми механизмами, элементами программирования. Для работы используется конструктор LEGO Education 2.0, который хорошо подходит для развития мелкой моторики детей. Весь наглядный материал яркий, крупный и доступный детям, для программирования и схем для конструирования используется

интерактивный комплекс, включающий в себя интерактивную доску и проектор.

Коррекционные задачи проекта по робототехнике реализованного для детей ОВЗ: развитие основных мыслительных операций, различных видов мышления, коррекция отдельных сторон психической деятельности, психофизических навыков, коррекция нарушений в развитии эмоционально-личностной сферы, социализация в детском обществе.

Организация работы проекта базируется на принципе практического обучения. Дети сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, дети не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров.

Традиционными *формами проведения занятий* являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности – *это сборка по схеме*. Остальные виды сборки (по показу, по образцу, по замыслу) детям недоступны из-за нарушения психических процессов.

По окончании реализации проекта: *дети должны знать* название деталей, механизмов их назначение, используя памятку, должны владеть основами технического языка ЛЕГО-словаря, конструировать и программировать модель с помощью преподавателя, уметь показать в действии свою модель и попробовать объяснить ход своей работы.

Результаты применения проекта по робототехнике в группе компенсирующей направленности для детей с задержкой психического развития показали, что развитие высших психических функций служит опорой для совершенствования психофизических качеств. У детей *повышается уровень владения основными двигательными качествами:* способствует длительному выполнению деятельности без снижения ее эффективности, улучшается мелкая моторика, быстрота выполнения задания, *пространственное восприятие:* дети могут свободно ориентироваться в пространстве и на конкретном материале, повышается уровень эмоциональной отзывчивости: дети умеют работать в команде, в паре сохраняя дружелюбность.

Таким образом, *робототехника способствует развитию психофизических качеств дошкольников с задержкой психического развития,* позволяет получить положительный результат и является целесообразным применением в системе коррекционно-развивающих методик в ДОУ группах компенсирующей направленности.

Литература

1. Акатов Л.И. «Социальная реабилитация детей с ограниченными возможностями здоровья». Психологические основы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 368 с.
2. Вагнерова М. Психологическая проблематика детей с ЛДМ // Легкая дисфункция мозга в детском возрасте. — М.: Педагогика, 1986. 256 с.

3. Мастюкова Е.М., Московкина А.Г. Семейное воспитание детей с отклонениями в развитии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.И. Селиверстова. М.:Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 408 с.
4. Обруч: образование, ребенок, ученик. 1999. № 4. С. 40-41.
5. Озерецкий Н.И., Гельнитц Г.Г. Методика «Особенности психомоторики детей и подростков». Дисс. канд. биол. наук. М., 1973. с. 182. Копорулина В.Н., Смирнова М.Н., Гордеева Н.О. Психологический словарь. 3-е изд., доп. и перераб. / Авт.-сост. Ростов н/Д: Феникс, 2004, 640 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Какое количество детей в России относится к категории лиц с ОВЗ, кого к ним относят?
2. Когда в России началось комплексное изучение задержки психического развития детей, чем это было обусловлено?
3. Кем и когда была разработана классификация типов задержки психического развития, что она включала?
4. Охарактеризовать предлагаемый проект по робототехнике
5. Какие условия необходимо учитывать для успешной работы по данному направлению?
6. Какие коррекционные задачи ставятся в проекте по робототехнике для детей ОВЗ?
7. На каком принципе базируется организация работы проекта?
8. Какие формы проведения занятий используются в проекте?
9. Что должны знать дети по окончании реализации проекта?
10. Какие изменения происходят у детей в результатах применения проекта по робототехнике?

3.2. Использование андронидной образовательной робототехники в игровой деятельности детей

Среди основных принципов, заложенных в Общих положениях Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования представлен принцип реализации Программы в формах, специфических для детей данной возрастной группы, прежде всего в форме игры...творческой активности, обеспечивающей художественно-эстетическое развитие ребенка [4].

Игра представляет собой один из важных видов деятельности в развитии и образовании детей и освоении ребёнком окружающего мира. Известный нидерландский историк и культуролог Йохан Хейзинга. в своем фундаментальном классическом исследовании «Homo ludens» («Человек играющий»), посвященном всеобъемлющей сущности феномена игры, определил, что в жизни человека основополагающим элементом становится игра. Игра старше культуры [5]. Элементы игры пронизывают все виды деятельности человека, не говоря уже о ребенке. Игра для ребенка – это форма познания окружающего мира и своеобразный способ его повседневного существования. Возможно, ребенок до 3-х летнего возраста ещё вполне не осознает разницы между игровой и другими видами деятельности. Игра и игровая деятельность представляют собой одну из основных форм проявления детской активности.

Цель данной работы: анализ основных положений игры и образовательной робототехники на современном этапе, и обоснование педагогической целесообразности использования андронидной образовательной робототехники в игровой деятельности дошкольников.

Необходимо выделить следующие социально-психологические основания особой притягательности, заинтересованности и важной значимости игры для ребенка:

1) игра - это форма познания окружающего мира и своеобразный способ его повседневного существования (ребенок 3-х летнего возраста вряд ли вполне осознает разницу между игровой, неигровой и другими видами деятельности);

Современный шоу-бизнес мира детства перенасыщен разнообразием игр: красочные и увлекательные онлайн, флеш, майнкрафт (от англ. mine «шахта; добывать», craft «ремесло») - компьютерная инди-игра в жанре песочницы, разработанная шведским программистом Маркусом Перссоном (начальная версия была создана 2009г.), игры-симуляторы, квесты, стрелялки, водилки, гонки, пиксельные пушки, побег с Титаника (для мальчиков), одевалки, украшалки, макияж, шопинг (для девочек) и т.д., имеющие не только развлекательный, но и познавательный, развивающий характер (школа, детский дом, зоопарк, путешествие, парикмахерские, больница, тату и т.д., кроме «зомби», «гонка мертвецов» и пр.

2) игра - это способ моделирования жизни взрослых, подготовка к ней, возможность почувствовать себя взрослым (дети играют во взрослые игры...);

3) игра - есть наилучшая технология, эффективное и продуктивное средство обучения, усвоения и развития ребёнка, интегрирующая и консолидирующая все образовательные области - способствует развитию: воображения, мышления, познания, интереса, интеллекта, внимания, творчества и т.д.;

4) игра - это физическое развитие ребенка, способствующее укреплению его двигательной активности, сенсорики, моторики, ловкости, равновесия, координации; выступающая психотерапевтическим, эмоционально-чувственным средством переживания, волевого напряжения, соревновательности, нравственного воспитания ребенка и т.п.;

5) игра является непременным атрибутом народной педагогики, народных игр; ее образцы передавались детям из поколения в поколение через взрослых и старших детей;

6) велики возможности игры в коррекционной работе с детьми как средстве воздействия на ребёнка, звенов общей системы его воспитания, сохранение положительно воздействующего заряда на все стороны его психофизического развития;

7) одним из основных принципов при составлении и проведении игровых технологий и программ является учет возрастных особенностей и интересов детей.

Исследователи Николаевы выделяют следующие особенности игровой деятельности в дошкольный период [3, с. 26-25]:

1. Свободная деятельность; проявлением свободы является удовольствие, испытанное ребенком во время игры.

2. Временное действие - игра начинается и заканчивается в определенный момент.

3. Игровое пространство - любая игра обособляется местом действия.

4. Эмоциональное и волевое напряжение вызывается неустойчивостью игровой ситуацией, и оно усиливается по мере того, как игра приобретает соревновательный характер.

5. Свои правила - имеют силу внутри ограниченного временем и пространством игрового мира.

6. Таинственность игры - благодаря правилам внутри игрового пространства все происходит «по-другому».

7. Явление заигрывания. В случае, если игра продолжается длительное время, прервать ее бывает очень трудно.

8. Игровые ассоциации - игра может порождать игровые ассоциации у детей (дворовые команды, собрания по интересам).

Резюмируя, следует отметить, что игра, как зеркало, отражает ход мышления подрастающего человека и выступает своеобразным атрибутом мира его детства, а из «корня игры» произрастают и развиваются если не все, то многие другие виды деятельности детей.

Наиболее приближенным и пограничным с игровой деятельностью дошкольников, на наш взгляд, является робототехника, в том числе андроидная образовательная робототехника как современный, пользующийся большим

спросом, вид деятельности детей. Результаты детского конструирования и робототехники: модели животных, предметов, транспорта – это продукты, материализованной продуктивной (творческой), либо репродуктивной деятельности, главная цель создания которых – использование их в игре. Они представляют собой своеобразное «окно вхождения» ребенка, «переход» или «тоннель» в мир его игры.

Современный рынок предлагает множество разнообразных роботов для детей, в виде киборгов, роботов–игрушек, STEM–игрушек, роботов–животных, роботов–кукол и т.д., имеющих не только развлекательный, но и обучающий характер (Robo Explorer, Anki Cozmo, Meccano Advanced Xfactor, Clementoni Evolution Robot, MeccaNoid G15, Thinkgizmos Remote Control Robot, Zoomer Dino, Кукла Maria от SmartGurlz и др.). Примером создания детских робототехнических конструкций для дошкольных, школьных, культурных и развлекательных центров являются и российские разработчики. В Поволжском государственном технологическом университете разработаны робототехнические конструкции нового класса – детские эскизные проекты для изделий: «Попугай», «Кот в сапогах», «Крокодил Гена и Чебурашка», «Схемошарик» и др. [2, с.128].

Институт гуманитарного образования Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова совместно с «АО НПО "Андроидная техника"» проводит исследование и реализацию проекта по использованию информационно-сервисного андроидного робототехнического устройства «RoboNova-1» в образовательном процессе. Данная обучающая робототехническая система может быть направлена на активизацию развития совершенствования познавательных, языковых, речевых, творческих, изобразительных, музыкальных способностей, навыков и умений, логики мышления ребенка, а так же способствовать коммуникативности, внимательности, усидчивости, социальной адаптации обучающихся в повышении социальных отношений детей, в том числе с ограниченными возможностями здоровья. Современный уникальный танцующий робот-андроид, который был назван «Степой», имеет разнообразные возможности, благоприятные для использования в игровой деятельности детей: умеет ходить, танцевать, кувыркаться, делать акробатические упражнения и трюки: стоять на голове, делать «ласточку» и «мельницу», современные танцевальные движения; программируется компьютером и управляется программой Roboscript.

Преподавателями кафедры дошкольного и специального образования Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова совместно со студентами для детей дошкольного возраста был разработан специальный проект, включающий цикл развивающих игровых занятий под общим названием «Невероятные приключения с Роботом Степой». Экспериментальное исследование с использованием робота-андроида в игровой деятельности дошкольников было проведено в ряде дошкольных образовательных организаций г. Магнитогорска Челябинской области. Цикл развивающих игровых занятий был основан на принципе интеграции, предусматривающей включение игровых элементов в содержательную часть

занятий всех образовательных областей: физической, художественно-эстетической, социально-коммуникативной, познавательной и речевой. Принцип интегративности способствует улучшению качества занятий, ибо, как отмечают современные исследователи, качество и практическую отдачу ... можно улучшить, если образовательный процесс строить в целостной взаимосвязанной системе знаний из разных сфер [1, с. 25].

По результатам исследования было выявлено, что в группах детей разных образовательных организаций: муниципальных и частных, благодаря использованию игровой направленности андроидного робототехнического устройства «RoboNova-1», дети уверенно демонстрировали средние и высокие значения диагностики. Такие показатели как, эмоциональная отзывчивость и увлеченность; психологическая комфортность ребенка; познавательная активность; умение работать в команде; а так же невероятная увлеченность, бесконечное желание участия в игровой ситуации, общения и управления роботом-андроидом, были присущи всем, без исключения, группам детей, принявшим участие в экспериментальном проекте.

Одной из важных задач в развитии современного дошкольного образования на ближайший период является обновление и внедрение новых инновационных технологий в образовательную деятельность для достижения дошкольником уровня развития, обеспечивающего его психологическую, умственную и физическую готовность к школе [6, с. 235]. Современная образовательная робототехника, как одна из таких технологий, уверенно демонстрирует высокую эффективность, педагогическую целесообразность использования в образовательном процессе, успешно решает проблему социальной адаптации детей, способствует проявлению инициативы и заинтересованности к учебной деятельности, а самое важное - осуществляет своеобразный переход от игровой деятельности к непосредственно учебной образовательной деятельности менее болезненным и более эффективным.

Литература

1. Кувшинова И.А., Денисова В.В. Профессионально-педагогическая подготовка будущих учителей к обеспечению безопасности в инклюзивном образовательном пространстве // Гуманитарно-педагогические исследования. 2017. Т. 1. № 2. С. 22-30.

2. Лаврентьев Б.Ф. Детские информационные робототехнические конструкции как инструмент дополнительного дошкольного образования // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 1(31). С. 127-130.

3. Николаева Л.Ю., Николаева Е.А. Игровая деятельность дошкольников // Образование и воспитание. - 2016. - №2. - С. 25-29. - Режим доступа: <https://moluch.ru/th/4/archive/29/859/> (03.02.2020).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://pravobraz.ru/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-doshkolnogo-obrazovaniya/> (05.02.2020).

5. «Homo ludens. Человек играющий» Йохан Хейзинга [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://knizhnik.org/johan-hejzinga/homo-ludens-chelovek-igrajuschij/1> (05.02.2020).

6. Чернобровкин В.А., Пустовойтова О.В., Сунагатуллина И.И., Кувшинова И.А. Идеи развивающего обучения в системе современного дошкольного образования: историко-педагогический аспект // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 10. С. 234-238.

3.3. Андроидная образовательная робототехника в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья

Внедрение современных технологий наряду с правильным отношением к детям с ограниченными возможностями здоровья выступает залогом эффективной социализации и гарантией их полноценного развития, а так же является обоснованием социальной значимости таких технологий. Робототехническое направление является продуктивным методом формирования творческой, разносторонне развитой личности, позволяет включать детей с ограниченными возможностями здоровья в социально значимую деятельность, способствует их самореализации

Экспериментальное исследование с использованием андроидного робототехнического устройства «Robonova-1» в воспитательно-образовательном процессе с детьми получило реализацию на площадках разного вида детских образовательных организаций, включая центры и студии развития детей с задержкой в развитии: Родительский клуб "Дом" - студия раннего развития, работающая по технологии Марии Монтессори (2 группы: среднего и старшего дошкольного возраста) и Логопед.doc - Центр речевого развития детей (2 группы: среднего дошкольного возраста) г. Магнитогорска.

Реализация занятий с детьми осуществлялась, в том числе, в рамках задач ресурсных центров, созданных в Магнитогорске в октябре 2017 года на базе дошкольных организаций, среди которых: удовлетворение информационных и образовательных потребностей субъектов в сфере дошкольного образования, а так же обеспечение информационной поддержки педагогов в вопросах нового содержания образования, овладения новыми технологиями, средствами и формами работы с воспитанниками [8, с. 257, 258].

Круг задач, решаемых образовательной робототехникой в рамках разработанного проекта достаточно широк, поскольку робот, и в частности, робот-андроид может выступать не только объектом для изучения, но и средством учебного моделирования, конструирования, а также демонстрацией для решения широкого круга воспитательно-образовательных задач социально-коммуникативного, познавательного, речевого, физического и художественно-эстетического направлений для детей. В этом случае открываются широкие возможности для встраивания образовательной робототехники в различные предметы непосредственной образовательной деятельности.

Помимо решения общих воспитательно-образовательных задач, разработанный цикл игровых занятий по образовательной робототехнике для детей с ОВЗ позволяет решать и ряд следующих коррекционных задач:

1. развитие словесной речи; коррекция звукопроизношения; улучшение слухового восприятия; памяти, внимания, наглядно-образного мышления у детей с нарушениями здоровья;

2. развитие наглядно - схематического мышления, навыков сюжетного конструирования путем самостоятельной сборки моделей;

3. формирование сенсорных представлений; улучшение пространственной ориентировки;

4. тренировка тонких дифференцированных движений пальцев и кистей рук, мелкой моторики;

5. формирование и закрепление состояние успеха, т.к. любую конструкторскую постройку можно перестроить в случае неудачи; креативности и умения работать в команде

6. разработка комплекса специальных дидактических игр по формированию конструктивных навыков у детей с нарушениями в развитии

7. содействие развитию творческой активности и популяризации инновационных программ среди детей – инвалидов и детей с ОВЗ в области конструирования и робототехники, способствование формированию навыков и практических знаний и умений, необходимых современному человеку.

8. развитие собственных профессиональных навыков у детей с ОВЗ для улучшения возможности определения будущей специализации и профессиональной деятельности.

Цикл занятий и мастер-классов представляемого проекта в рамках проведения экспериментального исследования, основан на принципе интеграции, предусматривающей включения в содержательную часть занятий элементов всех образовательных областей: социально-коммуникативной, познавательной, речевой, физической и художественно-эстетической. Принцип интеграционности способствует улучшению качества занятий, ибо, как отмечают современные исследователи, качество и практическую отдачу ...можно улучшить, если образовательный процесс строить в целостной взаимосвязанной системе знаний из разных сфер [9, с. 25].

Деятельностный характер образовательной робототехники, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщающих способы учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяют формировать у дошкольников способность ориентироваться в окружающем мире и готовить их к дальнейшему продолжению образования в учебных заведениях [10].

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования заложен основной принцип дошкольного образования – поддержка инициативы детей в различных видах деятельности [11], который, на наш взгляд, наиболее успешно может быть реализован средствами образовательной робототехники. Требования Федеральных государственных образовательных стандартов предполагают поддержку, разработку и продвижение

инновационных образовательных моделей, в основу которых должны входить образовательные технологии, соответствующие следующим принципам:

- интеграции основных образовательных областей;
- развивающего обучения;
- научной обоснованности и практической значимости;
- единства воспитательных, образовательных, обучающих и развивающих принципов и задач;
- реализации программных образовательных задач в групповой, индивидуальной, совместной и самостоятельной деятельности педагога и ребенка;
- учета ведущей игровой деятельности в воспитательно-образовательном процессе дошкольника.

Для анализа выявления отношения и реакции детей на участие в образовательных мероприятиях с использованием андроидного робототехнического устройства «RoboNova-1», выявления степени усвоения знаний и умений и уровня проявления способностей детей в процессе проведения занятий, был разработан соответствующий диагностический инструментарий. Основными показателями диагностического инструментария стали:

- степень проявление творческой инициативы, эмоциональной отзывчивости и увлеченности; познавательной активности, самостоятельности детей дошкольного возраста, в том числе с ограниченными возможностями здоровья;
- уровень владения речевыми и языковыми навыками; стадия словарного запаса и навыков общения при объяснении ответов, замыслов и суждений;
- степень владения логическими действиями анализа, сравнения, обобщения, установления аналогий и причинно-следственных связей;
- уровень освоения способов решения проблем творческого и поискового характера;
- степень социальной адаптированности и психологической комфортности ребенка; поисковый характер в общении, умение работать в команде;
- вид предпочитаемой формы организации образовательного занятия и степень участия в нем;
- овладение навыками развития мелкой моторики, координации «глаз-рука», взаимодействия в группе.
- степень увлеченности, желания общения и управления роботом-андроидом.

С целью изучения эффективности и педагогической целесообразности образовательной робототехники, включая использование андроидного робототехнического устройства, удовлетворенности ведущих педагогов, воспитателей и родителей предлагаемой технологией, было проведено вербально-коммуникативное анкетирование родителей (23 чел.), педагогов (10 чел.), а так же интервьюирование руководителей исследуемых организаций (4 чел.). Ниже приведены разработанные нами вопросы анкеты для родителей.

Вопросы опросного листа для родителей «Компетентность родителей дошкольников в области робототехники»:

1. Считаете ли вы, что робототехника является перспективным направлением в области современного образования, одним из продуктивных методов раскрепощения детей, развития их творчества, позволяет включать детей с ограниченными возможностями здоровья в социально значимую деятельность и способствует их самореализации?

2. Насколько вы осведомлены о состоянии современной детской робототехники, знаете те ли модели детских робототехнических конструкторов, знакомы ли с понятием «андроидная робототехника»?

3. Назовите слова, понятия, с которыми у вас ассоциируется робототехника?

4. Посещает ли ваш ребенок кружки конструктивно-технической направленности?

5. Каково ваше отношение к внедрению робототехники в образование детей, в том числе с особенностями в развитии, и ваши ожидания от посещения занятий с использованием детской образовательной робототехники?

6. Какие впечатления у вашего ребенка были после общения на занятиях с роботом-андроидом?

7. Имеются ли у вас дома конструкторы или детские робототехнические игрушки, как часто ребенок обращается к ним?

8. Проявляет ли ваш ребёнок в домашних условиях интерес к конструированию и робототехнике? Каковы ваши действия для поддержания этого интереса?

9. Какую профессию, по вашему мнению, в будущем должен выбрать ваш ребенок?

10. Требуется ли вам помощь педагогов и консультантов по вопросам развития конструктивных и робототехнических способностей вашего ребенка (консультации, презентации, мастер-классы, другое...)?

Вопросы опросного листа педагогов групп детей, участвовавших в анкетировании:

1. Считаете ли вы, что робототехника является актуальным и перспективным направлением в области современного образования?

2. Проявляют ли родители детей активность в совместной образовательной деятельности по приобщению к техническому творчеству? В чем она выражается?

3. Участвует ли дети вашей образовательной организации в проведении конкурсов, проектов, фестивалей по образовательной робототехнике?

4. Достаточен ли уровень вашей профессиональной компетентности в области образовательной робототехники для реализации этого направления?

5. Использовались ли на занятиях по робототехнике в вашей организации роботы–андроиды?

По результатам экспериментального исследования было выявлено, что в исследуемых экспериментальных группах частных образовательных

учреждений, где встречаются дети с задержкой в развитии (Родительский клуб "Дом", Логопед.doc) чаще наблюдались средние и, в отдельных случаях, низкие значения некоторых критериев представленного диагностического инструментария; исследуемые группы детей муниципальных образовательных организаций (МДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 78, МБОУ СОШ №40) демонстрировали средние, низкие и высокие показатели диагностики. Однако, такие показатели как, эмоциональная отзывчивость и увлеченность; познавательная активность; психологическая комфортность ребенка; поисковый характер общения и умение работать в команде; а так же невероятная увлеченность, бесконечное желание общения и управления роботом–андроидом, были присущи всем группам детей, включая и детей с задержками в развитии, участвующими в экспериментальном исследовании.

На основе анализа проведенного анкетирования, были сделаны выводы, касающиеся следующих положений анкеты: большинство родителей имеют представление о детской робототехнике, знакомо с понятием ««андроидная робототехника», однако затрудняются назвать более 1-2 конструкторов (85%); посещают кружки конструктивно-технической направленности (всего 20%); все респонденты выразили положительное отношение к внедрению робототехники в образовательный процесс (100%); 90% опрошенных после общения на занятиях с роботом-андроидом отметили повышенную эмоциональную увлеченность и познавательную заинтересованность детей; о наличии конструкторов и детских робототехнических игрушек сообщили 50 % опрошенных родителей; о проявлении интереса детей к конструированию и робототехнике высказалось 45% респондентов; пожелание выбора инженерно-технические профессии выразило 65% родителей; помощь по вопросам развития конструктивных и робототехнических способностей детей в виде консультаций и мастер-классов пожелали получить 85% участвующих в анкетировании родителей, и наконец, все родители (100%), включая, в первую очередь, родителей детей с особыми возможностями, высказали положительное мнение о том, что робототехника является продуктивным методом раскрепощения детей, развития их творчества, позволяет включать детей с ограниченными возможностями здоровья в социально значимую деятельность и способствует их самореализации.

Анкетирование педагогов показало, что все педагоги признают актуальность и перспективность детской робототехники в современном образовании; лишь 30% анкетированных отметили проявление родителями, в особенности детей с задержками в развитии, активности по приобщению их детей к техническому творчеству; проведение конкурсов, проектов, фестивалей по образовательной робототехнике в образовательных организациях и участие в них детей подтвердило лишь 40% педагогов; практически 80% педагогов не удовлетворены уровнем своей профессиональной компетентности в области образовательной робототехники, и, наконец, все педагоги, принявшие участие в анкетировании, отметили, что на занятиях по робототехнике в их образовательных организациях роботы–андроиды не использовались,

наибольший интерес, и эффективность в использовании робототехники они высказали в отношении детей с особыми возможностями развития.

Все интервьюируемые руководители, участвующие в опросе, выразили желание дальнейшего продолжения педагогического сотрудничества с целью проведения мероприятий с использованием робота–андроида, активизации и мобилизации самостоятельной работы в этом направлении.

Обобщая результаты анкетирования и делая общие выводы, следует отметить, что для повышения родительской компетентности и оптимизации внедрения в образовательный процесс образовательной робототехники с использованием андроидных робототехнических устройств с детьми с ОВЗ необходимо проведение следующего комплекса мероприятий:

- создание современной образовательной среды с использованием образовательной робототехники для развития потенциальных возможностей для детей с ограниченными возможностями здоровья;

- регулярные выступления и презентации педагогов и руководителей кружков по робототехнике на родительских собраниях;

- проведение мастер-классов ведущих педагогов дошкольной организации, включая приглашение специалистов ресурсных центров, центров детского технического творчества, преподавателей вузов;

- проведение совместных проблемных занятий с возможностью присутствия и участия родителей;

- организация и расширение клубной и кружковой работы по робототехническому направлению с возможностью участия родителей;

- активизация проведения и участия детей, в том числе с ОВЗ, в проектах, выставках, конференциях, соревнованиях, конкурсах, воркшоп по робототехнике с целью повышения мотивации родителей и ребенка в развитии конструктивно-технического творчества, освоения и применения знаний в практическом опыте с ориентацией на выбор профиля последующего обучения и профессии;

- расширение работы по выявлению наиболее одаренных детей, поддержка, совершенствование и развитие их способностей;

- методическое сопровождение педагогического планирования в ДОО с учетом включения образовательной робототехники в различные формы образовательной деятельности и компоненты учебного процесса.

- расширение форм работы по взаимодействию с семьями воспитанников, к примеру, по проведению воркшоп под руководством ребенка и ассистировании педагога и родителей.

В связи с продвижением новых образовательных робототехнических технологий в организацию учебного процесса с использованием андроидных робототехнических устройств можно выделить следующие формы образовательной деятельности и компоненты учебного процесса, в которых возможно их применение:

1. Непосредственная образовательная деятельность: образовательное занятие, образовательная ситуация, творческий проект, решение проблемных ситуаций; интерактивное занятие, дидактическая игра.

2. Образовательная деятельность в режимных моментах: проблемная ситуация, ситуативная беседа, виртуальное путешествие, сюжетно-ролевая игра.

3. Самостоятельная деятельность детей: решение проблемных ситуаций, игровая творческая ситуация, экспериментирование.

4. Внеурочная кружковая работа детей дошкольного возраста, включая детей с задержками в развитии: участие в проектах, выставках, конференциях, соревнованиях, конкурсах, фестивалях, воркшоп, хакатонах, сетевых формах педагогического взаимодействия и т.д.

Осознавая важность использования исследуемого нами направления в дошкольном образовании, необходимо наметить основные пути решения поставленных проблем с детьми с ОВЗ.

- Формирование положительного опыта в направлении обновления образовательного процесса, посредством образовательной робототехники с использованием андроидных робототехнических устройств.

- Рост профессиональной компетенции педагогов; общая динамическая направленность на инновационную деятельность педагогического коллектива.

- Обеспечение психо-физической удовлетворенности, психического и эмоционального комфорта и благополучия, способствующие личностному и интеллектуальному развитию детей, созданию широких возможностей для развития их интересов и способностей.

- Встраивание элементов образовательной робототехники в непосредственную образовательную деятельность дошкольной образовательной организации.

- Укрепление материально-технической базы, создание современной развивающей предметно-пространственной среды в соответствии с требованиями стандартов.

- Обеспечение поддержки и взаимодействия с семьями воспитанников, обеспечивающих целостное развитие личности дошкольника.

- Практическое воплощение актуальных технологий, методов и форм организации образовательного процесса в ДОО, новых подходов к оказанию социальных услуг в области образования на основе реальных пожеланий и запросов родителей.

- Общее увеличение количества детей, имеющих сформированный интерес к научно-техническому и конструктивно-познавательному творчеству.

Робототехника уже продемонстрировала достаточно высокую эффективность в воспитательно-образовательном процессе, она довольно успешно решает проблему социальной адаптации детей практически всех возрастных групп, включая детей с ограниченными возможностями здоровья, способствует их активной адаптации к учебной деятельности, осуществляя переход от игровой к непосредственно учебной деятельности менее болезненным и более эффективным. Дальнейшее использование робототехники на базе дошкольных образовательных организаций г. Магнитогорска, как отмечают современные педагоги в работе об использовании робототехники при подготовке будущих педагогов дошкольного образования, позволит обогатить

процесс обучения и воспитания детей по разным образовательным областям, повысить мотивацию детей к выполнению определенных заданий, повлиять на подготовку будущих педагогов дошкольного образования к предстоящей профессиональной деятельности [12, с. 451].

Новая парадигма педагогики, как отмечают современные исследователи, смещает центр проблем с формирования знаний, умений и навыков на целостное развитие личности ребенка [13 с. 13]. Сущность целостности развития ребенка дошкольного возраста изначально заключается в определении образования как процесса, интегрирующего в себе как традиционные элементы предметно-развивающей среды, так и современные инновационные технологические средства: интерактивные доски, столы, мультимедийные детские студии, планшеты, современные конструкторы и робототехнические наборы, начиная от LEGO Education We Do разных модификаций и завершая обучающими робототехническими наборами ROBOROBO, Animal Bot, UARO и др. Вышесказанное является обоснованием для утверждения педагогической целесообразности реализации образовательной робототехники в том числе с использованием андроидных робототехнических устройств в системе современного образования, включая дошкольный уровень. В связи с чем необходимо признать, что феномен образовательной робототехники сегодня выступает важным звеном в воспитательно-образовательном процессе современного образовательного пространства.

Учитывая тот факт, что с одной стороны, целью настоящего исследования является обобщение и систематизация анализа полученных результатов, обосновывающих педагогическую целесообразность реализации образовательной робототехники, а с другой стороны, - представляемый проект находится на стадии реализации и предполагает продолжение, - заключительные итоговые результаты проекта ждут своего представления в последующих научных публикациях. Вышеизложенное в настоящем разделе монографии можно рассматривать как пути оптимизации использования и продвижения образовательной робототехники в дошкольных образовательных организациях.

Литература

1. Stepanova N.A., Sannikova L.N., Levshina N.I., Yurevich S.N., Chernobrovkin V.A. Parental evaluation of preschool education quality: is it a problem or an opportunity? *Man in India*, 2017, vol. 97, no. 5, pp. 171-185.
2. [Тузикова И.В.](#) Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова // Школа и производство. 2013. № 5. С. 45-47.
3. Карслян Е.А. Основы робототехники как средство развития познавательных умений старших дошкольников в ДОУ [Электронный ресурс] URL: <https://interactive-science.media/ru/keyword/2519/articles?page=1> (дата обращения 16.05.2019).

4. Техническое творчество Челябинской области: Робототехника без границ. Новые программы для «особых» детей [Электронный ресурс]. URL: <https://robo74.ru/news/robototehnika-bez-granic-novye-programmy-dlya-osobyh-detej/> (дата обращения: 04.10.2019).

5. Глазунов В.А. Методологические проблемы теоретической робототехники. Автореф. дисс....докт. филос. наук. М., 2003. [Электронный ресурс]. URL: <http://cheloveknauka.com/metodologicheskie-problemy-teoreticheskoy-robototehniki#ixzz5oCTZOj8O> (дата обращения: 16.05.2019).

6. Урмакшинова Е.Р. Методы расчета и проектирования антропоморфных демонстрационных роботов. Автореф. дисс... канд. техн. наук. Улан-Удэ, 2003. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dissercat.com/content/metody-rascheta-i-proektirovaniya-antropomorfnykh-demonstratsionnykh-robotov> (дата обращения: 16.05.2019).

7. Лаврентьев Б.Ф. Детские информационные робототехнические конструкции как инструмент дополнительного дошкольного образования // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 1(31). С. 127-130.

8. Юревич С.Н., Левшина Н.И., Санникова Л.Н., Степанова Н.А. Научно-методическое обеспечение процесса управления ресурсным центром на базе дошкольных образовательных организаций // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 6 (36). С. 254-264.

9. Кувшинова И.А., Денисова В.В. Профессионально-педагогическая подготовка будущих учителей к обеспечению безопасности в инклюзивном образовательном пространстве // Гуманитарно-педагогические исследования. 2017. Т. 1. № 2. С. 22-30.

10. Сироткин В.А. Методика обучения робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/metodika-obucheniia-detei-robototekhnike.html> (дата обращения: 17.05.2019).

11. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.mari.ru/mouo-medvedevo/dou10> (дата обращения: 15.05.2019).

12. Ильина И.В., Чернобровкин В.А. Использование робототехники при подготовке будущих педагогов дошкольного образования // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 450-451.

13. Кувшинова И.А. Здоровьесбережение как необходимый аспект комплексной реабилитации детей с речевой патологией в условиях промышленного города // Логопед: научно-методический журнал. 2009, №6 (38), С. 13-20.

Вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой игра как вид деятельности детей?
2. Перечислите социально-психологические основания особой притягательности, заинтересованности и важной значимости игры для ребенка
3. Какие особенности игровой деятельности в дошкольный период выделяют исследователи Николаевы?
4. Назовите виды роботов для детей

5. Какое значение имеет андроидная образовательная робототехника в коррекционной работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья?
6. Какие коррекционные задачи для детей с ОВЗ позволяет решать разработанный цикл игровых занятий по образовательной робототехнике?
7. Перечислите показатели диагностического инструментария для работы с детьми с ОВЗ
8. Назовите вопросы опросного листа для родителей «Компетентность родителей дошкольников в области робототехники»:
9. Назовите вопросы опросного листа педагогов групп детей, участвовавших в анкетировании:
10. Назовите мероприятия повышения родительской компетентности и оптимизации внедрения в образовательный процесс образовательной робототехники с использованием андроидных робототехнических устройств с детьми с ОВЗ
11. Перечислите формы образовательной деятельности и компоненты учебного процесса, в которых возможно применение новых образовательных робототехнических технологий в организацию учебного процесса с использованием андроидных робототехнических устройств
12. Назовите основные пути решения поставленных проблем с детьми с ОВЗ средствами робототехники

4. ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ, МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

Практическое задание к Разделу 1: «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ»

Изучите содержание теоретической части раздела 1 «Теоретические основы образовательной робототехники» и дайте тезисные ответы на следующие вопросы и задания:

1. Охарактеризуйте робототехническое направление. Что представляет собой робототехника
2. Что представляет собой образовательная робототехника?
3. Перечислите педагогические цели использования робототехники в преподавании
4. Назовите учебно-методические материалы по образовательной робототехнике
5. Какой источник представляет собой наиболее полную информацию о состоянии современной образовательной робототехники?
6. Что представляют собой детские технопарки «Кванториум»?
7. Что представляют собой роботы-андроиды?
8. Перечислите функциональные возможности андроида «Robonova-1»
9. Сформулируйте «Три закона» робототехники, включая «нулевой закон».
10. Охарактеризуйте роботов первого поколения
11. Перечислите отличительные черты роботов второго поколения
12. Что представляют собой роботы третьего поколения?
13. Охарактеризуйте навыки искусственного интеллекта
14. Перечислите современные тенденции развития робототехники
15. Что такое STEM образование?

Подготовленный материал размещается в один файл «Документ Microsoft Word» с соблюдением основных требований оформления, загружается на образовательный портал не позднее дня проведения зачета. Объем выполнения задания: 5-7 стр.

Файл с выполненным заданием рекомендуется назвать следующим образом:

Фамилия_Пр.з.1_Шифр группы

**Практическое задание к Разделу 2:
«ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И
КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ»**

Тема:

**«КОНСТРУКТОРЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ НАБОРЫ ДЛЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ»**

Задание №1

**Изучите презентацию на представленную тему, дайте тезисные
ответы на следующие вопросы и задания:**

Вопросы для письменных ответов:

1. Чем оснащены конструкторы для дошкольного образования от 4-х лет?
2. Назовите разные наборы конструктора LEGO?
3. Назовите наборы конструктора LEGO Education WeDo?
4. Что представляет собой Базовый набор LEGO® Education WeDo 2.0, в чем отличие от прошлой версии?
5. Что входит в комплект конструктора конструктор Animal Bot, для чего предназначен?
6. Какими возможностями обладает конструктор UARO?
7. На что ориентирован конструктор Robo Kids?
8. Какие возможности дает игровая карта конструктора Robo Kids?
9. Какими преимуществами обладает набор конструктора Cubroid?
10. Перечислить способы программирования конструктора Cubroid?
11. Какие наборы конструкторов используются в научно-исследовательской деятельности детей?
12. Назвать состав и темы Детской цифровой лаборатории «Наураша в стране Наурандии»?
13. Какие способности могут развиваться у детей при использовании Детской киностудии «Kids Animation Desk 2.0»?
14. Что представляет собой интерактивное пособие «Технофантазеры»?
15. Назвать методические пособия, рабочие тетради по робототехнике

Источники:

1. Презентация: Обзорная экскурсия по конструкторам и робототехническим наборам для образовательных организаций

Задание №2

1. Проанализировать одну из программ по образовательной робототехнике (для детей с ОВЗ), используя интернет-источники (возможно использование программ, размещенных в разделе «Хрестоматия»)

2. Указать название, автора(ов) анализируемой программы, направленность, возраст детей, срок реализации, актуальность, цель, задачи, методы обучения, основные разделы содержания, планируемые результаты.

Подготовленный материал размещается в один файл «Документ Microsoft Word» с соблюдением основных требований оформления, загружается на образовательный портал не позднее дня проведения зачета

Файл с выполненным заданием рекомендуется назвать следующим образом:

Фамилия_Пр.3.2_Шифр группы

Практическое задание к Разделу 3:

«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СПЕЦИАЛЬНОМ И ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ»

Задание №1

Изучите содержание теоретической части раздела 3 (3.1 Компенсаторные возможности образовательной робототехники и конструирования в развитии психофизических навыков детей с ОВЗ), дайте тезисные ответы на следующие вопросы и задания:

1. Какое количество детей в России относится к категории лиц с ОВЗ, кого к ним относят?

2. Когда в России началось комплексное изучение задержки психического развития детей, чем это было обусловлено?

3. Кем и когда была разработана классификация типов задержки психического развития, что она включала?

4. Охарактеризовать предлагаемый проект по робототехнике

5. Какие условия необходимо учитывать для успешной работы по данному направлению?

6. Какие коррекционные задачи ставятся в проекте по робототехнике для детей ОВЗ?

7. На каком принципе базируется организация работы проекта?

8. Какие формы проведения занятий используется в проекте?

9. Что должны знать дети по окончании реализации проекта?

10. Какие изменения происходят у детей в результатах применения проекта по робототехнике?

Задание №2

1. Разработать конспект коррекционно-развивающего занятия с использованием андроида «Roboova-1» для детей с ОВЗ по одному из направлений

Основные направления обучения, воспитания и социализации детей с отклонениями в развитии для разработки коррекционного занятия:

1. нарушения и дефекты речи (логопедия)
2. недостатки слуха (сурдопедагогика)
3. нарушения зрения (тифлопедагогика)
4. слабовидящие дети (амблиология)
5. умственная отсталость детей (олигофренопедагогика)
6. нарушения опорно-двигательного аппарата (ортопедагогика)
7. расстройство аутистического спектра: нейро-онтогенетическое расстройство, расстройство психического развития, отсутствие поддержки социального взаимодействия, умственная отсталость (РАС)

Учебно-исследовательские задания

1. Выбрать одно из направлений для разработки коррекционно-развивающего занятия с использованием андроида по общей теме «Невероятные приключения робота Степы»
2. Разработать и письменно оформить конспект занятия, включая тему, цель, задачи, краткое содержание и ход проведения мероприятия.

Разделы конспекта:

- 1) Название (тема занятия в рамках общей темы)
- 2) Возрастная группа, направление отклонения в развитии
- 3) Цель, образовательные задачи занятия
- 4) Методы проведения
- 5) Используемый материал, оборудование, включая андроида с указанием конкретных движений и элементов включения робота в ход проведения занятия
- 6) Содержание и ход проведения занятия (сценарий)
- 7) Включение в ход проведения занятия стихов, загадок, иллюстраций, музыкальных фрагментов, игровых приёмов.
- 8) Целевые ориентиры и предполагаемые результаты улучшения коррекционной направленности

Примерные упражнения и задания для детей во взаимодействии с роботом:

- Давай познакомимся. Упражнения на внимание.
- Обучение пользованию столовыми приборами.
- Утренняя гимнастика. Повтори движение
- Кукольный завтрак. Движение в пространстве.
- Игра на координацию и другие...

Подготовленный материал размещается в один файл «Документ Microsoft Word» с соблюдением основных требований оформления, загружается на образовательный портал не позднее дня проведения зачета. Объем выполнения задания: 5-8 стр. Файл с выполненным заданием рекомендуется назвать следующим образом:

Фамилия_Пр.з.3_Шифр группы

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тест к Разделу 1:

«Теоретические основы образовательной робототехники»

1. Современная робототехника представляет собой синтез наук:

- А) механики, математики
- Б) электроники, информатики
- В) информатики, кибернетики
- Г) все перечисленные выше

2. Кем было впервые использовано слово «робот»?

- А) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году;
- Б) чешским писателем Карелом Чапек и его братом Йозефом в 1920 году;
- В) механиком Архитом Тарентским
- Г) это слово упоминается в древнегреческих мифах.

3. Как называется человекоподобный робот?

- А) андроид
- Б) киборг
- В) механоид
- Г) гомункул

4. Как называется искусственный интеллект, созданный средневековыми алхимиками лабораторным способом?

- А) андроид
- Б) киборг
- В) механоид
- Г) гомункул

5. Выберите правильное определение робота:

А) автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека

Б) система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения

В) механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме

Г) системы климат-контроля

6. Выберите определение образовательной робототехники

А) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем;

Б) дидактическая модель робототехнической науки и междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ;

В) техническая наука, изучающая автоматизацию производственных и иных систем при помощи роботов

Г) наука, использующая автоматические программируемые устройства в исследовании космоса и океанских глубин

7. Как обычно называются конечности робота?

А) механические конечности;

Б) приводы;

В) манипуляторы

Г) статины

8. Кому принадлежит формулировка «Трех законов Робототехники»

А) писателю-фантасту Айзеку Азимову

Б) нейрофизиологу - Уоррену Мак-Каллоку

В) нейролингвисту - Уолтеру Питтсу

Г) физику Уильяму Шокли

9. Чем характеризуются роботы первого поколения?

А) прием и обработка информации

Б) наличие жесткого программного управления

В) интеллектуальные функции, способность к обучению и коммуникации

Г) искусственный интеллект

10. Выбрать отличительную особенность и проблему образовательной робототехники

А) связь с предметами естественнонаучного цикла (информатика, математика, физика, биология);

Б) умение достигать конкретного результата и понимать смысл обучения;

В) прямая возможность развития универсальных учебных действий;

Г) все перечисленное выше

11. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?

А) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.

Б) Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону

В) Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред

Г) Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму закону

12. Какой датчик позволяют осуществлять техническое устройство дистанционно, не прикасаясь к нему?

А) нажатия

Б) касания

В) столкновения

Г) линии

13. Для какой модели машинного обучения в роли учителя выступает внешняя среда?

А) обучение с учителем

Б) самообучение

- В) обучение с подкреплением
- Г) взаимное обучение двух и более машин

14. Какой робот был создан НПО «Андроидная техника»?

- А) ASIMO
- Б) FEDOR
- В) AIKO
- Г) ROBONOVA-1

15. Какая функциональная возможность не доступна андроиду «Robonova-1»?

- А) умеет ходить, кувыркаться, делать акробатические трюки
- Б) танцует, легко управляется с помощью программы Roboscript
- В) имеет возможность добавления дополнительных сервоприводов и вспомогательных модулей
- Г) способен отвечать на вопросы и вести диалог

Тест к Разделу 2:

«Технологии использования робототехники и конструирования в образовательном процессе»

1. Технология – это:

- А) способ достижения цели, решения конкретной задачи
- Б) совокупность методов и приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве
- В) конкретная деятельность педагога, вызывающая ответные действия; средство достижения частной цели
- Г) все перечисленное

2. Выбор методов зависит от:

- А) общей цели и задач обучения
- Б) специфики вида деятельности, которой будут обучать, и в процессе усвоения которой будет осуществляться развитие детей
- В) возрастных особенностей детей
- Г) все перечисленное

3. Выбрать конструктор, созданный одним из первых?

- А) металлический конструктор «Мессано»
- Б) деревянный конструктор «Матадор»
- В) каменный конструктор «Анкер»
- Г) магнитный конструктор «Geomag»

4. Кто является создателем первого конструктора «Лего»?

- А) Ол Кирк Кристансен
- Б) Иоганн Корбли
- В) Фрэнк Хорнби
- Г) Ян Даниил Георгенс

5. Из какого материала был изготовлен первый Лего-конструктор?

- А) камень
- Б) дерево

В) пластмасса

Г) железо

6. Возможно ли собрать полноразмерный автомобиль из деталей LEGO?

А) возможно

Б) не возможно

В) возможно только в качестве игрушки для детей

Г) возможно, но в уменьшенном масштабе

7. Какой набор детского конструктора позволяет обучать детей азам киносъемки?

А) «Наураша в стране Наурандии»

Б) «Kids Animation Desk»

В) «Технофантазеры»

Г) «My Robot Time»

8. Какой их квантумов детского технопарка «Кванториум» является лабораторией по созданию и изучению роботов?

А) IT-квантум,

Б) VR/квантум,

В) Робоквантум

Г) Хай-Тек

9. Какой обучающий набор начального уровня для детей 5-7 лет связан с освоением робототехники на микроконтроллере и различных датчиках, использованием программы через КАРТРИДЕР без использования компьютера?

А) UARO

Б) Roborobo

В) My Robot Time

Г) HUNA-MRT

10. Выбрать элемент технического творческого процесса

А) замысел

Б) план воплощения замысла

В) создание творческого продукта

Г) практическая проблема

11. Форма конструирования, представляющая собой рисунок или фотографию, передающие последовательность сборки деталей модели на строительной плате

А) конструирование по схеме сборки конструкции

Б) конструирование по схеме мозаичного типа

В) конструирование по схеме конструкции

Г) конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам

12. Форма конструирования, представляющая собой любую конструкцию выполненную детьми или взрослыми, отражающую объект реального или сказочного (вымышленного) мира

А) конструирование по модели

Б) конструирование по модели со скрытыми швами

В) конструирование по рисунку

Г) конструирование по замыслу

13. Какие требования к конструкциям заключаются в обеспечении практичности и удобства при эксплуатации?

А) технические

Б) архитектурно-художественные

В) функциональные

Г) природоохранные

14. Какое свойство технического требования характеризуется правильным выбором и качественным исполнением способов соединения деталей, предполагает способность модели не разрушаться в условиях ее игровой эксплуатации?

А) соразмерность

Б) устойчивость

В) прочность

Г) вместимость

15. Какие требования связаны с целевым назначением конструкций

А) частные

Б) общие

В) функциональные

Г) технические

Тест к Разделу 3:

«Использование образовательной робототехники в специальном и инклюзивном образовании»

1. Выбрать приоритетные задачи отечественного дошкольного образования

А) активизация и развитие дошкольного воспитания периода младенческого возраста (от 2-х м до 3-х лет);

Б) развитие системы консультационных центров, сети семейного дошкольного воспитания;

В) создание условий для расширения и развития инклюзивного образования, активизация коррекционной работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья

Г) все перечисленное

2. Когда развернулось комплексное изучение задержки психического развития как специфической аномалии детского развития в отечественной дефектологии?

А) 60-гг. XX века

Б) 30-гг. XX века

В) 60-гг. XIX века

Г) начало XXI века

3. Кем и когда была разработана классификация 4-х типов задержки психического развития?

А) М.С.Певзнер и Т. А.Власова (1972, 1973гг.)

Б) К.С. Лебединская (1982г.)

В) В.В. Ковалёв (1979г.).

Г) Г.Е. Сухарева (1959г.)

4. Как переводится слово «LEGO»:

А) «я учусь»

Б) «я складываю»

В) «играй хорошо»

Г) все перечисленное

5. Выбрать коррекционные задачи работы по робототехнике для детей

ОВЗ:

А) развитие основных мыслительных операций

Б) коррекция отдельных сторон психической деятельности, психофизических навыков

В) коррекция нарушений в развитии эмоционально-личностной сферы, социализация в детском

Г) все перечисленные

6. Основная форма конструктивной деятельности для детей ОВЗ?

А) сборка по показу

Б) сборка по схеме

В) сборка по образцу

Г) сборка по замыслу

7. Выбрать правильное соотношение, согласно взглядам культуролога Йохана Хейзинга?

А) игра старше культуры

Б) культура старше игры

В) игра появилась одновременно с культурой

Г) игра не зависима от культуры

8. Выбрать основной принцип, заложенный в ФГОС ДО, предполагающий его реализацию средствами образовательной робототехники.

А) научной обоснованности и практической значимости

Б) развивающего обучения

В) поддержка инициативы детей в различных видах **деятельности**

Г) реализации программных образовательных задач

9. Особенности игровой деятельности в дошкольный период, согласно

Николаевым:

А) Игровые ассоциации

Б) Игровое пространство

В) Свободная деятельность

Г) Все перечисленные

10. Выбрать конструктор, позволяющий заниматься алгоритмикой в дошкольном образовании

А) My Robot Time

Б) HUNA-MRT

В) LEGO Education WeDo

Г) Cubroid

11. Какой из конструкторов является программируемым?

А) Robo Kids

Б) HUNA-MRT

В) LEGO Education WeDo

Г) My Robot Time

12. Какой конструктор позволяет управлять им дистанционно, через приложение на смартфоне, планшете?

А) My Robot Time

Б) HUNA-MRT

В) LEGO Education WeDo

Г) Cubroid

13. Выбрать интерактивное пособие для детей

А) My Robot Time

Б) «Технофантазеры»

В) UARO

Г) HUNA-MRT

14. Какая цифровая лаборатория включает в себя специализированные датчики, позволяющие проводить исследования по функционированию человеческого организма?

А) по математике

Б) по химии

В) по физиологии

Г) по экологии

15. Мероприятия для повышения родительской компетентности и оптимизации внедрения в образовательный процесс с детьми с ОВЗ образовательной робототехники с использованием андроидных робототехнических устройств:

А) проведение мастер-классов ведущих педагогов

Б) проведение совместных проблемных занятий с возможностью присутствия и участия родителей

В) организация и расширение клубной и кружковой работы

Г) все перечисленные

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

1. Как переводится слово «LEGO»:

- А) «я учусь»
- Б) «я складываю»
- В) «играй хорошо»
- Г) все перечисленное

2. Выбрать коррекционные задачи работы по робототехнике для детей

ОВЗ:

- А) развитие основных мыслительных операций
- Б) коррекция отдельных сторон психической деятельности, психофизических навыков
- В) коррекция нарушений в развитии эмоционально-личностной сферы, социализация в детском
- Г) все перечисленные

3. Основная форма конструктивной деятельности для детей ОВЗ?

- А) сборка по показу
- Б) сборка по схеме
- В) сборка по образцу
- Г) сборка по замыслу

4. Выбрать правильное соотношение, согласно взглядам культуролога Йохана Хёйзинга?

- А) игра старше культуры
- Б) культура старше игры
- В) игра появилась одновременно с культурой
- Г) игра не зависима от культуры

5. Выбрать основной принцип, заложенный в ФГОС ДО, предполагающий его реализацию средствами образовательной робототехники.

- А) научной обоснованности и практической значимости
- Б) развивающего обучения
- В) поддержка инициативы детей в различных видах деятельности
- Г) реализации программных образовательных задач

6. Особенности игровой деятельности в дошкольный период, согласно

Николаевым:

- А) Игровые ассоциации
- Б) Игровое пространство
- В) Свободная деятельность
- Г) Все перечисленные

7. Выбрать элемент технического творческого процесса

- А) замысел
- Б) план воплощения замысла
- В) создание творческого продукта
- Г) практическая проблема

8. Форма конструирования, представляющая собой рисунок или фотографию, передающие последовательность сборки деталей модели на строительной плате

- А) конструирование по схеме сборки конструкции
- Б) конструирование по схеме мозаичного типа
- В) конструирование по схеме конструкции
- Г) конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам

9. Форма конструирования, представляющая собой любую конструкцию выполненную детьми или взрослыми, отражающую объект реального или сказочного (вымышленного) мира

- А) конструирование по модели
- Б) конструирование по модели со скрытыми швами
- В) конструирование по рисунку
- Г) конструирование по замыслу

10. Какие требования к конструкциям заключаются в обеспечении практичности и удобства при эксплуатации?

- А) технические
- Б) архитектурно-художественные
- В) функциональные
- Г) природоохранные

11. Какое свойство технического требования характеризуется правильным выбором и качественным исполнением способов соединения деталей, предполагает способность модели не разрушаться в условиях ее игровой эксплуатации?

- А) соразмерность
- Б) устойчивость
- В) прочность
- Г) вместимость

12. Какие требования связаны с целевым назначением конструкций

- А) частные
- Б) общие
- В) функциональные
- Г) технические

13. Из какого материала был изготовлен первый Лего-конструктор?

- А) камень
- Б) дерево
- В) пластмасса
- Г) железо

14. Кем было впервые использовано слово «робот»?

- А) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году;
- Б) чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920

году;

- В) механиком Архитом Тарентским
- Г) это слово упоминается в древнегреческих мифах.

15. Как называется человекоподобный робот?

- А) андроид
- Б) киборг
- В) механоид
- Г) гомункул

16. Выберите определение образовательной робототехники

А) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем;

Б) дидактическая модель робототехнической науки и междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ;

В) техническая наука, изучающая автоматизацию производственных и иных систем при помощи роботов

Г) наука, использующая автоматические программируемые устройства в исследовании космоса и океанских глубин

17. Кому принадлежит формулировка «Трёх законов Робототехники»

А) писателю-фантасту Айзеку Азимову

Б) нейрофизиологу - Уоррену Мак-Каллоку

В) нейролингвисту - Уолтеру Питтсу

Г) физику Уильяму Шокли

18. Чем характеризуются роботы первого поколения?

А) прием и обработка информации

Б) наличие жесткого программного управления

В) интеллектуальные функции, способность к обучению и коммуникации

Г) искусственный интеллект

19. Выбрать отличительную особенность и проблему образовательной робототехники

А) связь с предметами естественнонаучного цикла (информатика, математика, физика, биология);

Б) умение достигать конкретного результата и понимать смысл обучения;

В) прямая возможность развития универсальных учебных действий;

Г) все перечисленное выше

20. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?

А) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.

Б) Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону

В) Робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит первому и второму закону

Г) Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму закону

Контрольная работа по курсу Вопросы контрольной работы:

Задание №1

(выбрать 1 вопрос, согласно порядковому номеру в списке группы):

1. Социальные и ассистивные роботы и их значение в современном мире
2. Робот как средство обучения, развития и воспитания обучающихся с ОВЗ
3. Отличительные особенностями и проблемы образовательной робототехники
4. История происхождения и развития роботов: Античность, Средневековье, Возрождение, Просвещение, Новое, Новейшее время
5. Современные мировые роботы
6. Робот в жизни человека
7. Наборы для конструирования в дошкольном образовании: общая характеристика
8. Формы организации детского конструирования
9. Конструктивная деятельность как средство развития детей с ОВЗ
10. Технологии использование образовательной робототехники в специальном и инклюзивном образовании
11. Азбука робототехники: оборудование, используемое в робототехнике
12. Внедрение основ робототехники в современной школе
13. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций учащихся
14. Педагогические цели использования образовательной робототехники в преподавании
15. Методы, приемы, используемые в процессе реализации современной образовательной робототехники в специальном и инклюзивном образовании
16. Основные мероприятия для повышения родительской компетентности и оптимизации внедрения в образовательный процесс образовательной робототехники
17. Формы образовательной деятельности и компоненты учебного процесса по применению образовательной робототехники
18. Образовательная робототехника и игровая деятельность дошкольников

19. Проблемы, требующие дальнейшего осмысления в области образовательной робототехники

20. Игра и робототехника как основные формы коррекционно-развивающей работы с детьми с ОВЗ

Задание №2

1. Подготовить и представить краткое эссе на **одну** из тем: «Роботы прошлого, будущего и настоящего», «Современные конструкторы и наборы конструирования для детей», «Робототехника – профессия будущего» с ориентацией на определенную возрастную группу дошкольников

Требования к оформлению и написанию контрольной работы

1. Выполнение 1 задания контрольной работы по **одному** вопросу из общего вышепредставленного списка, согласно порядковому номеру в списке группы:

2. Структура 1 задания: заполненный титульный лист, 2 стр. - наличие содержания (плана): 3-4 пункта: 1, 1.1, 1.2...2, 2.1, 2.2...); 2 стр. - Введение (0,5 стр.), 3 стр. - ...Основная содержательная часть, Предпоследняя стр. - Заключение (0,5-1 стр.), последняя стр. - Список использованных источников (не менее 5, включая электронные), оформленный по требованиям стандарта.

3. Выполнение задания 2 (эссе) соблюдения общих требований оформления

4. Оформление текста работы с соблюдением требований научной работы (шрифт: Times New Roman, размер шрифта: 14, 12; поля: 3-2-2-2; отступ: 1,25; интервал: 1-1,5; выравнивание текста **строго по ширине**; содержание, введение, основная часть, заключение, список источников - с новой страницы; нумерация – центр, внизу, с 3 стр.)

5. Общий объем контрольной работы до 10 стр.

Файл с Контрольной работой рекомендуется назвать следующим образом:

Фамилия_Контр.р._Шифр группы

ГЛОССАРИЙ

Список терминов к разделу 1

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ»

Акселерометр – функционально близок к гироскопу, помогает роботу определить свое положение относительно земной поверхности. Работу акселерометра можно наблюдать на смартфоне. Если повернуть его на 90 градусов, то картинка на экране тоже повернется. Также акселерометр обеспечивает функционирование шагомера, вычисляя расстояние, на которое устройство перемещено в пространстве.

Алгоритм – точное и полное описание последовательности действий, позволяющее получить конечный результат.

Андроид «RoboNova-1» – это современный уникальный танцующий андроидный робот имеет широкие функциональные возможности, благоприятные для использования в детской образовательной среде.

Базовое программное обеспечение – программное обеспечение, поставляемое с роботом и предназначенное для организации его функционирования.

Биометрический датчик – применяется для распознавания и аутентификации отдельных людей. В зависимости от назначения такие датчики могут считывать, сохранять в цифровом виде и использовать для последующего сопоставления с оригиналом отпечатки пальцев, ступней, рисунок радужной оболочки глаз, голос, почерк, лицо человека.

Бионика – прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

Вращательное движение – это движение, при котором траектории различных точек тела представляют собой окружности (или дуги окружностей) с общей осью.

Вспомогательный алгоритм – алгоритм, который целиком используются в составе другого алгоритма.

Гироскоп – позволяет роботам сохранять заданное положение и ориентироваться в пространстве. Это очень интересное инженерное устройство, принцип действия которого можно наблюдать при вращении волчка. При вращении волчок всегда находится в вертикальном положении, как бы его не повернули. Внутри гироскопа находится такое устройство, которое всегда сохраняет заданное положение. Датчик измеряет угол наклона конструкции по отношению к этому устройству и посылает сигнал о соответствующей корректировке положения механизма.

Дальномер - работает с ультразвуком на принципе эхолокации. Такие датчики служат для свободного перемещения роботов в пространстве за счет измерения расстояния до препятствий.

Датчик – это средство измерений, размещаемое в месте отбора информации, исполняющее функцию первичного преобразователя измеряемой величины в электрическую или электромагнитную величину.

Датчик (сенсор) – устройство, которое может принимать и преобразовывать некоторую величину в электрический сигнал.

Датчик касания – реагирует на прикосновение человека или металла. Такими датчиками оборудованы, например, сенсорные панели смартфонов, ноутбуков и планшетов.

Датчик наклона - используется в конструкциях, когда нужно контролировать их положение относительно земли, чтобы избежать опрокидывания и переворота. Без такого контроля, например, невозможно перемещение конструкций по пересеченной местности, перемещение на двух конечностях.

Датчик столкновения – реагирует на столкновение с каким-либо предметом. Наиболее известная область применения - системы безопасности легковых автомобилей.

Датчики нажатия – имеют еще более широкое применение. Эти датчики хотя и требуют ручного управления, но позволяют осуществлять его дистанционно, не прикасаясь к самому техническому устройству.

Датчик линии – позволяет роботу различать белый и черный цвета, обеспечивая, например, движение механизма по черной линии. Некоторые разновидности таких датчиков различают также и оттенки серого цвета, позволяя роботу «видеть» окончание рабочей платформы, стола, и не выходить за их пределы.

Датчик цвета – может определять цвет поднесенного к нему предмета.

Звук – физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твердой, жидкой или газообразной среде.

Инфракрасное излучение – не видимое глазом электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и коротковолновым радиоизлучением.

Кванториум - инновационный формат современного образования, площадка на территории технопарка, оснащённая высокотехнологичным оборудованием.

Кибернетика – наука об управлении, связи и переработке информации.

Кинематика учебного мобильного робота – один из основных этапов исследований при проектировании мобильных роботов. Результатом кинематического анализа является математическое описание поведения механической системы для дальнейшей разработки программного управления движением учебного робота.

Манипулятор – управляемое устройство, оснащенное рабочим органом для выполнения двигательных функций, аналогичным движениям руки человека при перемещении объектов в пространстве.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до

исполнительного механизма, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, скоростей и др.).

Мехатроника – область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств.

Образовательная робототехника - дидактическая модель робототехнической науки и междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества обучающихся разного возраста.

Обратная связь – канал, по которому в систему вводятся данные о результатах управления.

Органы рабочие манипулятора – различные инструменты, закрепляемые на конце манипулятора, с помощью которых последний выполняет конкретные производственные операции.

Освещенность – световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Очувствление – использование информации об окружающей среде в качестве сигналов обратной связи, позволяющих, например, роботу реагировать на изменение среды.

ПИД-регулятор (пропорциональный интегральнодифференциальный регулятор) – это метод, широко используемый для улучшения работы различных технических устройств.

Полупроводниковые приборы – электронные приборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках. Наиболее распространенными из них являются полупроводниковые фото- и терморезисторы, диоды, транзисторы, полупроводниковые интегральные микросхемы и др.

Поступательное движение – движение, при котором все точки тела имеют одинаковые траектории.

Привод робота – часть исполнительного устройства робота, предназначенная для приведения в движение его звеньев и функциональных элементов.

Программирование – процесс подготовки задач для решения их на компьютере (микрокомпьютере).

Программирование робота – процесс формирования управляющей программы робота.

Программное обеспечение робота – программное обеспечение, предназначенное для организации процесса программирования и исполнения управляющей программы.

Робот-андرويد – демонстрационный робот как механическое устройство, подвижное или с подвижными составными частями, с автоматическим управлением, который не выполняет производственных функций, а демонстрирует или сам себя, или другие объекты

Робот - автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.

Робот – многофункциональная перепрограммируемая машина для полностью или частично автоматического выполнения двигательных функций аналогично живым организмам, а также некоторых интеллектуальных функций человека.

Робот адаптивный – робот, управляющая программа которого целенаправленно изменяет последовательность или характер действий в зависимости от контролируемых факторов рабочей среды и/или функционирования самого робота.

Робот жесткопрограммируемый – робот, действия которого, заданные управляющей программой, не могут быть целенаправленно изменены в процессе работы в зависимости от функционирования робота и/или контролируемых параметров рабочей среды.

Робот интеллектуальный – робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды.

Робот манипуляционный – робот для выполнения двигательных функций, аналогичных функции руки человека.

Робот мобильный – робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

Роботизация – автоматизация ручного или рутинного видов умственного труда человека с применением роботов.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

Робототехника – область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации.

Робототехника – научно-техническое направление, занимающееся проектированием, изготовлением и использованием роботов.

Робототехника – область науки и техники, связанная с созданием, исследованием и применением роботов. Робототехника охватывает вопросы проектирования, программного обеспечения, осязания роботов, управления ими, а также роботизации промышленной и непромышленной сферы.

Роботы второго поколения – адаптивные роботы, которые могут изменять своё поведение в зависимости от изменения внешних условий.

Роботы первого поколения – программируемые роботы, не имеющие органов осязания.

Роботы третьего поколений – роботы, наделенные элементами искусственного интеллекта.

Сенсор светоотражающий – испускает инфракрасный сигнал и ловит его отражение от поверхности, может определять близость препятствия, измерять расстояние.

Сервомотор – силовой элемент исполнительного механизма, преобразующий энергию вспомогательного источника в механическую энергию перемещения в соответствии с сигналом управления.

Система информационно-управляющая – комплекс измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации, и формирующих различные управляющие сигналы.

Система исполнительная – это устройства, предназначенные для непосредственного воздействия на объекты окружающей среды или взаимодействия с ними в соответствии с управляющими сигналами, формулируемыми информационноуправляющей системой или непосредственно оператором. В качестве элементов исполнительной системы используются двигатели, передаточные устройства (передачи), связанные с ними манипуляторы, механические ноги, тележки с колесным, гусеничным и иными шасси и др.

Система сенсорная – это искусственные органы чувств робота, предназначенные для восприятия и преобразования информации о состоянии внешней среды и самого робота.

Система управления роботом – система, состоящая из комплекса аппаратных и программных средств и обеспечивающая формирование и выдачу управляющих воздействий исполнительным устройствам в соответствии с задаваемыми целями и с учетом состояния внешней среды.

STEM образование - в 2001г. для обозначения нового тренда в образовании ученые Национального научного фонда США ввели аббревиатуру STEM, которая охватывает естественные науки (Science), технологию (Technology), инжиниринг/техническое творчество (Engineering) и математику (Mathematics).

Траектория – линия, вдоль которой движется тело.

Три Закона Робототехники - писатель-фантаст *Айзек Азимов* использовал в своем рассказе слово «робототехника» и сформулировал 3 закона: 1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред. 2. Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону. 3. Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму закону.

Ультразвук – звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемой человеческим ухом (20 000 Герц).

Управляющая программа – программа, задающая действия робота по выполнению им требуемых функций.

Функция преобразования – математическое (или графическое) описание связи изменения выходного сигнала датчика в зависимости от изменения

входного сигнала. Функция преобразования датчика может быть как линейной, так и нелинейной.

Lego Mindstorms NXT Software – базовое программное обеспечение робота Lego Mindstorms NXT.

Robolab – графическая среда программирования, используемая для программирования Lego-роботов на базе RCX и NXT.

RobotC for Mindstorms – текстовая среда программирования, позволяющая разрабатывать программы для управления Lego Mindstorms NXT.

Список терминов к разделу 2
**«ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И
КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ»**

Конструирование – продуктивный вид деятельности, основная его цель - получение определённого продукта. Создание модели, построение, приведение в определённый порядок и взаимоотношение различных отдельных предметов, частей, элементов.

Деревянный конструктор - это набор кубиков, плашек разных форм и размеров. В 1903 году австрийский инженер Йоганн Корбли, многодетный отец подарил своим детям деревянный набор для строительства – первый деревянный конструктор. Свою разработку, известную и по настоящее время, он назвал «*Матадор*».

Детское конструирование – создание разных конструкций и моделей из строительного материала и деталей конструкторов, изготовление поделок из бумаги, картона, различного природного (мох, ветки, шишки, камни и т.п.) и бросового материала (картонные коробки, деревянные катушки, резиновые шины, старые металлические вещи и т.п.); по своему характеру более сходно с изобразительной деятельностью и игрой.

Инженерное проектирование или обучение без правильного ответа – данный прием, предлагается нашими американскими коллегами в рамках проектного метода и является эффективным способом развития творческого воображения. Например, детям предлагают найти решения, как без лестниц и лифтов с помощью LEGO можно вызволить человека из глубокого каньона.

Техническое конструирование - дети в основном отображают реальные объекты.

Конструирование - в современном употреблении многие российские ученые понимают, как создание модели, построение, приведение в определённый порядок и взаимоотношение различных отдельных предметов, частей, элементов.

Конструировать - (от лат. «construire» – строить) в России официально впервые использовано в «Полном словаре иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке» под редакцией М. Попова (1907 год) в определении: составлять, располагать, представлять в той или иной форме.

Конструирование по замыслу - представляет собой создание ребенком любой конструкции, которую он сам придумает. То есть он может построить и сконструировать все, что желает.

Конструирование по образцу конструкции (постройки, модели) – есть конструкция, модель, которую предлагают собрать детям в качестве образца для постройки, предварительно выполненного кем-то, как правило, взрослым.

Конструирование по образцу - постройка из деталей строительного материала и конструкторов воспроизводится на примере образца и способа изготовления. Правильно организованное обучение с помощью образцов - это необходимый и важный этап, в ходе которого дети узнают о свойствах деталей строительного материала, овладевают техникой возведения построек,

обобщённым способом анализа учатся определять в любом предмете его основные части, устанавливая их пространственное расположение, выделять детали.

Конструирование по модели (конструкции, постройке) – это любая конструкция выполненная детьми или взрослыми, отражающая объект реального или сказочного (вымышленного) мира. К примеру, это может быть модель корабля, модель здания, модель робота и др.

Конструирование по модели - дошкольники получают модель, которая играет роль образца. Причем элементы, из которых состоит модель, скрыты от глаз ребенка. Дети должны постараться из предложенного им строительного материала создать похожую модель. Ребенок получает задание, но не получает способа его выполнения. Подобный способ работы с дошкольниками эффективно решает задачу активизации их мыслительных процессов. Таким образом, дети учатся в своем воображении разбирать готовую модель на отдельные детали, далее правильно подобрать подходящие детали для подобной модели.

Конструирование по модели со скрытыми швами - представляет собой любую конструкцию, у которой скрыты (облицованы, заклеены) швы между деталями, предъявляемую детям в качестве образца (модель, использованная в исследовании А.Р. Лурии). Конструирование по модели можно рассматривать как усложненную разновидность конструирования по образцу.

Конструирование по рисунку (или фотографии) конструкции (постройки, модели) с разных ракурсов - представляет собой рисунок или фотографию конструкции, передающие ее форму и объем (трехмерную характеристику).

Конструирование по схеме конструкции (постройки, модели) - рисунок или фотография, передающие плоскостное изображение модели (двухмерную характеристику).

Конструирование по схеме сборки конструкции (постройки, модели) – это рисунок или фотография, передающие последовательность сборки деталей.

Конструирование по схеме мозаичного типа - это рисунок или фотография, передающие последовательность сборки деталей модели на строительной плате.

Конструирование по теме - создание ребенком любой конструкции, которую он сам придумает в рамках темы, заданной взрослым. К примеру, он может построить любую машину, любую летательную машину, любое жилище для лесных жителей, сконструировать любое животное или птицу для сказочного леса. (К теме «Сказочный лес»).

Конструирование по условиям – выражается в создании ребенком любой конструкции, которую он сам придумает в рамках темы и условий, заданных взрослым. Скажем, построй мост такой высоты, чтобы под ним могли проходить вот эти кораблики, и такой ширины, чтобы она позволяла одновременно проходить вот этим игрушечным человечкам в разные стороны, или что бы по нему могли проезжать вот эти машины в обе стороны (дорога с двусторонним движением).

Конструирование по условиям - без образца, рисунков и способов возведения дети должны создать конструкции по заданным условиям, подчеркивающие её практическое назначение. Иными словами, основные задачи должны выражаться через условия и носить проблемный характер, поскольку не даются способы решения. Такая форма в наибольшей степени развивает творческое конструирование, но при условии, если дети имеют определённый опыт, умеют обобщённо представлять конструируемые объекты, анализировать сходные по структуре. \

Конструирование по условиям – трактуется как форма организации детского конструирования. Одновременно эта форма может рассматриваться и как прием развития творческого воображения. Как отмечают исследователи, это наиболее эффективный прием в конструировании, развивающий техническое творчество детей, уже имеющих определенный опыт конструирования. В качестве условий для конструирования могут выступать различные инженерные задачи.

Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам - эта деятельность несет моделирующие свойства, что позволяет ребенку из отдельных строительных деталей воссоздавать внешние свойства определенных предметов и наделять их функциональными особенностями, присущими в реальности. Это позволяет ребенку учиться наглядному моделированию. Для этого нужно учить детей строить сначала простые чертежи и схемы, которые бы демонстрировали особенности будущей постройки. И только после этого нужно приступать к обучению конструированию по чертежу. Как результат, дошкольники научатся образно мыслить и расширят свои способности узнавать что-то новое.

Конструирование по замыслу - творческий процесс, в ходе которого дети имеют возможность проявить самостоятельность. Однако

педагог должен помнить: замысел конструкции, его воплощение достаточно трудная задача для дошкольника. Необходимо формировать у детей обобщённые представления о конструируемых объектах, умение владеть обобщёнными способами конструирования, искать новые способы в процессе других форм конструирования (по образцу и по условиям). Т. е. педагог подводит детей к возможности самостоятельно и творчески использовать навыки, полученные ранее.

Конструирование по теме - на основе общей тематики конструкций дети самостоятельно воплощают замысел конкретной постройки, выбирают материал, способ выполнения. Эта форма конструирования близка по своему характеру конструированию по замыслу, с той лишь разницей, что замысел исполнителя ограничивается определённой темой. Основная цель конструирования по заданной теме - закреплять знания и умения детей.

Каркасное конструирование (выделено Н.Н. Поддьяковым, описывается Л.А.Парамоновой, В.В. Раевой и др.) – представляет собой знакомство с простым по строению каркасом как центральным звеном постройки, включая его отдельные части и их взаимодействия, с последующей демонстрацией

педагогом различных изменений, приводящих к трансформации конструкции в целом

Каркасное конструирование - дети сначала знакомятся с устройством основного каркаса, являющегося центральным звеном поделки. Далее педагог начинает демонстрировать изменения этого каркаса, что приводит к изменению всей модели. Так дети начинают понимать принципы обогащая используемые детьми методы конструирования. Также это формирует образное мышление детей. строения конструкции и приобретают навык по определению особенностей конструкции, опираясь на ее каркас. При этом, рассматривая каркас, дошкольники мысленно придумывают, как можно закончить его, добавляя к нему те или иные детали. Поэтому мы считаем, что каркасное конструирование очень хорошо помогает формировать детское воображение, обогащая используемые детьми методы конструирования. Также это формирует образное мышление детей.

Первый конструктор - можно по праву назвать «Анкер» (1870 г., Германия, Рудольштадт): набор *каменных блоков* в 3-х цветах для составления детьми каменных зданий и сооружений (Создатель: немецкий педагог Доктор Ян Даниил Георгенс)

Первый пластмассовый конструктор - в 1947 году был изготовлен *первый пластмассовый конструктор*, всем известный, как «Лего». Однако, самый первый «Лего», который еще в 1932 году создал в Дании Ол Кирк Кристансен, был тоже деревянным; но, знаменитый леговский пластмассовый кирпичик появился только в 1947 году. И произошло это благодаря печальному стечению обстоятельств. В цеху произошел пожар, и было принято решение не возобновлять работу цеха, а заменить деревянный материал на пластмассу. С тех пор производство перешло на пластмассу, а бренд «Лего» обрел мировую популярность.

Первый магнитный конструктор - «Geomag» создан в 1998 году, состоял из магнитных палочек, покрытых пластиковой оболочкой, и никелированных стальных шариков для соединения невероятных фигурок, молекул, сооружений, принадлежит итальянскому изобретателю *Клаудио Винченцелли*.

Подвижные конструкции – в них инженерные решения связаны с механизмами как устройствами, состоящими из более мелких частей, выполняющих определенные подвижные функции, приводящие их в действие.

Программируемые конструкции – основаны на создании электронных устройств и компьютерных программ. В основе таких конструкций лежат кодирование и *алгоритм*, как строго определенная, заданная последовательность действий и совокупность точно заданных правил.

Статичные конструкции - целевое предназначение такого вида конструкций – обслуживание бытовых и общественных потребностей человека (постройки домов, школ, больниц и т.д.); организация производства (промышленные здания и сооружения); постройки всевозможных ограждений (ворота, заборы...); организация возможности ожидания и передвижения

человека и транспорта, (конструкции переправ, дорог, мостов, переходов, остановочных комплексов, автостоянок и др.).

Художественное конструирование – это творческая работа ребёнка с различными материалами, в процессе которой он создаёт полезные и эстетически значимые предметы и изделия для украшения быта (игр, труда, подарка маме, отдыха). Изготовление красочных поделок из бумаги -- увлекательное и полезное занятие для детей - дошкольников. Дети, создавая образы, не только отображают их структуру, сколько выражают своё отношение, передают характер, пользуясь цветом, фактурой, формой.

Список терминов к разделу 3
**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В
СПЕЦИАЛЬНОМ И ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ»**

Абилитация - комплекс мероприятий, направленных на формирование и развитие функциональных систем организма и способностей индивида, естественное становление которых затруднено наличием болезни или дефекта, необходимых личности для реализации в данном сообществе.

Адаптация социальная - приспособление человека к условиям новой социальной среды; один из социально-психологических механизмов социализации личности. В педагогической практике важное значение имеет учет особенностей процесса адаптации ребенка к изменившимся условиям его жизни и деятельности, при поступлении в общественные учебно-воспитательные учреждения (детский сад, школа), при вхождении в новый коллектив.

Адаптация социально-психологическая – деятельность по освоению ценностных ориентации, усвоение индивидом норм и традиций, вхождение в ее ролевую структуру.

Адаптированная образовательная программа - образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Амблиопия – ослабление зрения функционального и вторичного характера (при отсутствии структурных изменений зрительного анализатора), не поддающееся коррекции с помощью очков или контактных линз.

Анамнез - сообщение больного или его близких об условиях жизни, предшествующих заболеванию (история возникновения заболевания). В психологии применяется как метод исследования деятельности человека.

Аномальные дети - дети, имеющие значительные отклонения в физическом и психическом развитии (нарушения интеллекта (олигофрения, задержка психического развития), речи, опорно-двигательного аппарата, анализаторов - зрительного (слепые, ослепшие, слабовидящие), слухового (глухие, оглохшие, слабослышащие)).

Арттерапия - один из методов реабилитации, использующий в качестве основных терапевтических средств различные формы искусства, творчества (музыку, танцы, изобразительную деятельность и др.).

Аутизм - болезненное состояние личности, проявляющееся в чрезмерной самоуглубленности, в уходе от контактов с окружающими, в погружении в мир собственных переживаний.

Безбарьерная среда - обеспечение доступности, беспрепятственности, безопасности, удобства экстерьера и интерьера образовательной организации для лиц с ОВЗ и инвалидностью.

Ведущая деятельность - это та деятельность, которая определяет (задает, назначает) основное направление развития в том или ином возрасте. В самом понятии "ведущая деятельность" содержится представление о рукотворном, культурно-обусловленном характере психического развития.

Гиперактивность - сочетание общего двигательного беспокойства, неусидчивости, обилия лишних движений, недостаточной целенаправленности и импульсивности поступков, повышенной аффективной возбудимости, эмоциональной лабильности, нарушений концентрации внимания.

Девиантное поведение - отклоняющееся от требований социальных норм.

Депривация — психическое состояние, возникающее в результате длительного ограничения возможностей ребенка в удовлетворении его насущных биологических и социальных потребностей. Д. бывает зрительная, слуховая, речевая, эмоциональная и др.

Дети с ограниченными возможностями здоровья - это дети, состояние здоровья которых препятствует освоению образовательных программ или затрудняет его вне специальных условий обучения и воспитания. Это дети-инвалиды, либо другие дети в возрасте от 0 до 18 лет не признанные в установленном порядке детьми-инвалидами, но имеющие временные или постоянные отклонения в физическом или психическом развитии, нуждающиеся в создании специальных условий обучения и воспитания.

Дети с ограниченными возможностями здоровья – группа детей с сенсорными, интеллектуальными, эмоционально-волевыми, физическими и другими отклонениями в психофизическом развитии. Эволюция понятия: «аномальные», «с отклонениями в развитии», «с особыми образовательными потребностями», «с ограниченными возможностями здоровья» (см. "ОВЗ", "обучающийся с ОВЗ").

Дети с особыми нуждами (дети со специальными потребностями в обучении) - дети, имеющие нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость их социальной защиты. В 23 статье Конвенции о Правах ребенка утверждается право на особый уход, образование и подготовку детей с особыми потребностями в развитии. В статье отмечается также, что эти дети не должны быть изолированными от общества из-за отрицательных социальных установок. Усилия по борьбе с детской инвалидностью должны концентрироваться на профилактике заболеваний (улучшение качества услуг здравоохранения и образования), раннем выявлении, развитии ребенка и реабилитации.

Дети с особыми образовательными потребностями - не является правоустанавливающим понятием, используется применительно к обучающимся с несоответствием своих возможностей «общепринятым социальным ожиданиям», школьно-образовательным нормативам успешности, установленным в обществе нормам поведения и общения»; отражает

традиционное для отечественной дефектологии понимание ребёнка с нарушениями в развитии как ребёнка, нуждающегося в "обходных путях" достижения тех задач культурного развития, которые в условиях нормы достигаются укоренившимися в культуре способами воспитания и принятыми в обществе способами массового образования.

Дети с особыми образовательными потребностями – не является правоустанавливающим понятием, используется применительно к обучающимся с несоответствием своих возможностей «общепринятым социальным ожиданиям, школьно-образовательным нормативам успешности, установленным в обществе нормам поведения и общения».

Дети с проблемами в обучении – это дети, которые испытывают трудности в процессе усвоения знаний и имеют поведенческие проблемы. Ребенок со специальными потребностями в обучении. Нередко в качестве синонима используют термин «необучаемость», что недопустимо. Использование такого термина ущемляет права ребенка. Как показывает международная практика, все дети за редким исключением обучаемы, и успех в развитии ребенка зависит от заботы, внимания близких людей и профессионализма специалистов, работающих с такими детьми.

Диагностика - определение, учение о методах распознавания какого-либо явления, действия, события и т.п. **ДИССОЦИАЦИЯ** — нарушение связности психических процессов, неосознанность конкретных раздражений, мотивов действий и самих действий.

Дистанционное обучение – это синтетическая, интегральная гуманистическая форма обучения, базирующаяся на использовании широкого спектра традиционных и новых информационных технологий и их технических средств, которые применяются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, диалогового обмена между преподавателем и обучающимся, причем процесс обучения в общем случае не критичен к их расположению в пространстве и во времени, а также к конкретному образовательному учреждению.

Дистанционные технологии обучения (образовательного процесса) - выступает совокупность методов и средств обучения, администрирования учебных процедур, которые обеспечивают проведение учебного процесса на расстоянии с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий. Она подразумевает организацию образовательного процесса, который базируется на принципе самостоятельного обучения.

ЗПР - задержка психического развития - временное отставание развития психики или её отдельных функций.

Задержка психического развития - временное отставание развития психики или её отдельных функций.

Задержка речевого развития – группа различных видов отклонений в развитии речи, имеющая различную этиологию, патогенез, степень

выраженности. При ЗРР нарушается ход речевого развития, проявляются несоответствия нормальному онтогенезу, отставание в темпе.

Запущенность педагогическая - устойчивые отклонения от нормы в нравственном сознании и поведении детей и подростков, обусловленные отрицательным влиянием среды и ошибками в воспитании. Педагогически запущенный ребенок является психически нормальным и физически здоровым, но не обладает знаниями и умениями, необходимыми для нормальной жизнедеятельности. Условно выделяют несколько стадий запущенности. Первая рассматривается как предрасполагающая (в основном соответствует дошкольному возрасту). Вторая стадия характеризуется появлением у младших школьников начальных форм негативного отношения к нормам и правилам жизни в детском коллективе. Третья и четвертая стадии запущенности педагогической наиболее часто проявляются в подростковом возрасте. Признаки третьей и четвертой стадий встречаются и у старших школьников. Их поведение отличается большей скрытностью, умением закамуфлировать неблагоприятные поступки «правильными словами» и т. п.

Зона ближайшего развития (по Л.С. Выготскому) - расхождение в уровне трудности задач, решаемых ребенком самостоятельно (уровень актуального развития) и под руководством взрослых (зона ближайшего развития).

Инвалид - лицо, имеющее нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящими к ограничению жизнедеятельности и вызывающими необходимость его социальной защиты.

Инвалид-ребенок - индивид в возрасте до 18 лет включительно с отклонениями в физическом или психическом развитии, имеющий ограничения жизнедеятельности, обусловленные врожденными, наследственными или приобретенными заболеваниями, последствиями травм, вызывающими необходимость его социальной защиты.

Игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Педагогическая игра обладает важным признаком – четко поставленной целью обучения.

Игра - представляет собой один из важных видов деятельности в развитии и образовании детей и освоении ребёнком окружающего мира. Известный нидерландский историк и культуролог Йохан Хёйзинга, в своем фундаментальном классическом исследовании «Homo ludens» («Человек играющий»), посвященном всеобъемлющей сущности феномена игры, определил, что в жизни человека основополагающим элементом становится игра. Игра старше культуры. Элементы игры пронизывают все виды деятельности человека, не говоря уже о ребенке. Игра для ребенка – это форма познания окружающего мира и своеобразный способ его повседневного существования.

Инклюзивное образование (интегрированное, Включенное) – процесс обучения детей с особыми потребностями в общеобразовательных школах. Инклюзивное образование – процесс интеграции, подразумевающий доступность образования для всех и создание образовательного пространства, соответствующего различным потребностям всех детей. В международной практике старый термин «интегрированное образование», описывающий данный процесс, был заменен термином «инклюзивное образование».

Инклюзия (от inclusion – включение) – процесс реального включения людей с инвалидностью в активную общественную жизнь. Инклюзия предполагает разработку и применение конкретных решений, которые позволят каждому человеку равноправно участвовать в общественной жизни

Интеллект – совокупность врожденных или приобретенных при жизни общих умственных способностей, от которых зависит успешность освоения человеком различных видов деятельности.

Интерактивными технологиями выступают (интерактивная - inter (взаимный), act (действовать) - процессы обучения осуществляется в условиях постоянного, активного взаимодействия всех учащихся. Ученик и учитель являются равноправными субъектами обучения. Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем. Исключается доминирование какого-либо участника учебного процесса или какой-либо идеи.

Интернет (от англ. Internet) – это Всемирная (глобальная) система компьютерных сетей, интегрированная сетевая система, состоящая из неоднородных коммуникативных сетей, объединенных между собой.

Интернет-технологии - технологии создания и поддержки различных информационных ресурсов в компьютерной сети Интернет: сайтов, блогов, форумов, чатов, электронных библиотек и энциклопедий. Современные Интернет-технологии: веб-сервера, гипертексты и сайты; электронная почта; форумы и блоги; чат и ICQ; теле- и видеоконференции; вики-энциклопедии.

Компенсаторный процесс - совокупность реакций организма на повреждение, выражающееся в возмещении нарушенной функции организма за счет деятельности неповрежденных систем, отдельных органов или их составных частей.

Механизм сдвига мотива на цель - цель, ранее побужденная к осуществлению каким-то мотивом, со временем приобретает самостоятельную побудительную силу - сама становится мотивом.

Мобильное обучение – это обучение, которое проходит независимо от местонахождения (классная комната, обучение в музеях и галереях, на открытом воздухе, на производственном обучении) и происходит при использовании портативных технологий (переносных компьютеров, PDA или переносных систем голосования), личных технологий для поддержки информативного или постоянного обучения, например, использование переносных словарей или других средств для изучения языков.

Мультимедиа - как понятие, имеет несколько значений:

- это технология, которая описывает порядок разработки, функционирования и применения средств обработки информации разных типов
- это компьютерное программное обеспечение, функции которого связаны с обработкой и представлением информации разных типов
- это информационный ресурс, который создается на основе технологий обработки и представления информации разных типов
- это особый обобщающий вид информации, которые объединяют в себе как традиционную статическую визуальную (текст, графика), так и динамическую информацию разных типов (речь, музыка, видеофрагменты, анимация и т.д.)

Реабилитация - система мероприятий, цель которых - быстрее и наиболее полное восстановление здоровья больных и инвалидов, возвращение их к активной жизни, она представляет собой комплексную систему государственных, медицинских, психологических, педагогических, социально-экономических, производственных, бытовых и других мероприятий.

Бытовая реабилитация предоставляет ребенку инвалиду различного рода средств передвижения дома и на улице (специальные вело-мотоколяски, протезы), общения (вспомогательные устройства для распознавания речи, альтернативные коммуникации и т.д.).

Медицинская реабилитация - полное или частичное восстановление или компенсация той или иной нарушенной или утраченной функции, замедление прогрессирующего заболевания.

Педагогическая реабилитация - предполагает мероприятия воспитательного характера, направленные на то, чтобы ребенок овладел необходимыми навыками и умениями по самообслуживанию, получил образование; создание правильной профессиональной ориентации, подготовки к доступным ему видам деятельности, созданию уверенности в том, приобретенные знания в той или иной области окажутся полезными в последующем трудоустройстве.

Психофизическое развитие - имеет важнейшее значение в психическом развитии ребенка, это сложный процесс, который характеризуется определенной последовательностью и неравномерностью созревания отдельных функций головного мозга

Психологическая форма реабилитации предполагает воздействие на психическую сферу ребенка с особыми образовательными потребностями с целью преодоления в его сознании представлений о бесполезности лечения, в первую очередь, выработку у ребенка психологической уверенности в собственной полноценности, в том, что он является полезным членом общества.

Профессиональная реабилитация предусматривает обучение или переобучение доступным формам труда, обеспечение необходимыми индивидуальными техническими приспособлениями для облегчения пользования рабочими инструментами, приспособление рабочего места по функциональным возможностям, создание специальных мероприятий с облегченными условиями труда и сокращенным рабочим днем, заработной

платой, не ниже прожиточного минимума, позволяющей инвалиду себя обеспечивать.

Социально-экономическая реабилитация - выступает как комплекс мероприятий по обеспечению инвалида необходимым и удобным жильем, вблизи места обучения; денежное обеспечение инвалида и его семьи путем предусмотренных государством выплат, назначение пенсии.

Познавательная активность - все виды активного отношения к учению как познанию; наличие смысла, значимости для ребенка учения как познания; все виды познавательных мотивов (стремление к новым знаниям, к способам их приобретения, стремление к самообразованию); цели, реализующие эти познавательные мотивы, обслуживающие их эмоции.

Психолого-педагогическое сопровождение – психолого-педагогические технологии, предназначенные для оказания помощи ребенку на определенном этапе его развития в решении возникающих у него проблем или в их предупреждении.

Словесно-логическое мышление – вид мышления человека, при котором основным средством решения задач являются логические рассуждения, а материалом – понятия и словесные абстракции.

Специальные условия для получения образования (специальные образовательные условия) – условия обучения (воспитания), в том числе специальные образовательные программы и методы обучения, индивидуальные технические средства обучения и среда жизнедеятельности, а также педагогические, медицинские, социальные и иные услуги, без которых невозможно (затруднено) освоение общеобразовательных и профессиональных образовательных программ лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Технология - (в переводе с греч.) означает науку, совокупность методов и приемов обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов, изделий и преобразования их в предметы потребления.

Технологии групповой работы. Групповая работа требует временного разделения класса на группы для совместного решения поставленных задач. Ученикам предлагается обсудить задачу, наметить пути ее решения, реализовать их на практике, и представить совместный результат.

Технология проблемного обучения - проблемное обучение - организованный преподавателем способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения.

Тревожность – постоянно или ситуативно проявляемое свойство человека приходить в состояние повышенного беспокойства, испытывать страх и тревогу в специальных социальных ситуациях, связанных или с экзаменационными испытаниями, или с повышенной эмоциональной и физической напряженностью, порожденной причинами иного характера.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья - физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, подтвержденные психолого-медико-педагогической комиссией и препятствующие получению образования без создания специальных условий.

Образовательная (учебная) среда – это специально организованная среда, направленная на приобретение учащимися определенных компетентностей. Образовательная среда характеризуется соответствием требованиям, которые являются условием для реализации деятельности; креативностью (креативный продукт может появиться только в креативной среде); открытостью; постоянной обновляемостью (трансформация среды – постоянный процесс, залог успешности развития ребенка); обеспечением самостоятельности движения ученика; множественностью источников информации. Адамский А.И., научный руководитель ИОП «Эврика».

ОВЗ - ограниченные возможности здоровья.

Ограничение жизнедеятельности - отклонение в личностном развитии индивида от нормы вследствие нарушения здоровья, характеризующееся ограничением способности осуществлять самообслуживание, передвижение, ориентацию, общение, контроль за своим поведением, учение и трудовую деятельность.

ПМПк и ПМПК - две схожие аббревиатуры двух совершенно разных по составу, формированию, задачам и осуществляемой деятельности, образовательных структур. Общее у них одно- помочь детям с проблемами в обучении осилить образовательную программу.

ПМПк (МПК) - психолого-медико-педагогическая консультация (комиссия) создается в целях коррекции детского недоразвития, путём установления права данной категории детей на специальное образование, а также для консультирования родителей (законных представителей), педагогов и других заинтересованных лиц по всем вопросам, связанным с физической и (или) психической недостаточностью детей.

ПМПК - школьный психолого-медико-педагогический консилиум - необходимое звено в системе диагностико-консультативной работы: осуществляет диагностику учащихся и консультирования родителей и педагога, организует помощь и педагогическую поддержку детям с трудностями в обучении, готовит документы на ПМПк (психолого-медико-педагогическую комиссию).

Социальный патронаж - медико-социальная, социально-педагогическая, социально-психологическая, социально-бытовая, социально-трудовая и социально-правовая поддержка инвалидов и их семей на дому с целью создания оптимальных условий их реабилитации и жизнедеятельности.

Способность к самообслуживанию - способность самостоятельно удовлетворять основные физиологические потребности, выполнять повседневную бытовую деятельность и соблюдать личную гигиену.

Среда специальная развивающая - такая организация жизнедеятельности детей, в которой проявляется гармоничное сочетание

взаимоотношения ребенка и социальной среды и которая побуждает детей быть активными и целеустремленными. В основе функционирования специальной развивающей среды лежит оптимальное сочетание учебной и игровой деятельности, содержательного и увлекательного отдыха детей с одновременным решением по разработанной программе специальных обучающих, развивающих, воспитательных и социально-реабилитационных задач.

Стандарты реабилитационные - нормативные документы по оценке качества и эффективности реабилитации инвалидов.

Травма психологическая - временное функциональное нарушение психики человека, вызванное крайне неблагоприятными жизненными обстоятельствами.

Тревожность - склонность индивида к переживанию тревоги - психического состояния осознанного или неосознанного ожидания неприятностей.

Тренировка аутогенная - вид психотерапии, основанный на максимальном мышечном расслаблении, сочетающимся с самовнушением.

Ценностные ориентации - содержание направленности личности, обусловленное спецификой устойчивых значимых оценок окружающей действительности, которые имеют выраженную эмоциональную окраску.

Эксклюзия (исключение, отторжение, отчуждение, изоляция, сегрегация) в сфере образования - ситуация, в которой дети с особыми потребностями лишены возможности пользоваться правами в получении полноценного качественного образования, соблюдение которых гарантировано им международными, национальными и местными нормативно-правовыми актами.

Экспертиза профессиональная - часть медико-социальной экспертизы, представляющая собой специализированную процедуру изучения и вероятностной оценки пригодности индивида к овладению определенной профессией и достижению определенного уровня мастерства.

Электронная образовательная среда – это инструментальный современный электронный обучения. В электронной среде, в отличие от замкнутого класса, можно найти каждому из своих учащихся индивидуальный ресурс, выстроить индивидуальную траекторию развития учащихся, показать, что современный мир это библиотека ресурсов, из которого он может выбрать ему предназначенное.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

К разделу 1

- Список основной литературы

а) Основная литература:

1. Савельева, Л. А. Информационные технологии в образовании : учебное пособие / Л. А. Савельева, И. Ю. Ефимова, И. Н. Мовчан ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 199 с. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3477.pdf&show=dcatalogues/1/1514299/3477.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Дополнительное образование в психолого-педагогическом сопровождении : учебное пособие [для вузов] / составитель И. В. Гурьянова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1873-3. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4076.pdf&show=dcatalogues/1/1533778/4076.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Фомин Н.В. Системы управления электроприводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Фомин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 293 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=576.pdf&show=dcatalogues/1/1101575/576.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0297-8.

- Список дополнительной литературы

б) Дополнительная литература:

1. Испулова, С. Н. Организация инклюзивного образования : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Испулова, Е. В. Олейник ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3891.pdf&show=dcatalogues/1/1530028/3891.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1447-6. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Мусийчук М.В. Диагностика и развитие креативности [Электронный ресурс] : практикум / М. В. Мусийчук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3143.pdf&show=dcatalogues/1/1136438/3143.pdf&view=true>. - Макрообъект.

в) Методические указания:

1. Санникова Л.Н., Левшина Н.И. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества образовательной деятельности обучающихся: методические рекомендации для обучающихся – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. университета им. Г.И. Носова, 2019. -18 с. (25 шт. в библиотеке МГТУ).
2. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества

образовательной деятельности обучающихся : методические рекомендации для обучающихся по направлениям подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», 44.03.05 «Педагогическое образование», 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование» всех форм обучения / [сост.: Л. Н. Санникова, Н. И. Левшина] ; МГТУ ; каф. дошкольн. и спец. образования. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 18 с. : табл. - Текст : непосредственный.

- Список рекомендуемых Интернет – источников

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» – URL: <https://dlib.eastview.com/>
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования /<http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html> (дата обращения: 20.07.2014).
6. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
7. Российская Государственная библиотека. Каталоги. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
8. Университетская информационная система РОССИЯ. – Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru>

К разделу 2

- Список основной литературы

а) Основная литература:

27. Борисова, Ю.В. Проблема воображения в истории западноевропейской философии культуры // Вестник ВГУ. - 2015. - № 3. – С. 66-72. - URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/phylosophy/2015/03/2015-03-06.pdf> (дата обращения: 19.02.2021).
28. Воображение детей в дошкольном возрасте: методические материалы. Лекция – Текст : электронный // URL: <https://www.sites.google.com/site/voobrazeniedoskolnikov/metodiceskie-materialy/lekcia> (дата обращения: 19.02.2021).
29. Воображение и его виды - Текст : электронный // URL: - Текст : электронный // URL: https://studopedia.ru/15_64654_voobrazhenie-ego-funktsii-i-vidi.html (дата обращения: 09.03.2021).
30. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте - СПб.: СОЮЗ, 1997. – 96 с.
31. Гурвиц, В.Н. Развитие творчества в конструировании и моделировании из бумаги у детей старшего дошкольного возраста //

Педагогические исследования, - 2012, С.121-123. - Текст : электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tvorchestva-v-konstruirovanii-i-modelirovanii-iz-bumagi-u-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta/viewer> (дата обращения: 07.03.2021).

32. Гурвиц, В.Н. Развитие творчества у детей старшего дошкольного возраста на занятиях по художественному конструированию [Текст] / В.Н.Гурвич // Преподаватель XXI век. - 2010. - Т. 1. - № 4. - С. 112-114.

33. История детского конструктора: от даров Фребеля до LEGO Текст : электронный // URL: <https://activityedu.ru/Blogs/preschool/konstruktory-i-konstruirovanie-v-detskom-sadu/>(дата обращения: 26.02.2021).

34. Как появился конструктор. Текст : электронный // URL: <https://magformers.ru/blog/blog15/> (дата обращения: 26.02.2021).

35. Комарова, Е.С., Фролова, Р.А., Семёнов, Ф.И., Подрядова, Е.А., Бучко, Л.М., Вешкина, И.Я. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «ИКаРёнок СУПЕР» - 26 с.

36. Леонтьева, Е. Между фантазией и реальностью - Текст : электронный // URL: <http://psypublic.com/articles/256/> (дата обращения: 19.02.2021).

37. Механизм творческого воображения - Текст : электронный // URL: https://studbooks.net/1818679/pedagogika/mehanizm_tvorcheskogo_voobrazheniy (дата обращения: 19.02.2021).

38. Парамонова, Л.А. Материалы курса «Конструирование как средство развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста» : лекции 1–4. – М. : Педагогический университет «Первое сентября», 2008. – 80 с. Текст : электронный // URL: http://mbdou-47.ru/wp-content/uploads/2017/11/paramonova_konstr_kak_sredstvo_razv_tvorch.pdf(дата обращения: 26.02.2021).

39. Попов, М. Полный словарь иностранных слов, 1907 Текст : электронный // URL: <http://rus-yaz.niv.ru/doc/foreign-words-popov/fc/slovar-202.htm#zag-818> (дата обращения: 26.02.2021).

40. Раева, В.В. Техническое конструирование – тип детского конструирования: методические рекомендации для педагогов образовательных организаций, реализующих программы дошкольного образования. – Кострома, - 2016. – 44 с. Текст : электронный // URL: http://www.eduportal44.ru/Kostroma_EDU/ds_56/DocLib23/Методические%20рекомендации%20конструирование.pdf (дата обращения: 26.02.2021).

41. Резник, М. Спираль обучения. 4 принципа развития детей и взрослых / Митчел Резник ; пер. с англ. Е. Лалаян. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. - 192 с.

42. Рибо, Т. Закон развития воображения // Творческое воображение. – СПб., - 1901. С.132-140. Текст : электронный // URL: <https://www.psychology.ru/library/00050.shtml> (дата обращения: 19.02.2021).

43. Скоробогатов, В.А., Коновалова Л. И. Феномен воображения. Философия для педагогики и психологии. М.: Союз, 2002. 356 с.

44. Ступа, Н.А. Качества воображения // Экстернат. РФ: электронный журнал. Текст : электронный // URL: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/89-preschool/4364-2014-01-06-15-07-02> (дата обращения: 19.02.2021)

45. Суетин, Т. Реальность фантазии // Философская антропология. – 2017, Т. 3. - № 1.- С. 27-45 Текст : электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realnost-fantazii/viewer> (дата обращения: 19.02.2021).

46. Ушинский, К.Д. История воображения // Педагогическая антропология. т. 1: Сознание. гл. XXX: Текст : электронный // URL: <https://proza.ru/2011/02/26/1399> (дата обращения: 19.02.2021).

47. Фантазия: энциклопедия эпистемологии и философии науки - Текст : электронный // URL: https://epistemology_of_science.academic.ru/ (дата обращения: 19.02.2021).

48. Халамов, В.Н. К вопросу о терминологии при определении форм организации обучения детей конструированию.

49. Черобровкин, В.А. // Перспективы развития современного гуманитарного знания: Сб. мат-ов Всерос. науч.-практ. конф., Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, 23-24 марта 2020 г. / Отв. ред. С.В. Минибаева. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2020. С. 185-190.

50. Шинкарёва, Н.А. Сущность понятий «воображение», «творческое воображение» в психолого- педагогической литературе / Н.А. Шинкарёва, А.В. Карманова. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2015. - № 24 (104). С. 1053-1055. - URL: <https://moluch.ru/archive/104/24137/> (дата обращения: 19.02.2021).

51. Этапы развития воображения в дошкольном возрасте Текст : электронный // URL: https://studwood.ru/1270036/psihologiya/etapy_razvitiya_voobrazheniya_doshkolno_m_detstve (дата обращения: 19.02.2021).

52. Конструирование: Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования. – М.: Издательство «Перо», 2020. – 200 с.

- Список дополнительной литературы

б) Дополнительная литература:

10. Комарова, Е.С., Фролова, Р.А., Семёнов, Ф.И., Подрядова, Е.А., Бучко, Л.М., Вешкина, И.Я. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «ИКаРёнок СУПЕР» - 26 с.

11. Лурия, А.Р. Развитие конструктивной деятельности дошкольника: Сб. ст. Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста / Под ред. Леонтьева А.Н., Запорожца А.В. – М.: Международный Образовательный и Психологический Колледж, 1995, - 144с. - Текст : электронный // URL: http://pedlib.ru/Books/6/0112/6_0112-45.shtml (дата обращения: 25.03.2021).

12. Парамонова, Л.А. Материалы курса «Конструирование как средство развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста» : лекции 1–4. – М. : Педагогический университет «Первое сентября», 2008. 80 с.

Текст : электронный // URL: http://mbdou-47.ru/wp-content/uploads/2017/11/paramonova_konstr_kak_sredstvo_razv_tvorch.pdf(дата обращения: 26.02.2021).

13. Поддъяков, Н.И. Конструирование - Текст : электронный // URL: <http://izbakurnog.ru/vospitanie/item/f00/s00/z0000007/st004.shtml> (дата обращения: 31.03.2021).

14. Раева, В.В. Техническое конструирование – тип детского конструирования: методические рекомендации для педагогов образовательных организаций, реализующих программы дошкольного образования. – Кострома, - 2016. – 44 с. Текст : электронный // URL: http://www.eduportal44.ru/Kostroma_EDU/ds_56/DocLib23/Методические%20рекомендации%20конструирование.pdf (дата обращения: 26.02.2021).

15. Теоретические аспекты конструирования. Я познаю мир (робототехника): методические рекомендации - Текст : электронный // URL: http://otdchg.ucoz.ru/EGE_GIA/dou_10.pdf (дата обращения: 25.03.2021).

16. Формы организации обучения дошкольников конструированию - Текст : электронный // URL: https://studopedia.ru/3_74637_formi-organizatsii-obucheniya-doshkolnikov-konstruirovaniyu.html (дата обращения: 25.03.2021).

17. Халамов, В.Н. К вопросу о терминологии при определении форм организации обучения детей конструированию.

18. Конструирование: Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования. – М.: Издательство «Перо», 2020. – 200 с.

в) Методические указания:

1. Санникова Л.Н., Левшина Н.И. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества образовательной деятельности обучающихся: методические рекомендации для обучающихся – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. университета им. Г.И. Носова, 2019. -18 с. (25 шт. в библиотеке МГТУ).

2. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества образовательной деятельности обучающихся : методические рекомендации для обучающихся по направлениям подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», 44.03.05 «Педагогическое образование», 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование» всех форм обучения / [сост.: Л. Н. Санникова, Н. И. Левшина] ; МГТУ ; каф. дошкольн. и спец. образования. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 18 с. : табл. - Текст : непосредственный.

- Список рекомендуемых Интернет – источников

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

9. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» – URL: <https://dlib.eastview.com/>

10. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

11. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>
12. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
13. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования /<http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html> (дата обращения: 20.07.2014).
14. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
15. Российская Государственная библиотека. Каталоги. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
16. Университетская информационная система РОССИЯ. – Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru>

К разделу 3

- Список основной литературы

а) Основная литература:

10. Stepanova N.A., Sannikova L.N., Levshina N.I., Yurevich S.N., Chernobrovkin V.A. Parental evaluation of preschool education quality: is it a problem or an opportunity? *Man in India*, 2017, vol. 97, no. 5, pp. 171-185.
11. Тузикова И.В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова // Школа и производство. 2013. № 5. С. 45-47.
12. Карслян Е.А. Основы робототехники как средство развития познавательных умений старших дошкольников в ДОУ [Электронный ресурс] URL: <https://interactive-science.media/ru/keyword/2519/articles?page=1> (дата обращения 16.05.2019).
13. Техническое творчество Челябинской области: Робототехника без границ. Новые программы для «особых» детей [Электронный ресурс]. URL: <https://robo74.ru/news/robototekhnika-bez-granic-novye-programmy-dlya-osobyh-detej/> (дата обращения: 04.10.2019).
14. Глазунов В.А. Методологические проблемы теоретической робототехники. Автореф. дисс....докт. филос. наук. М., 2003. [Электронный ресурс]. URL: <http://cheloveknauka.com/metodologicheskie-problemy-teoreticheskoy-robototekhniki#ixzz5oCTZOj8O> (дата обращения: 16.05.2019).
15. Урмакшинова Е.Р. Методы расчета и проектирования антропоморфных демонстрационных роботов. Автореф. дисс... канд. техн. наук. Улан-Удэ, 2003. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dissercat.com/content/metody-rascheta-i-proektirovaniya-antropomorfnykh-demonstratsionnykh-robotov> (дата обращения: 16.05.2019).
16. Лаврентьев Б.Ф. Детские информационные робототехнические конструкции как инструмент дополнительного дошкольного образования // *Перспективы Науки и Образования*. 2018. № 1(31). С. 127-130.
17. Юревич С.Н., Левшина Н.И., Санникова Л.Н., Степанова Н.А. Научно-методическое обеспечение процесса управления ресурсным центром на

базе дошкольных образовательных организаций // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 6 (36). С. 254-264.

18. Кувшинова И.А., Денисова В.В. Профессионально-педагогическая подготовка будущих учителей к обеспечению безопасности в инклюзивном образовательном пространстве // Гуманитарно-педагогические исследования. 2017. Т. 1. № 2. С. 22-30.

19. Сироткин В.А. Методика обучения робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/metodika-obucheniia-detei-robototekhnike.html> (дата обращения: 17.05.2019).

20. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.mari.ru/mouo-medvedevo/dou10> (дата обращения: 15.05.2019).

21. Ильина И.В., Чернобровкин В.А. Использование робототехники при подготовке будущих педагогов дошкольного образования // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 450-451.

22. Кувшинова И.А. Здоровьесбережение как необходимый аспект комплексной реабилитации детей с речевой патологией в условиях промышленного города // Логопед: научно-методический журнал. 2009, №6 (38), С. 13-20.

- Список дополнительной литературы

б) Дополнительная литература:

1. Кувшинова И.А., Денисова В.В. Профессионально-педагогическая подготовка будущих учителей к обеспечению безопасности в инклюзивном образовательном пространстве // Гуманитарно-педагогические исследования. 2017. Т. 1. № 2. С. 22-30.

2. Лаврентьев Б.Ф. Детские информационные робототехнические конструкции как инструмент дополнительного дошкольного образования // Перспективы Науки и Образования. 2018. № 1(31). С. 127-130.

3. Николаева Л.Ю., Николаева Е.А. Игровая деятельность дошкольников // Образование и воспитание. - 2016. - №2. - С. 25-29. - Режим доступа: <https://moluch.ru/th/4/archive/29/859/> (03.02.2020).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://pravobraz.ru/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-doshkolnogo-obrazovaniya/> (05.02.2020).

5. «Homo ludens. Человек играющий» Йохан Хейзинга [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://knizhnik.org/johan-hejzinga/homo-ludens-chelovek-igrajuschij/1> (05.02.2020).

6. Чернобровкин В.А., Пустовойтова О.В., Сунагатуллина И.И., Кувшинова И.А. Идеи развивающего обучения в системе современного дошкольного образования: историко-педагогический аспект // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 10. С. 234-238.

в) Методические указания:

1. Санникова Л.Н., Левшина Н.И. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества образовательной деятельности обучающихся: методические рекомендации для обучающихся – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. университета им. Г.И. Носова, 2019. -18 с. (25 шт. в библиотеке МГТУ).

2. Промежуточная аттестация: система мониторинга качества образовательной деятельности обучающихся : методические рекомендации для обучающихся по направлениям подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», 44.03.05 «Педагогическое образование», 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование» всех форм обучения / [сост.: Л. Н. Санникова, Н. И. Левшина] ; МГТУ ; каф. дошкольн. и спец. образования. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 18 с. : табл. - Текст : непосредственный

- Список рекомендуемых Интернет – источников

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» – URL: <https://dlib.eastview.com/>

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>

5. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования /<http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html> (дата обращения: 20.07.2014).

6. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>

7. Российская Государственная библиотека. Каталоги. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>

8. Университетская информационная система РОССИЯ. – Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru>

Учебное текстовое электронное издание

Чернобровкин Владимир Александрович

**РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ
В ДОШКОЛЬНОМ И СПЕЦИАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Учебное пособие

1,94 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2022 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра дошкольного и специального образования
Центр электронных образовательных ресурсов и
дистанционных образовательных технологий
e-mail: ceor_dot@mail.ru