

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЕЛАБУЖСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

**ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ОБЩЕГО
И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ
И ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийская научно-практическая конференция,
посвященная памяти академика РАН К.А. Валиева

г. Елабуга, 15 января 2021 г.

Научное издание

Казань – 2021

УДК 372.8
ББК 22+30

*Печатается по решению Ученого совета Елабужского института
Казанского федерального университета (Протокол № 13 от
24.04.2021 г.)*

Ответственный редактор

кандидат педагогических наук, доцент Е.Е. Мерзон

Редакционный коллектив

кандидат педагогических наук, доцент Л.Н. Латипова

кандидат педагогических наук, доцент А.Р. Ганеева

Рецензенты:

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры математики и прикладной ЕИ КФУ **Т.И. Анисимова**

доктор технических наук,

профессор кафедры материалов и технологий легкой промышленности КНИТУ

А.А. Азанова

Лучшие практики общего и дополнительного образования по
естественно-научным и техническим дисциплинам:
Сборник материалов Всероссийской научно-практической
конференции, посвященный памяти академика РАН
К.А. Валиева, г. Елабуга, 15 января 2021 г. – Казань:
Казан. ун-т, 2021. – 225 с.

В сборник включены материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященная памяти академика РАН К.А. Валиева, году науки и технологий в Центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева» Елабужского института Казанского федерального университета. Сборник адресован преподавателям вузов, учителям, студентам и педагогам дополнительного образования.

© Казанский университет, 2021

ОТ КРУЖКА К СИСТЕМЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Прошедший год стал годом подведения итогов реализации Концепции развития дополнительного образования детей [1]. Концепция задала вектор развития дополнительного образования как пространства для персонального образования, для самоактуализации и самореализации личности в современном постиндустриальном информационном обществе, задающего импульс процессу развития школьника, поиска и обретения самого себя. Дополнительное образование становится для взрослеющей личности смысловым социокультурным стержнем, ключевой характеристикой которого является познание через творчество, игру, труд и исследовательскую активность.

Организация работы со школьниками – важнейшая составляющая функционирования педагогического вуза и ФГБОУ ВО «БГПУ» здесь не исключение. Много лет при центре организации довузовского образования работала Школа информатики, в отдельные годы функционировали кружки технического творчества. Преподаватели кафедры информатики имеют опыт руководства научно-исследовательскими и проектными работами школьников.

Опираясь на накопленный опыт начиная с 2015 года в Благовещенском государственном педагогическом университете выстроена система персонализированного образования школьников в области современных цифровых технологий. Структурными компонентами этой системы являются Школа робототехники и программирования Центра организации довузовского образования БГПУ (ЦОДО), Детский научно-образовательный центр БГПУ (ДНОЦ), Лицей БГПУ. Основа педагогического состава – преподаватели кафедры информатики и методики преподавания информатики, сотрудники управления информацион-

ных и телекоммуникационных технологий и информационной безопасности, студенты старших курсов педагогического направления подготовки по профилям информатика, физика, математика.

Учащиеся общеобразовательного Лицея БГПУ проходят углубленную подготовку по математике, физике, информатике. Образовательной программой предусмотрено обязательное выполнение проекта в 8 и/или 9 классе.

Ежегодно учащиеся Лицея и ЦОДО имеют возможность выбрать курс для углубления знаний и навыков в одной из цифровых технологий.

Высокомотивированные школьники, начиная со 2-3 года обучения, могут начать работу в лабораториях ДНОЦ. Основная цель ДНОЦ – реализация комплексной системы мер, направленных на стимулирование учебной и научной активности школьников, создание условий для творческого общения, развитие научной и технологической базы для работы над исследовательскими проектами. Образовательный процесс в ДНОЦ протекает в обстановке, похожей на современные высокотехнологичные компании и научные центры. На базе этого центра работает и площадка подготовки к всероссийской командной инженерной олимпиаде Кружкового движения Национальной технологической инициативы. Наряду с этим детский центр проводит мероприятия по популяризации занятий техническим творчеством в регионе, трансляции своего опыта и выявлению одаренных детей для привлечения к работе в научно-проектных лабораториях центра. Проводятся вебинары, мастер-классы, выездные занятия, оказывается дистанционная поддержка выполнения научно-исследовательских, творческих проектов школьниками. Также организуются конкурсы, фестивали, соревнования и олимпиады муниципального и регионального уровней по различным направлениям функционирования ДНОЦ.

Обучение школьников организовано на модульной основе [2]. Каждый модуль обычно рассчитан на 1 год обучения. В случае успешного освоения школьником программы модуля, выполнения всех заданий и мини-проектов он получает соответствующий сертификат. Модули, в основном, представляют следующие направления:

- раннее обучение информатике,
- программирование на языках высокого уровня,
- робототехника и 3D-моделирование.

Также модули структурированы по 5 уровням, в зависимости от сложности программы. Для успешного освоения обучающимся программы модуля 1, 2 или 3 уровня не требуется какой-либо предварительной подготовки. Обучение по программам модулей 4 и 5 уровней рекомендовано учащимся 2-4 года обучения, после успешного освоения модулей предыдущих уровней. Кроме того, проводится конкурсный отбор в творческие лаборатории и группу подготовки к Олимпиаде КД НТИ, учитывающий все предыдущие достижения обучающихся.

Таким образом, появляется возможность для ученика любого возраста выстроить индивидуальную траекторию обучения на несколько лет с учетом его интересов.

Приведем примеры возможных индивидуальных траекторий.

Таблица

Пример 1

3 класс	4 класс	5 класс	6 класс
Мир Информатики	Мир Электроники	Основы робототехники (Лего-роботы)	Программирование роботов на EV3 (Лего-роботы)

7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
3D-моделирование	Программирование микроконтроллеров (Arduino)	Мобильная робототехника	Творческая лаборатория «Робототехника»

Пример 2

5 класс	6 класс	7 класс
Основы робототехники (Лего-роботы)	Программирование микроконтроллеров (Arduino)	Мобильная робототехника

8 класс	9 класс	10 класс
Подготовка к Олимпиаде НТИ	Сопровождение участия в Олимпиаде КД НТИ	Сопровождение участия в Олимпиаде КД НТИ

Пример 3

7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Основы программи- рования на языке Python	Проектное программирование Python	Творческая Лаборатория «Программирование»	Сопровождение участия в Олимпиаде КД НТИ

Таким образом, выстроен образовательный процесс, направленный на развитие личностного потенциала учащегося. Учащийся выступает субъектом совместной учебной деятельности, имеет возможность выстроить персонализированную образовательную траекторию, в которой учитываются особенности его личности и потребности развития. Дети становятся самостоятельными, профессиональными учащимися, которые способны проводить мониторинг своего прогресса и осуществлять рефлекссию своих результатов относительно освоенных знаний и умений и, что наиболее важно, более точно и уверенно ориентированы на своё профессиональное будущее.

Список литературы

1. Концепция развития дополнительного образования детей [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168200/ (дата обращения: 25.12.2020).
2. Разработка учебного модуля в персонализированной модели образования: Методическое пособие / под ред. Д. С. Ермакова. – М.: АНО «Платформа новой школы», 2019. – 56 с.

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ДЕТЕЙ

Задачей настоящей работы заключается в развитии у детей эмоционально-интеллектуальных и социальных навыков: осознания и распознавания эмоций, использования эмоций для решения стоящих задач, анализа и понимания причин возникновения эмоций и эмоциональных сценариев, управления эмоциями и своим поведением с целью более легкой адаптации в социуме, улучшения коммуникаций со взрослыми и сверстниками, комплексного гармоничного развития ребенка (1-4).

Для оценки развития эмоционально-интеллектуальных навыков детей, заключается в: - формировании группы детей одного возраста, - проведении индивидуальной диагностики каждого ребенка из группы, путем выдачи ему задания и фиксации факта выполнения заданий с оценкой уровня эмоционально-интеллектуального навыка каждого ребенка по шкале от 1 до 5,- осуществлении формирования трех подгрупп детей на основе шкалы уровня развития эмоционально-интеллектуальных навыков: от 1-2 баллов - низкий уровень, 3-4 балла - средний уровень, от 5 баллов - высокий уровень,- проведении периодического воздействия на эмоционально-интеллектуальные навыки в каждой подгруппе детей путем воздействия на органы слуха, обоняния, вкуса, зрения и осязания; - один раз в триместр проведения оценки результатов обучения и развития каждого ребенка в каждой подгруппе, заключающуюся в: предоставлении каждому ребенку заданий в форме опросников и ролевых игр, осуществлении фиксации данных (пульс, температура, сердечный ритм, кожно-гальваническая реакция (КГР)) с одного или нескольких сенсорных датчиков, устанавливаемых на ребенке,

осуществлении фиксации фото-, видеоматериалов выполнения ребенком заданий, оценке группой экспертов выполнения заданий детьми с использованием фото-, видеоматериалов выполнения ребенком заданий, фиксации результатов заданий в бланках, заполнении родителями и педагогом ребенка оценочных чек-листов на ребенка, обработку результатов данных датчиков, бланков и чек-листов, в результате которой выдаются рекомендации по распределению детей в подгруппы для последующего развития эмоционально-интеллектуальных навыков.

Первый этап: оценка. С группой детей сначала работают в индивидуальном формате (с каждым ребенком отдельно). Ребенку предлагают заполнить опросник со следующими заданиями в соответствии с возрастом, например, бланки с фотографиями людей разных возрастов, выражающих определенные эмоции (из 8-ми базовых), на которых ребенок должен около каждой фотографии наклеить «смайлик» с соответствующей эмоцией; а также картинки с нарисованными ситуациями, по которым ребенка просят рассказать, какие эмоции он видит у героев ситуации и, как он считает, что произошло; также по ситуации ребенка просили выбрать наиболее подходящий способ реагирования и пр. задания. По результатам заполнения опросника будут сформирована общая оценка эмоционально-интеллектуальных навыков, определяется критически низкий показатель развития навыков (зона роста, которую нужно улучшить) для каждого ребенка. Далее по данным индивидуальных оценок детей, можно сформировать группы для программы обучения с учетом показателей развития эмоционально-интеллектуальных навыков (низкий, средний и высокий) и выявленных общих для данной группы зон роста.

Второй этап: обучение и развитие. С учетом результата, полученного на этапе 1, сформируется программа с акцентом на развитие критических показателей в развитии навыков для каждой группы. Для данных групп больше обращают на задания, направленных на развитие навыков распознавания и управления своими эмоциями, а также на развитие социальных навыков.

Третий этап: оценка результатов обучения и развития. На промежуточном этапе оценки по итогам триместра зафиксирован прирост в развитии навыков, в частности, в развитии навыка управления своими эмоциями по результатам оценки экспертов. Занятие проходит в форме ролевых игр и проигрывания ситуаций взаимодействия. Можно проводить фото и видеофиксацию занятия, также используются данные носимых датчиков, которые были надеты на детей и для передачи данных в непрерывном режиме на компьютер для последующей обработки. По данным чек-листов педагогов и родителей, дети могут стать коммуникабельными, намного лучше распознавать свои эмоции, хорошо выражать и объяснять свою точку зрения, освоить технику управления эмоциями. Родители могут отмечать, что у детей появилось стремление к конструктивному общению со сверстниками, а также прослеживается положительная динамика в установлении взаимоотношений с ними (с родителями). По результатам оценки детям можно рекомендовать продолжение выполнения упражнений, направленных на развитие навыков, связанных со взаимодействием с другими людьми, заниматься деятельностью, способствующей развитию навыков саморегуляции (ведение дневника эмоций, упражнения на развитие осознанности, арт-терапия и др.).

Список литературы

1. *Mayer J.D.* Models of emotional intelligence / J.D. Mayer, P. Salovey D.R. Caruso // R.J. Sternberg (ed.). Handbook of human intelligence (2nd ed.). – New York: Cambridge University Press, 2000. – 230 p.
2. *Brackett M.* The anchors of emotional intelligence / M. Brackett, D. Caruso & R. Stern. – RULER, 2013. – 140 p.
3. Способ развития эмоционального интеллекта ребенка. Патент РФ № 2634635 от 02.11.2017. – URL: <https://onlinepatent.ru/patents/c/0002634635/> (дата обращения 03.01.2021)
4. *Сергиенко Е.А.* Способ развития эмоционально-интеллектуальных навыков детей Патент РФ № 2 734 133. / Е.А. Сергиенко, Е.А. Хлевная, Т.С. Киселева. – URL:

Ахметзянова Р. М.

*Нижнетабынская школа-интернат для детей с ОВЗ,
Мулюмовский район РТ*

ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Девиз моей педагогической деятельности: «Учение без принуждения». Задача – сделать процесс обучения занимательным, создать у детей бодрое рабочее настроение и облегчить преодоление трудностей в усвоении учебного материала. Психологи Е.М. Кудрявцева, К.И. Вересотская, М.М. Нудельман, Г.Е.Сухарева, А.Р. Лурия и В.Г. Петрова отмечают, что главными психическими качествами личности в процессе обучения являются: внимание, восприятие, память и мышление. В экспериментальных исследованиях было показано, что если дети во время изучения нового материала не только зрительно наблюдают за предметами, но и производят с ними различные действия, то повышается качество запоминания и мышления.

Очевидно, что процесс обучения в первую очередь зависит от психических качеств обучаемого, поэтому в практике своей работы я стараюсь непрерывно совершенствовать приёмы активизации и привлечения внимания к изучаемому материалу. Любая технология обладает средствами, активизирующими деятельность учащихся, в некоторых же технологиях эти средства составляют главную идею и основу эффективности результатов. К таким технологиям можно отнести игровые технологии. Именно их я использую на уроках профес-

сионально-трудового обучения. Использование их оказывает большое влияние на формирование целостного восприятия учащимися изучаемого материала, способствует развитию памяти, речи, тактильно-двигательному восприятию, пониманию теории через игровую деятельность.

Игровые технологии я использую в основном в 5-6-ых классах. Это связано с тем, что пятый класс – переходный этап в жизни детей: из начальной школы - в среднюю, в мир новых учителей, новой программы, новых предметов. Задача учителей в это время - сделать так, чтобы встреча с незнакомым не испугала, не разочаровала, а, наоборот, способствовала возникновению интереса к учению. Мне как учителю профессионально-трудового обучения приходится решать такую задачу почти каждый день. Для меня важно сделать уроки технологии не скучными и обыденными, а радостными и интересными. Вот здесь на помощь приходят уроки - игры, уроки – путешествия, уроки-соревнования.

Я убедилась, что на таких уроках ученики работают более активно. Особенно радует, что те ученики, которые учатся неохотно, на таких уроках работают с большим увлечением. Если же урок построен в форме соревнования, то, естественно, у каждого учащегося возникает желание победить, а для этого они должны иметь хорошие знания (ученики это понимают и стараются лучше подготовиться к уроку). После каждого подобного урока я слышу от детей фразу: «Давайте ещё поиграем», что свидетельствует об успешности урока.

Игровые технологии используются так же в старших классах. Конечно же, там подготовка такого урока потребует от учителя больших затрат времени. Но это оправдывается результативностью урока.

Использование ИКТ при проведении дидактических игр и физминуток делает их значительно интересней, ярче, способствует повышению познавательной активности учащихся. На этапе повторение и закрепление пройденного материала провожу игру «Ромашка».

Отвечая на вопросы по ранее изученной теме, учащиеся собирают поляну из ромашек. Варианты вопросов соответствуют изученным темам по сельскохозяйственному труду.

Так как у детей быстро наступает утомляемость от однообразной работы и пропадает интерес к однообразным играм, провожу аналогичную игру «Весёлый ёжик». Эта игра также применяется при повторении и закреплении пройденного материала.

Перед началом урока часто провожу психологическую настройку в игровой форме. Для этой цели провожу игры на внимание, связанные с представлением о группах полевых и овощных культур, видами кормов для животных. Этот вид игры дает возможность разнообразить упражнения по этой психологической настройке. Игры детей становятся более интересными, если учитель оказывает детям своевременную помощь- советом, поддержкой, организацией и руководством игры. При отсутствии руководства даже самые ценные по содержанию игры могут не дать положительного результата. Одним из важных видов игр для выработки самостоятельности и одного из важнейших качеств человеческого ума являются дидактические игры и занимательные упражнения.

Игры позволяют учащимся сделать то или иное обобщение, осознать ход игры, с желанием включаться в игру, повторить и закрепить полученные в процессе обучения знания и умения. Это содействует более глубокому усвоению и закреплению пройденного материала.

По окончании игры надо дать оценку в целом и игры отдельных учащихся. К разбору игр следует привлекать самих учащихся, что способствует выявлению наблюдательности у учащихся, упражняет их в критическом мышлении.

Список литературы

1. *Выготский Л.С.* Вопросы детской психологии / Выготский Л.С. – СПб.: Союз, 1997. – 224 с.
2. *Плешакова А.Б.* Игровые технологии в учебном процессе / А.Б. Плешакова // Современные проблемы философского знания. – Пенза, 2002. – №3.

3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

4. Финогенов А.В. Игровые технологии в школе: Учеб.-метод. пособие/ А.В. Финогенов, В.Э. Филиппов. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2001.

Батаева Л.А.

*Набережночелнинский государственный
педагогический университет, г. Набережные Челны*

ИНКЛЮЗИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО СОЦИАЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

На сегодняшний день, одной из актуальных и до конца не решенных проблем отечественной системы дополнительного образования остается повышение доступности обучения детей с различными нарушениями (со стороны опорно-двигательного аппарата, слуховые и речевые нарушения и т.д.). Решение этого вопроса, в первую очередь, связано с созданием такой образовательной среды, которая ориентирована на обеспечение эффективной социализации всех обучающихся вне зависимости от их особенностей развития и возможностей.

Напомним, что в новых Федеральных государственных образовательных стандартах (приняты в сентябре 2014) четко определена цель и основные задачи обучения детей с ограниченными возможностями здоровья [1]. В этих нормативно-правовых документах указывается необходимость «создания специальных условий обучения, воспитания и развития для лиц с ограниченными возможностями здоровья», данные условия предполагается создавать как в общеобразовательных учреждениях, так и в системе дополнительного образования. Так «концепция развития дополнительного образования детей предполагает

разработку и внедрение адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов с учетом их особых образовательных потребностей» [3].

Под понятием *«дети с ограниченными возможностями здоровья»*, подразумевают определенную категорию детей, жизнедеятельность которых имеет ограничения в осуществлении деятельности в рамках, считающейся нормальными для ребенка данного возраста» [1, с. 43]. Дети с ОВЗ отличаются от сверстников как поведением, так чрезмерностью или недостаточностью в различных видах деятельности и т.д.

По мнению, Т.В. Егоровой, дети с ограниченными возможностями здоровья – «это дети, состояние здоровья которых препятствует освоению образовательных программ вне специальных условий обучения и воспитания» [4, с. 57].

Дети с ОВЗ, как и дети «без ограничений» нуждаются в общении и взаимодействии со сверстниками, социализации в среде сверстников, в развитии своих творческих задатков. Но для этого каждому ребенку необходимо создать доступную для его развития модель интегрированного обучения.

Под термином *«инклюзивное, или включенное образование»* подразумевают целенаправленный, организованный процесс обучения и воспитания детей с различными образовательными потребностями и возможностями здоровья в общеобразовательных школах и в учреждениях дополнительного образования. При этом основное внимание в инклюзивном образовании отводится исключению дискриминации детей с особыми образовательными потребностями.

Инклюзия предполагает не только определенное техническое оснащение образовательного пространства, но и специализированную психолого-педагогическую помощь.

Стоит отметить, что к проблеме создания «особой системы образования» учитывающей потребности детей с отклонениями в здоровья обращались многие отечественные ученые прошлого. Например, Л.С. Выгодский [4] указывал на значимость создания совместной формы обучения здоровых детей и детей с

ОВЗ, так как коррекционные школы ограничивают круг общения детей «особым школьным коллективом».

Эту же точку зрения поддерживают и многие современные ученые (Абрамова И.В [1]., Ахметова Д.З. [3], Голиков Н.А. [5] и др.)

Если в системе общего образования создание благоприятных условий для детей с ОВЗ имеет определенные трудности, не только со стороны оснащения кабинетов, но и социально-психологической подготовкой (большие группы, разный контингент обучающихся по возрастам и т.д.). То в учреждениях дополнительного образования группы детей небольшие, обучающиеся объединены общими интересами, увлечениями. Поэтому условий для успешной социально-психологической адаптации детей с ОВЗ в школьной среде сверстников, в учреждениях системы дополнительного образования, на наш взгляд, больше. Дополнительное образование дает возможность детям разных возрастных групп попробовать себя в разнообразных формах творческой деятельности. Многообразие направлений в системе дополнительного образования: естественно-научной, спортивной, художественно-эстетической и др. позволяют обучающимся определиться со своей будущей профессиональной траекторией. Особо стоит отметить, что формы проведения занятий в данных учреждениях разнообразны и не ограничиваются рамками классно-урочной системы. Всё это позволяет в большей степени организовывать совместную деятельность детей и подростков с особыми потребностями.

Система дополнительного образования предоставляет ребёнку возможность раскрыть свой внутренний творческий потенциал, определиться с индивидуальной образовательной траекторией. Все эти факторы выступают ключевыми и значимыми особенно для детей с ОВЗ, так как в этих условиях для ребенка создается «ситуация успеха». Знания и умения, полученные детьми в системе дополнительного образования, способствуют в будущем профессиональному самоопределению.

Таким образом, инклюзивный потенциал дополнительного образования выражается в создании условий единого социокультурного пространства обу-

чающихся. Что в целом способствует формированию социальной общности детей вне зависимости от их образовательных потребностей и возможностей.

Список литературы

1. *Абрамова И.В.* Образование детей с ограниченными возможностями здоровья: проблемы, поиски, решения / И.В. Абрамова // Педагогическое образование и наука, 2012. – № 11. – С. 98–102.
2. *Ахметова Д.З.* Инклюзивное образование - путь к инклюзивному обществу / Д.З. Ахметова // Педагогическое образование и наука, 2014. – № 1. – С. 65–70.
4. *Выготский Л.С.* Основы дефектологии / Л.С. Выготский. – СПб.: Лань, 2003. – 654 с.
5. *Голиков Н.А.* Инклюзивное образование: новые подходы к обучению детей - инвалидов / Н.А. Голиков // Современные проблемы науки и образования, 2015. – №5. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22541> (дата обращения: 13.01.2021).

Вазиева А.Р.

*Набережночелнинский государственный
педагогический университет, г. Набережные Челны*

Вазиева Ю.И.

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №72 с углубленным
изучением немецкого языка», г. Казань*

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ НЕПРОГРАММНОЙ ТЕОРЕМЫ ПИКА В РЕШЕНИИ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В условиях современной школы становится актуальным перестраиваться на переход от устоявшихся традиционных форм педагогических средств обуче-

ния к наиболее эффективным, инновационным в соответствии с требованиями передовых технологий.

Цель исследования: изучение особенности математического моделирования с помощью теоремы Пика в вычислении площади многоугольника на уроках математики. Объект исследования: задачи с вычислением площадей фигур, решаемые с применением теоремы и формулы Пика. Предметом нашего исследования является математическое моделирование с помощью теоремы Пика в вычислении площади фигуры на уроках математики.

Методами исследования были взяты теоретический анализ литературы по теме исследования, обобщение передового опыта школ по обучению школьников в вычислении площади фигур на уроках математики; беседы с учащимися и педагогами по вопросам различных форм вычисления площади и использование доступных и понятных форм изучения темы; методы качественного анализа результатов исследования, эмпирические методы, методы математической статистики.

Обучение в рамках программ по математике улучшает развитие личностных способностей детей, поскольку сфера внепрограммного привлечения математической базы создает уникальное вовлечение детей на занятиях. Дети получают поощрение их личной творческой активности, а этот фактор влияет на проявление и формирование у детей развития пространственного воображения. Кроме того, дети воспитывают в себе уникальный подход к поиску нестандартных решений и гибкости мышления. В наше время появились те самые тенденции к повышению уровня логического мышления детей.

В программе изучения математике не предполагается изучение формулы Пика. Однако она дает возможность унифицировать процесс обучения темы по изучению площадей сложных фигур.

В ходе работы было проведено исследование на выпускниках школы МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №72 с углубленным изучением немецкого языка», г. Казань, в которой им было предложено найти площадь фигур, изображенных на клетках.

Новизна исследования состоит в использовании формулы Пика в условиях общеобразовательной программы в разделах дисциплин математики, черчения, сферы профессионального образования в дисциплинах «Основы черчения и моделирования», «Машиностроительное черчение», «Начертательная геометрия»

Гипотеза исследования состоит в том, что исчисление площади любой фигуры более эффективны по показателям доступности и быстроты решения по теореме Пика, чем по традиционным планиметрическим формулам.

Применение формулы Пика было рассмотрено на задачи из КИМов ГИА. Ознакомление с формулой Пика особенно актуально накануне сдачи экзамена.

Мы решили провести эксперимент для того, чтобы выяснить какой из рассмотренных способов является самым эффективным (безошибочным и займет меньше времени).

На выборке обучающихся 9-х и 11-х классов были пояснены возможности теоремы Пика при вычислении площадей. Вычисление по традиционным формулам планиметрии им были известны. В соответствии с задачами исследования каждому из участников необходимо было решить задачи двумя способами.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

Сравнительный анализ результатов исследования

	Затраченное время – среднее значение (мин)		Количество учащихся, допустивших ошибки		Количество безошибочных работ	
	ФПл	ФП	ОФПл	ОФП	БОФПл	БОФП
9 класс	6,6	3,7	13	6	5	7
11 класс	4,7	2,4	2	0	5	0
Всего	6,3	3,4	28	10	21	23

ФПл – решение задач известными формулами площадей,

ФП – решение задач по формуле Пика.

Проведенное исследование показало, что:

- 1) сокращение ошибочности решения площади по формуле Пика в 2 раза, а у одиннадцатиклассников почти на 100 %;
- 2) динамика решения площади без ошибок отмечена в 2 раза, а у девятиклассников – в 9 раз;
- 3) в два раза уменьшилось время решения задачи

Применение такой математической формы моделирования в решении задач особенно актуальна выпускникам школ, когда наряду с известными по школьной программе сложных формул планиметрии применима формула Пика, что дает возможность быстро проверить свой результат на ГИА, убеждаясь в правильности ответа.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования результатов исследования на занятиях математики в рамках реализации Концепции развития математического образования и идеи личностной ориентации математического образования с овладением математическими методами познания и преобразования мира не только в средней школе, но и в условиях среднего профессионального и высшего образования.

В работе уточнены и расширены возможности математического моделирования с использованием известных формул и теорем непрограммных в школьном курсе математики в педагогической деятельности. Изучены особенности использования теоремы Пика, ее взаимосвязи с другими формами вычисления и актуальности использования в других дисциплинах. Математическое моделирование в учебной деятельности позволит приблизить к разработке мотивирующих к обучению, более доступных и эффективных форм образовательных программ в математике.

Список литературы

1. *Беспалько В.П.* Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 2001. – 123 с.
2. *Брушменский А.В.* Психология мышления и проблемное обучение / А.В. Брушменский. – М.: Знание, 1989. – 96 с.

3. Буровкина Л.А. Декоративно-прикладное искусство в системе средств эстетического воспитания учащихся в художественной школе: моногр. / Л.А. Буровкина. – М.: МГПУ, 2008. – 124 с.

4. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский – М.: Академия, 1999. – 168 с.

5. Жарковская Н.М. Геометрия клетчатой бумаги. Формула Пика / Н.М. Жарковская, Е.А Рисс // Математика, 2009. – № 17. – С. 24–25.

6. Мерзляк А.Г. Геометрия. 8 класс / А.Г Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: ВЕНТАНА–ГРАФ, корпорация «Российский учебник», 2019 – 208 с.

Васина В. В., Вахрушева А.В., Грязнова А.Н.

Институт психологии и образования

Казанского федерального университета, г. Казань

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ВЕРБАЛЬНОГО И СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ У ДОШКОЛЬНИКОВ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения числа детей с расстройством аутистического спектра. Данная категория детей характеризуется комбинацией качественных нарушений, где одним из основных проявлений являются трудности вербального поведения. Своевременное диагностическое исследование и коррекционная помощь детям с расстройством аутистического спектра позволяет уменьшить или полностью устранить коммуникативные нарушения, тем самым обеспечить в дальнейшем успешное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Определена проблема исследования: данная категория детей характеризуется комбинацией качественных нарушений, где одним из основных проявле-

ний являются трудности вербального и социального поведения.

Цель – изучить динамику развития навыков вербального и социального взаимодействия у дошкольников с расстройством аутистического спектра.

Многие исследователи и ученые посветили внимание вопросу вербального поведения, социального взаимодействия. Поведенческие аналитики сфокусировались на источниках и на переменных, которые контролируют функционирование языка как поведение в чистом виде (Catania, Mathews, & Shimoff, 1990; Greer & Ross, 2005; Michael, 1984; Skinner, 1957) [4, с. 558; 5; 6, с. 526]. В. F. Scinner [5], М. L. Sundberg [6, с. 526] и другие подчеркивали, что окружающая среда содержит бесконечное множество невербальных раздражителей и сложных множественных взаимоотношений, и при отсутствии или недостаточной сформированности вербальных действий, использование условных знаков может быть ограниченным. Нарушение взаимодействия с окружающими ярко проявляется в нарушении коммуникативной функции речи у детей с расстройством аутистического спектра. Дети с аутистическими нарушениями достаточно редко обращаются с вопросами к собеседнику, чаще всего не дают ответ на вопросы, обращенные к ним, или могут ответить односложно [2, с. 20]. Но одновременно у этой категории детей может наблюдаться развитая «автономная речь», разговор с самим собой.

Часто у этих детей может встречаться отсроченное дословное воспроизведение ранее услышанного в жизни. У таких детей наблюдаются патологические речевые формы: отсроченные и непосредственные речевые эхолалии, скандированное произношение, необычная протяжная интонация неологизмы. Наиболее сохранными являются разговорные навыки при синдроме Аспергера у детей с расстройством аутистического спектра.

Речь как поведение в прикладном анализе поведения изучается более полувека. Выдающийся американский психолог уделял большое внимание важности вербального поведения в формировании поведения целом, в особенности у детей на ранней стадии развития речи и общения. Он включал в него все словесные действия – речь, чтение, письмо. Б.Ф. Скиннер был уверен, что ребенок

учится говорить благодаря влиянию на него различных вербальных стимулов и подкреплений.

В своих исследованиях Б.Ф. Скиннер уделял большое внимание работе с детьми с РАС и внес большой вклад в развитии метода анализа вербального поведения и прикладного анализа поведения в целом. Одним из наиболее знаменательных и серьёзных результатов его исследования является классификация типов вербального поведения (The Behavioral Classification of Language) [5]. В данной классификации описывается девять типов вербального поведения, согласно которой ребенок с РАС может эффективно взаимодействовать и общаться, при условии, если он научится использовать слова в рамках каждого типа.

Методология исследования – бихевиоральный подход в лонгитюдном исследовании. Для изучения динамики развития навыков вербального и социального взаимодействия у различных по количеству выборок дошкольников с расстройством аутистического спектра в лонгитюдном исследовании мы использовали методику, разработанную на основе анализа вербального поведения Б.Ф. Скиннера VB-MAPP [7].

Мы получили результаты, которые подтверждают общепопуляционные данные о большем количестве мальчиков с расстройством аутистического спектра и гендерных различиях в социальном поведении детей с РАС. В выборке обнаружено девочек - 11%, мальчиков – 89%. Из-за малого количества обследованных девочек с РАС результаты по выборке в среднем совпадают с результатами мальчиков с РАС.

Обнаружены сильные стороны респондентов: а) визуальное восприятие, б) эхо-навык, в) групповое поведение. Отмечены слабые стороны: а) просьбы, б) социальные навыки, в) интравербальные свойства. Мальчиков-дошкольников с РАС выявлено больше, чем девочек, что соответствует систематическому обзору исследований. У девочек выборки выше лингвистические навыки по называнию и слушанию, у мальчиков лучше развито визуальное восприятие. Наименее сформированными за год оказались навыки просьбы и интравербальные навыки.

Из-за неравномерного развития детей с РАС нельзя однозначно разделить их на возрастные коммуникативные группы: в одном из навыков ребенок может соответствовать возрастной норме (или даже опережать ее), но сильно отставать в других, и за счет этого простой подсчет общего количества баллов в тестировании не показателен и не может выступать в качестве объективной оценки.

Динамика развития навыков детей с РАС за год лонгитюдного исследования минимальна, непоследовательна и не столько зависит от возраста, сколько от сложности дефекта. Высоко функциональный ребенок более младшего возраста может быть лучше развит и социализирован, чем более старший дошкольник.

При специально направленном обучении, дети с расстройством аутистического спектра, осваивают небольшой объем жестов, гораздо меньше, чем у других людей, но спонтанное использование им почти недоступно. При тяжелых формах данного расстройства наблюдается тотальное отсутствие зрительных контактов, жестов и мимических проявлений. 70% респондентов на контрольном этапе не могут интерпретировать выражение лица и взгляды других людей, испытывают затруднения в выражении собственных эмоций. Тем самым, у детей с расстройством аутистического спектра наблюдаются нарушения почти всех психических процессов, что выражается в особенностях эмоционально-волевой сферы, вербальном и невербальном поведении, социальных взаимоотношениях и влияет на их развитие, адаптацию и жизнедеятельность в целом.

Динамика развития навыков вербального и социального взаимодействия у дошкольников с расстройством аутистического спектра может проходить в игровой форме в системе дополнительного образования. Основная и главная задача специалистов дополнительного образования состоит в том, чтобы сформировать у детей с РАС способности к овладению функциональной речи, научить их социальным способам коммуникации и развить их способность использовать вербальные и невербальные средства общения в процессе положительных

подкреплений. Развитие речи может происходить в различные сроки, однако не зависимо от этого даже через год коррекционной работы у большинства детей с РАС отмечаются нарушения формирования речевого высказывания и недостаточность формирования коммуникативной функции речи.

Список литературы

1. Орлова Е.А. Метод анализа вербального поведения в обучении и психологическом сопровождении детей с нарушениями аутистического спектра / Е.А. Орлова // МНКО, 2016. – №2. – 57 с.
2. Фёдоров А.А. Эволюция единиц анализа поведения в бихевиоризме: Уотсон, Кантор, Скиннер / А.А. Фёдоров // Вестник Новосибирского Государственного университета. Серия: Психология, 2010. – С. 19– 27.
3. Шрамм Р. Детский аутизм и АВА: терапия, основанная на методах прикладного анализа поведения / Роберт Шрамм; пер. с англ. З. Измайловой-Камар; науч. ред. С. Анисимова. – Екатеринбург: Рама Паблишинг, 2013. – 208 с.
4. Fuller P.R. Operant conditioning of a vegetative human organism // American Journal of Psychology, 1949. – 62. pp. 587– 590.
5. Skinner B.F Copley Publishing Group / B.F Skinner, Verbal Behavior, MA Action, 1957. 1991.
6. Sundberg M.L. Applied behavior analysis. Upper Saddle River / M.L. Sundberg. Verbal behavior. In J.O. Cooper, T.E. Heron, & W.L. Heward (Eds.) – NJ: Merrill / Prentice Hall, 2007. p. 526–547.
7. Sundberg M. VB-MAPP. Otsenka vekh razvitiya verbal'nogo povedeniya i postroeniya individual'nogo plana vmeshatel'stva [Verbal behavior milestones assessment and placement program: The VB-MAPP]: [In 2 parts: P. 1]. Protokol [Protocol]. [P. 2]. Rukovodstvo [Guide]. Programma otsenki rechi i sotsial'nogo vzaimodeistviya dlya detei s autizmom i drugimi narusheniyami razvitiya [Program for evaluating speech and social interaction of children with autism and other developmental disorders]. Rishon LeZion: Publ. MEDIAL, 2013. [P. 1:] 108 p. [P. 2:] 275 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ВЫТЯГИВАЮЩЕЙ» МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Трудно представить, каким будет мир в середине XXI века, но сейчас ясно, что успех будет определяться способностью человека организовать свою жизнь: определить цели, найти и привлечь необходимые ресурсы, составить план действий и, осуществив его, проанализировать. Общество всегда будет заинтересовано в людях, которые умеют самостоятельно думать и решать разнообразные проблемы, обладают критическим, творческим и проектным мышлением, коммуникативными навыками, умеют работать в команде. Необходимость активного обновления моделей и методов образования продиктована государственной политикой Российской Федерации для достижения технологического лидерства. Данный подход находит отражение в инновациях системы образования, в том числе, национальном проекте «Образование».

С целью вовлечения школьников в инновационное творчество и проектную деятельность на базе Вологодского государственного университета создан Дом научной коллаборации им. С.В. Ильюшина в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Создание Центра ДНК направлено на формирование проектного типа мышления обучающихся и развитие их исследовательских компетенций. Занятия в Центре – это не классические уроки, это скорее поиск истины, самостоятельная проектная деятельность, дискуссия, командная работа.

Механизмы развития дополнительного образования в современном постоянно изменяющемся мире должны быть очень гибкими. Мы живем в так называемом VUCA-мире, нестабильном, неопределенном, сложном, неодно-

значном мире больших вызовов и поэтому должны адаптироваться к изменениям иногда мгновенно. В дополнительном образовании детей применяется модель, которая позволяет приблизить содержание занятий к реальной жизни и потребностям человека, внедрить систему индивидуальных маршрутов обучающихся, где особый упор сделан на практику и освоение актуальных компетенций. Такая модель получила название «вытягивающей» модели в образовании. Она связана с понятием «бережливое обучение», которое основано на концепции бережливого производства. Система бережливого обучения как элемент любой бизнес-стратегии, реализующей принципы бережливого производства, направлена на выявление и устранение потерь для увеличения производительности труда, в конкретном случае – производительности обучения. В данной модели обучения применяются приемы, повышающие мотивацию школьников к решению проблемы, к получению необходимого результата. «Вытягивающая модель» обучения тесно связана с командной проектной деятельностью.

Приведем пример использования «вытягивающей модели» обучения при реализации дополнительной общеобразовательной программы «Химия вокруг нас» Центра «ДНК им. С.В. Ильюшина».

Трудно встретить ребенка, который не любит сок. Свежевыжатые, пастеризованные, морсы, нектары – их вкус и аромат нравится и детям, и взрослым. Именно поэтому в программу дополнительного образования по химии включен кейс «О чем молчит упаковка сока?».

На первом этапе (такте) педагог в жанре сторителлинга рассказывает обучающимся интересные и необычные факты о соках, используя данные статистики, технологии производства соков, открывает детям ту сторону этого обычного и известного продукта, с которой они еще знакомы. После рассказа педагог предлагает обучающимся составить ментальную карту (интеллектуальную карту), где указать, что они знают о соке и что хотели бы узнать. Пример ментальной карты, разработанной на занятии обучающимися Центра ДНК им. С.В. Ильюшина, приведен на рисунке 1.

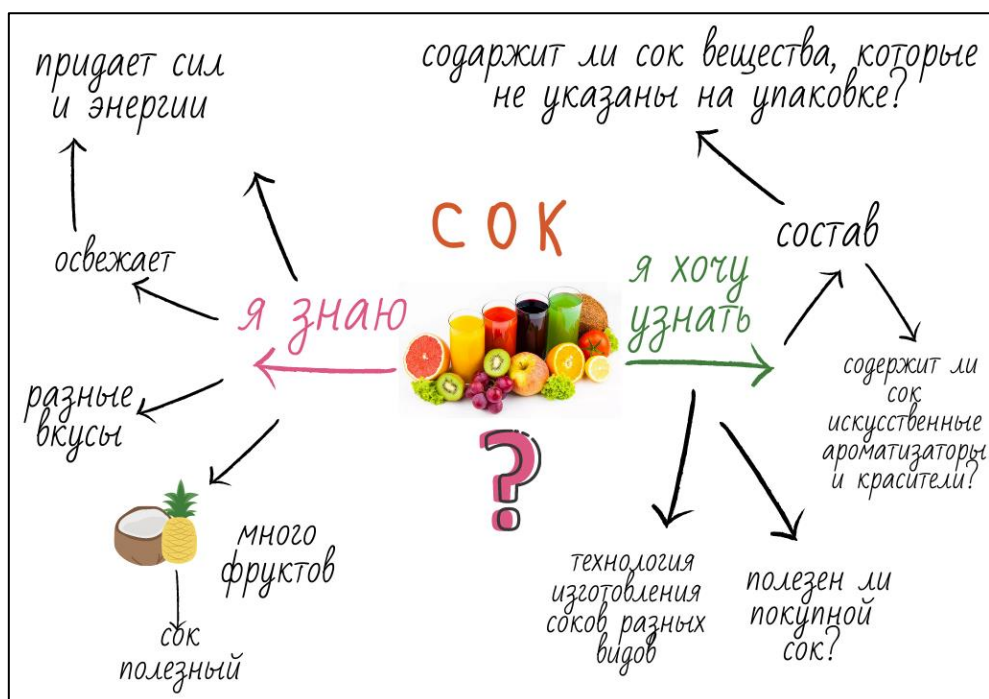


Рис. 1. Пример ментальной карты, разработанной обучающимися

На втором этапе (такте) обучающиеся составляют план работы над командным проектом, включая основную идею проекта, пути решения поставленных задач, анализ полученных результатов. При покупке сока человек обращает внимание на этикетку сока, название, на цену, на имя производителя, реже – на состав. Информация о качественном составе сока, способе и сроке хранения потребителем часто упускается из виду. Иногда эта информация не указана на упаковке или не соответствует действительности. Поэтому школьники ставят следующую цель: выяснить, совпадает ли информация на упаковке сока с действительностью, проведя исследование соков разных торговых марок на содержание искусственных красителей и ароматизаторов, подсластителей, а так же витамина С. Работу с соками обучающиеся начинают с анализа упаковок соков разных торговых марок.

На третьем этапе (такте) педагог знакомит школьников с методиками опытов по определению искусственных красителей и ароматизаторов, подсластителей, витамина С. Школьники самостоятельно проводят химические эксперименты на определение интересующих веществ, тем самым примеряя на себя профессию химика-технолога и химика-лаборанта. Экспериментальная дея-

тельность школьников всегда сопровождается «wow»-эффектом: ребята с восхищением наблюдают за изменением цвета растворов в пробирках, подсчитывают количество витамина С в соках разных торговых марок, с удовольствием исследуют соки на запах и вкус.

Для развития креативности и повышения мотивации к творчеству команде предлагается разработать логотип сока и создать памятку-инфографику для потребителя с указанием основных характеристик и компонентов, на которые необходимо обращать внимание при покупке сока. На данном этапе применяется метод «Уолта Диснея», где каждый человек в команде примеряет на себя роль «мечтателя», «реалиста» или «критика».

На заключительном этапе (такте) школьники анализируют результаты командной работы и оценивают свой личный вклад в общее дело. При рефлексии деятельности нами используются приемы «анкета» или «синквейн».

В результате командной работы над кейсом «О чем молчит упаковка сока?» получен проектный продукт – памятка-инфографика для потребителя «Как купить полезный сок?», а так же собственный логотип сока. Мы считаем, что данный проект можно презентовать на конференциях, муниципальных и региональных конкурсах исследовательских работ.

Список литературы

1. *Гоголева Н.А.* «Вытягивающая модель» в образовании/ Н.А. Гоголева, Н.В. Карпачева // Сахалинское образование XXI век, 2019. – №3. – С. 31–34
2. *Погребняк С.* Lean+Training или Бережливое обучение / С. Погребняк – URL:https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/lean_training.shtml (дата обращения: 05.01.2020).
3. *Тураева З.О.* Lean training – вытягивающая модель обучения / З.О. Тураева // Педагогический опыт: от теории к практике: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2020. – С. 18–19.

Гаврилова Л.Р., Котик А.А., Магид Е.А.

Институт информационных технологий и интеллектуальных систем

Казанского федерального университета, г. Казань

**ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО:
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО
АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА В ПРОГРАММУ ОБУЧЕНИЯ
АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ДЕТСКОМ САДУ**

Цифровые технологии представляют собой мощные преобразующие инструменты, которые улучшают качество жизни общества в целом и отдельного человека в частности. Работники сферы образования достаточно быстро осознали важность подобных инноваций как средства социально-экономического прогресса [Miller, 2013, с. 429-432], в связи с чем технологии в образовании быстро становятся частью нашей повседневной жизни.

Изменения, связанные с расширением международного сотрудничества, с развитием технологий и социально-экономических отношений диктуют новые требования к профессиональным навыкам специалистов, одним из которых является необходимость знания иностранного языка. Инновационные технологии показали себя как эффективный инструмент, успешно интегрируемый в различные школьные дисциплины, в том числе в языковые программы обучения [Serholt, 2014, с.955-960; Lee, 2010, с.193-215, Ban, 2010, с. 255]. В XXI веке робототехника стала быстро развивающейся отраслью науки, используемой для различных целей [Chebotareva, 2020, с.357-369; Alishev, 2018, с. 169-174]. Многочисленные исследователи пытаются определить возможность интеграции роботизированных технологий в учебный процесс. В настоящем исследовании была поставлена цель изучения возможности интеграции антропоморфного робота в программы обучения английскому языку детей дошкольного возраста и выявления влияния использования робота на мотивацию учащихся.

Гипотеза исследования состоит в том, что антропоморфные роботы могут быть успешно интегрированы в программы обучения английскому языку детей дошкольного возраста и могут стать эффективным инструментом обучению лексике при разработке сценария, соответствующего задачам обучения целевой аудитории. В роли ассистента учителя в настоящем исследовании выступает робот южнокорейской фирмы Robotis DARwin OP2 [URL: <http://www.robotis.us/robotis-op2-us/>] – человекоподобный робот с архитектурой открытого исходного кода, что позволяет запрограммировать робота необходимым для проведения занятий по изучению лексики образом.

Вместе с педагогом английского языка детского сада были разработаны подробные сценарии 5 уроков английского языка и двух уроков без обучения (ознакомительное занятие и финальная игра в футбол с роботом). Возраст детей составил 5-6 лет. Мы учли быструю утомляемость учеников, поэтому каждый урок длился всего 20 минут. В течение 2 недель было проведено 5 занятий по английскому языку. Каждый урок был разделен на набор фраз и действий. Сценарии уроков содержат словарный запас и словосочетания на темы времен года, цветов, домашних животных, фруктов и лесных животных. Изучение лексики проводилось в устной форме с использованием визуальных материалов, игрушек, а также творческих заданий (рисование) с целью закрепления нового материала и игр (Рисунок 1).

Эксперименты были проведены с группой из 9 детей. Помимо детей, в экспериментах участвовали 5 взрослых: педагог английского языка, руководитель проекта, оператор робота и два наблюдателя. Эксперименты были записаны на видео, которое в дальнейшем использовалось для анализа занятий. Для учителей и родителей также были составлены опросники для оценки мнения о результатах эксперимента.



Рис. 1. Эксперимент в детском саду; в центре – робот Robotis DARwin OP2, справа – педагог английского языка

Выявление влияния использования робота на мотивацию детей при изучении иностранного языка основывалось на анкетировании родителей и педагога. Мы изучали видео первого и последнего уроков, чтобы выявить разницу в заинтересованности детей в работе в начале и в конце эксперимента, подсчитывая, как долго каждый ребенок смотрит на робота и на учителя. На первом занятии среднее время визуального контакта ребенка с роботом составляло 283,1 секунды, а на учителя ребенок в среднем смотрел 261,6 секунды. Во время последнего урока это число составило 281,3 для робота и 273,8 для учителя. Хотя и учитель, и робот привлекли внимание детей примерно на равное время, мы заметили, что среднее общее время, когда ребенок смотрел на робота, незначительно уменьшилось с течением времени. Мы считаем, что это было вызвано привыканием детей к роботу, и они стали больше концентрироваться на содержании урока. Когда дети говорили сами, они редко смотрели на робота или на учителя; когда робот молчал, а учитель говорил, дети чаще смотрели на робота. Тем не менее, когда робот говорил, он привлекал и удерживал внимание детей во всех случаях.

Контроль изучения новой лексики проводился в виде анкет с заданиями. Анкеты состояли из 10 вопросов с картинками. Оценки показали высокий уровень освоения лексики по предложенным темам. Для анализа и дальнейшего хранения, данные детей были обезличены в соответствии с правилами о безопасности личных данных, поэтому при анализе использовались буквенные обозначения («ребенок А», «ребенок В» и т.д.). После первого урока ребенок А совершил одну ошибку, а ребенок Б - две. На втором уроке двое детей А и С оба допустили одну ошибку, а все остальные дети дали правильные ответы на все вопросы. На третьем уроке ребенок С совершил две ошибки, А - три ошибки. Ребенок С сделал две ошибки после третьего урока и снова две ошибки после четвертого урока. Примечательно, что на последнем уроке каждый ребенок успешно ответил на все вопросы. Дети, у которых были ошибки, были значительно активнее на уроках.

Таким образом, можно сделать вывод, что эксперимент оказался успешен, а полученные результаты подтвердили правильность выдвинутой гипотезы. Проведенные эксперименты показали, что в ходе исследования были разработаны качественные сценарии взаимодействия между детьми и роботом. Согласно результатам опросников дети успешно усвоили новую лексику по предложенным темам. Анкетирование учителя и родителей подтвердило тот факт, что все дети активно участвовали в процессе обучения, демонстрируя при этом большой интерес к роботу и положительное влияние робота на изучение английского языка. Анализ видеоматериалов показал, что во время занятий среднее время визуального контакта ребенка с роботом превысило среднее время визуального контакта ребенка с учителем.

Список литературы

1. *Alishev N.* Network failure detection and autonomous return algorithms for a crawler mobile robot navigation / N. Alishev et al //2018 11th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2018. – Pp. 169–74.

2. *Ban J.C.* Effectiveness of Applying Telepresence Type Robots in English Class / J.C. Ban et al //Journal of Korean English Language Teaching. 2010. – Vol. 22. – №. 2. – Pp. 255–277.

3. *Chebotareva E.* Laser rangefinder and monocular camera data fusion for human-following algorithm by PMB-2 mobile robot in simulated Gazebo environment / E. Chebotareva et al. //Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics "Zavalishin's Readings". – Springer, Singapore, 2020. –Pp. 357–369.

4. *Lee S.M.* Development of elementary English learning contents using a hybrid intelligent robot and their application / S.M. Lee, J.H. Han //Modern English Education, 2010. – Vol.11. – №. 2. – Pp. 193–215.

5. *Miller L.R.* Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge (2013) by Michael Fullan / L.R. Miller //Alberta Journal of Educational Research., 2013. – Vol. 62. – №. 4. – Pp. 429–432.

6. Robotis OP2 Robot Description. – URL: <http://www.robotis.us/robotis-op2-us/> (дата обращения: 05.01.2020).

7. Serholt S. et al. Teachers' views on the use of empathic robotic tutors in the classroom //The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication. IEEE, 2014. – Pp. 955–960.

Ганеева А.Р.

Елабужский институт

Казанского федерального университета, г. Елабуга

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ «В МИРЕ ГОЛОВОЛОМОК» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

В центре дополнительного образования детей Дом научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева прошли мастер-классы по математике и

физике для обучающихся общеобразовательных школ и гимназий. Директор центра, заведующая кафедрой теории и методики профессионального образования Лилия Латипова рассказала ребятам о выдающемся выпускнике Казанского университета – академике Камиле Валиеве, чьим именем назван центр. Камиль Ахметович – один из основоположников отечественной микроэлектроники, разработчик теории создания квантовых компьютеров, способных решить любые загадки вселенной.

Для ребят провели экскурсию по ДНК, во время которой преподаватели продемонстрировали деятельность различных направлений, по которым реализуются занятия в центре. Далее школьники разделились на три команды и поэтапно принимали участие в мастер-классах по трем направлениям: цифровые лаборатории по математике и физике, логические задачи, мир головоломок.

Целью проведения таких мероприятий является развитие творческого потенциала обучающихся, формирование у них интереса к изучению математики и физики, создание необходимых условий для интеллектуального развития и поддержки одарённых детей.

Рассмотрим более подробно направление «В мире головоломок».

Головоломка – непростая задача, обличенная в форму какой-либо игрушки с секретом. Для решения головоломки, как правило, требуется сообразительность, а не специальные знания высокого уровня.

Польза головоломки состоит и в приучении к самостоятельности. Решая головоломку, ученик должен самостоятельно разгадать её секрет. Такой навык поможет ему в дальнейшей жизни самостоятельно работать над серьезными проектами, решать сложные задачи, принимать ответственные решения.

Кубик Рубика (разговорный вариант Кубик-рубик; первоначально был известен как «Магический кубик») – механическая головоломка, изобретённая в 1974 году (и запатентованная в 1975 году) венгерским скульптором и преподавателем архитектуры Эрнё Рубиком.

Во время проведения мастер-классов метод сборки Кубика Рубика 3 на 3 был стандартный, заключающийся в поэтапном обучении. Этапы сборки куби-

ка Рубика 3 на 3: ромашка; крест в первом слое; углы первого слоя; рёбра среднего слоя; крест в последнем слое; расстановка рёбер последнего слоя; расстановка углов последнего слоя; разворот углов последнего слоя.

Каждый этап сборки приносит детям радость и уверенность в достижении поставленной цели. Способность собирать кубик Р. развивает у детей усидчивость, логику, пространственное воображение, зрительную память др. Сбор Кубика Рубика позволяет мыслить на несколько ходов вперед и планировать последовательность действий в уме. Также, это позволяет держать в голове результат о всех важных действиях. Любая конфигурация цветов в кубике решается при помощи одинаковых шагов. Это формирует наглядное понимание работы алгоритмов. Запоминание отдельных этапов сборки и конфигураций деталей способствует кратковременной зрительной памяти. В процессе сборки кубика так называемым методом для новичков, человек способен запомнить около 8 комбинаций. В свою очередь профессиональные спидкуберы (те, кто собирает кубик на время) запоминают от 120 до 200 комбинаций. При решении головоломки ребенок работает в трех измерениях. Он должен принимать в расчет то, что все части кубика взаимосвязаны, и, постепенно, обучается сам прогнозировать изменения в конфигурации цветов при вращении кубика (то есть заранее представлять в воображении, как поменяется конфигурация головоломки в результате действий, которые он совершил с кубиком). Развиваются ловкость пальцев и быстрота реакции. Чтобы собрать заветный кубик необходимо совершить немалое количество поворотов вправо, влево, вверх и вниз.

Вращение кубика и работа на скорость развивают моторику рук ребенка. Во время сборки кубика, когда ребенок находится в процессе решения логической задачи, он становится усидчивым. Также, развивается способность удерживать и концентрировать внимание на протяжении долгого времени. Если ребенок еще в дошкольном возрасте будет собирать Кубик Рубика – это станет хорошей подготовкой к школе.

Список литературы

1. Долгая Н.А. Формирование интеллектуальных способностей ребёнка посредством головоломки кубика Рубика / Н.А. Долгая // Мир науки, 2018. – №5.

2. Громадская О.А. Кубик Рубика – не просто развлечение! / О.А. Громадская // Юный ученый, 2019. – № 7.2 (27.2). – С. 37–39.

Гарашенко В.В.

Институт психологии и образования

Казанского федерального университета, г. Казань

ДЕТИ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА И ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Аутизм характеризуется нарушением психического развития, которое приводит к обрыву или ослаблению контакта с окружающим миром, происходит достаточно глубокое погружение во внутренний мир и отвергается желание общения с людьми и социумом. Дети, у которых есть данный диагноз испытывают трудности как в общественном плане, так и в образовательном.

Вопрос о создании специальных условий для детей с расстройством аутистического спектра интеграции и адаптации в социум был рассмотрен в работе А.А. Баляновой [1], в которой решались задачи для успешного включения детей с расстройством аутистического спектра в образовательный процесс, также и Л.В. Шаргородская [6] в своем многолетнем исследовании рассмотрела направления адаптации учебного процесса для детей данной категории. И каждый приходит к выводу, что инклюзивное образование является системой, которая ставит перед собой задачу включения в образовательный процесс всех детей, в том числе детей с аутизмом.

В последнее десятилетие идет активные изменения процесса обучения и воспитания детей с аутизмом, тем самым пытаюсь организовать их адаптацию и

интеграцию в социум. И в связи с изменяющимися взглядами специалистов в этом направлении в этой статье была поднята именно эта тема для изучения, чтобы тем самым найти успешные решения общественных и образовательных трудностей, которые возникают у детей с расстройством аутистического спектра.

Социальные особенности детей с расстройством аутистического спектра. При определении и описании аутичного ребёнка Е.Ю. Шитикова предлагает обратить внимание на присущие ему особенности поведения. При этом достаточно многие исследователи, часто определяя понятие «аутизм» ссылаются на то, что такой ребёнок в состоянии или не в состоянии производить какие-либо действия, и как он отличается относительно этих качеств от нормальных детей. И указывает, что наиболее заметными особенностями и характеристиками аутизма является нарушение взаимодействия и общения, которые формируют отправную точку практически всех описанных форм этого расстройства [7].

У данной категории детей отмечаются нарушения социального взаимодействия, поведения и коммуникации, которые являются важными при социализации детей. Психика отличается слабостью, ранимостью, быстрой истощаемостью. Им характерен уход в себя, стереотипность ведения, страх и сопротивление изменениям в окружающей их обстановке, боязнь телесного и зрительного контактов, нарушение речи, рассказ о себе в третьем лице, нарушение темпа и плавности речи. Интеллектуальная задержка не является обязательной. Такие дети могут иметь одаренность в различных областях. Дети с аутизмом не могут усвоить основные правила социального поведения, достаточно трудно происходит наработка социальных и коммуникативных навыков.

Так можно подчеркнуть, что дети с расстройством аутистического спектра достаточно малоконтактны и их поведение отличается стереотипностью. И это отнюдь не является положительным для детей данной категории.

Инклюзия, как способ организации учебной деятельности у детей с расстройством аутистического спектра

По моему мнению для того чтобы ребенок с расстройством аутистического спектра освоил навыки социальной жизни необходима специальная поддержка в естественных ситуациях. И именно инклюзия выступает этой поддержкой. Под инклюзией подразумевается подготовка особых детей к социальной среде, их приспособление, а также предоставляет доступность образования. В основе инклюзии лежит идеология исключения дискриминации детей, у которых есть отличительные черты в развитии от нормально развивающихся сверстников. На сегодняшний день инклюзивное образование- это совместное обучение нормативно развивающихся детей с детьми, которые ограничены возможностями здоровья. Оно представляет собой процесс обучения детей, которые имеют особые образовательные потребности в общеобразовательных школах. Обучение детей с расстройством аутистического спектра в общеобразовательных школах среди нормально развивающихся сверстников дает им возможность почувствовать себя обычным ребенком, развить свои таланты, иметь среду для общения.

В своей работе А.А. Балянова предлагает решить следующие задачи для успешного включения детей с расстройством аутистического спектра в образовательный процесс:

- создание комфортных условий для нахождения в школе: организация рабочего места и мест отдыха;
- особый режим занятий в соответствии с возможностями ребенка;
- взаимодействие с педагогическим коллективом, родителями, другими учениками;
- помощь в усвоении образовательных программ, преодоление затруднений в обучении;
- организация (при необходимости) сопровождения другими специалистами;
- включение родителей в образовательный процесс;
- оценка результатов деятельности [1].

Особо важным моментом является, чтобы с ребенком, у которого стоит диагноз аутизм работала хорошо организованная команда специалистов, начиная от воспитателя, логопеда или психолога и заканчивая директором образовательного учреждения.

Именно поэтому современная модернизация образовательной системы и программ направлена на повышение качества образования обучающихся. Вследствие внедрения ФГОС НОО для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья появились реальные ресурсы обучения и воспитания детей с расстройством аутистического спектра (РАС). Также существует современный опыт создания инклюзивной среды для обучающихся с РАС [3].

И чтобы адаптация ребенка с расстройством аутистического спектра была более успешной необходимы специальные условия для этого. В своем труде Шаргородская Л.В. предлагает работу по таким направлениям адаптации учебного процесса как:

- составление адаптированных образовательных программ для учащихся с РАС (групп учащихся);
- адаптация методов и методик обучения; подбор методик обучения в соответствии с возможностями учащихся с РАС;
- подбор, модификация и разработка учебных материалов; контрольных и тестовых заданий;
- разработка методических рекомендаций по использованию коррекционно-развивающих технологий в учебном процессе [6].

Специалисты, которые работают с детьми с расстройствами аутистического спектра, должны знать и помнить о развитии навыков коммуникации и социализации детей с данной категорией, и работа в этом направлении должна быть во всех видах учебной и внеучебной деятельности. Последовательное изменение образовательной среды и адаптация в образовательных учреждениях позволят уменьшить растерянность и тревогу ребенка с РАС и тем самым это поможет усвоить основные знания и умения, которые будут необходимы ему в будущем.

Методы инклюзивного образования

Для активного введения ребенка с аутистическим расстройством в образовательную среду в инклюзии используется ряд методов, такие как:

- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Практические методы
- Проблемно-поискового метода
- Методы контроля, самоконтроля и взаимоконтроля.

Объяснительно-иллюстративный метод или словесный- это наиболее упрощенный способ передачи информации в учебной деятельности. Суть метода состоит в передаче готовой информации разными средствами от преподавателя, а обучающиеся воспринимают и фиксируют полученную информацию в своей памяти. Передача информации происходит при помощи слова (лекция, рассказ, объяснение), печатного материала (учебник, доп. пособия), наглядных средств (картины, схемы), эксперимента (показ способа решения задачи, способов составления плана). Этот метод используют при ознакомлении с новым теоретическим материалом для формирования у обучающихся первоначальных умений работы с программными средствами, компьютером. Эффективность данного метода зависит от умения педагога сочетать слово и наглядность, которые наиболее ясно раскрывают сущность изучаемых явлений и предметов.

В пример можно привести достаточно большой спектр исследований с использованием множества эффективных методов обучения различным навыкам для людей с расстройством аутистического спектра. Olçay Gül, Vuran, Gonen, Uslucan, & Kayhan был использован метод моделирование видео, которое включает просмотр видеозаписи модели, выполняющей целевое поведение. Этот метод получил значительную эмпирическую поддержку. Их исследование было направлено на изучение эффективности обучения навыкам людей с расстройством аутистического спектра, как следовать признакам при нахождении туалета в общественных местах с использованием видеомоделирования, в котором модель является аналогом с расстройством аутистического спектра. Участ-

никами исследования были три ученика мужского пола, чей возраст составлял от 10 до 13 лет. Результаты исследования показали, что видеомоделирование эффективно для приобретения, поддержания и обобщения целевых навыков [9].

Репродуктивный метод – используется для отработки приобретенных знаний, умений и навыков. На уроках отработки приобретенных знаний, умений и навыков надо учитывать, что быстрая утомляемость детей требует смены видов их деятельности (например, дети с расстройствами аутистического спектра не могут выполнять однообразную деятельность более 10 минут), решение коррекционных задач предполагает дифференциацию заданий, а необходимость развития дефицитарных функций требует изменения доминантного анализатора для включения в работу большего количества анализаторов [2].

Практические методы- это методы необходимые для связи изучаемого материала с практической деятельностью и личным опытом обучающегося. К ним можно отнести различные по своему характеру упражнения, которые направлены на выработку навыков осознанности действий. При выполнении заданий обучающимся рекомендуется фиксировать этапы деятельности, т. к. данный прием является для детей опорой, а для учителя это вспомогательное средство, чтобы понять, где именно произошла ошибка в процессе выполнения задания [2].

Проблемно-поисковый метод – этот метод характерен тем что предлагает создание проблемных ситуаций, при этом объединяя в одну группу детей с нормы и детей с ограниченными возможностями здоровья для самостоятельного изучения материала и подготовки сообщений или презентаций [2].

Методы контроля, самоконтроля и взаимоконтроля- данные методы предусматривают работу над предупреждением и исправлением ошибок. Для метода контроля рекомендуется использование таких приемов, как составление таблицы, схемы, подчеркивание в тексте опорных слов, рисунка, чертежа. Для навыков самоконтроля предлагается использование памятки, образцов и алгоритмов выполнения заданий, например, памятки грамматических разборов и алгоритмы письменных приемов умножения и деления [2].

У аутичного ребёнка имеют значительные трудности в плане своей произвольной организации и не только в пространстве, но и во времени. И именно применение различных методов инклюзивного образования при работе с детьми с расстройством аутистического спектра способствуют значительному улучшению их умственного и физического состояния.

Позиция специалистов отечественной и зарубежной инклюзии относительно образования детей с расстройством аутистического спектра.

В России и за рубежом особое внимание уделяется проблеме интеграции детей с расстройством аутистического спектра.

В отечественном образовании по мнению Т. В. Скуповой практикуемое в настоящее время индивидуальное обучение не отвечает тем потребностям, которые есть у данных детей и на деле чаще всего осуществляется семьей ребенка, а учитель лишь экзаменует достижения всей семьи. Более того, дефицит социальных впечатлений, ограничение контактов способствует вторичной аутизации. Даже если ребенок будет хорошо учиться, он вряд ли сможет когда-либо применить усвоенные знания и умения в жизни. Невозможно научить социальным навыкам в изоляции, дома. Ребенок изначально, затрудняющийся в усвоении навыков коммуникации, еще и лишается возможности развивать их [5].

При этом большинство отечественных ученых, делая анализ изучения детей с данным нарушением, отмечают что имеется множество перспективных путей для организации педагогической помощи.

Так в своей работе Н. В. Симашкова предлагает рассмотреть учреждения, которые занимаются специальным образованием. Это прежде всего дошкольные учреждения: детские сады компенсирующего вида и учреждения, имеющие группы компенсирующего и комбинированного назначения для детей с нарушениями. А также в системе школьного образования больных с аутистическими расстройствами можно обучать в коррекционных образовательных учреждениях: для детей с тяжелыми нарушениями речи (V вид), для детей с задержкой психического развития (VII вид), для умственно отсталых детей (VIII вид), в школах индивидуального обучения на дому для детей-инвалидов по общеоб-

разовательной программе. При этом автором выделяется, что в России развивается процесс интеграции детей с расстройством аутистического спектра в образовательные учреждения общего типа (коррекционные классы при общеобразовательных учреждениях общего типа и обучение детей с расстройством аутистического спектра в одном классе с детьми, не имеющими нарушений развития). При этом возможно обучение пациентов с расстройством аутистического спектра по индивидуальному учебному плану или по индивидуальной коррекционной обучающей программе (инклюзивное обучение) [4].

Исследования проводимые, за рубежом также дают достаточно обширные результаты по изучению детей с расстройством аутистического спектра в образовательных учреждениях. Sakarneh, Sabayleh, Alramamneh было проведено исследование сенсорных характеристик детей с расстройствами аутистического спектра (ASD) по оценке их учителей. Исследователи выбрали простую случайную выборку, состоящую из (40) учителей из (6) центров для детей-аутистов в Аммане, Иордания. Результаты показали, что сенсорные характеристики детей с РАС часто были очевидны в исследуемой выборке. В первую очередь рассматривались тактильные раздражители, далее обонятельные и дегустационные стимуляторы и визуальные и слуховые стимулы. Итогом являлось, что в исследуемой выборке не было статистически значимых различий, связанных с возрастом, за исключением тактильных раздражителей, и различия были в пользу возраста [10].

Это дает понять, что дети данной категории имеют все возможности обучаться и контактировать в общеобразовательных школах и в социуме.

При проведении анализа зарубежной и отечественных публикаций, которые рассматривали отношение учителей к детям с расстройством аутистического спектра Aysina и ее коллеги определили причины позитивного отношения к инклюзии и препятствия, мешающие восприятию учащихся с аутизмом как полноправных участников образовательного процесса. При этом выделяются идеи отказа от относительных возможностей и эффективности взаимного обучения школьников с нормативным развитием и с расстройством аутистического

спектра. И делают вывод, что это напрямую обусловлено характеристиками учителей отсутствия у них методологической и консультативной помощи, которая включает отсутствие поддержки со стороны междисциплинарной группы специалистов. Возраст и профиль профессиональной деятельности учителей также могут зависеть от готовности работать в условиях инклюзии с детьми с расстройством аутистического спектра [8].

Сравнивая отечественную организацию обучения и воспитания детей данной категории зарубежной можно выделить главное, что инклюзивное образование предоставляет возможность каждому ребёнку обучаться и иметь все права на это обучение. Стараясь стереть границы между детьми с нормативным развитием и детьми с расстройством аутистического спектра, инклюзия помогает их интеграции и адаптации. Ученые, которые непосредственно занимаются исследованиями детей с расстройством аутистического спектра выделяют, что инклюзивная среда для того и создаётся, чтобы ребенок с нарушением не чувствовал себя лишним и ненужным.

Таким образом из выше сказанного можно сделать следующий вывод, что дети с расстройством аутистического спектра из-за своей малоконтактности отличаются от детей с нормированным развитием своим стереотипным поведением. И данное отличие играет не самую положительную роль для детей данной категории. Специалисты, которые непосредственно занимаются с детьми с расстройствами аутистического спектра, должны владеть информацией об их онтогенезе, коммуникации и развитии навыка социализации. При этом их работа должна быть направлена во всех направлениях видов учебной и внеучебной деятельности. Постепенное преобразование системы обучения для адаптации детей с расстройством аутистического спектра в образовательных учреждениях дает им возможность для усвоения основных знаний и умений, которые несомненно помогут в их будущем. Так инклюзия создаётся непосредственно для того, чтобы ребенок с расстройством аутистического спектра не испытывал чувства неполноценности в обществе и смог реализовать себя, как полноценный человек.

Список литературы:

1. *Балянова А.А.* Тьюторское сопровождение детей с ранним детским аутизмом и расстройствами аутистического спектра / А.А. Балянова // Сибирский вестник специального образования, 2017. – №1. – С. 8–11.
2. *Королькова О.О.*, Создание специальных образовательных условий в начальной школе: особенности методов и приемов обучения детей с ОВЗ / О.О. Королькова, С.В. Самуйленко // Вестник педагогических инноваций, 2017. – №1. – С. 40–47.
3. *Ларионова М.А.* Некоторые аспекты профессионализма педагога в коррекционно-развивающей работе с детьми с расстройством аутистического спектра / М.А. Ларионова // Мир науки, культуры, образования, 2019. – №1 (74). – С. 293–294.
4. *Симашковой Н.В.* Клинико-биологические аспекты расстройств аутистического спектра: монография / Н.В. Симашковой, Т.П. Ключник. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 288 с.
5. *Скупова Т.В.* Возможности реализации особых образовательных потребностей детей с аутистическими расстройствами в условиях инклюзивного обучения / Т.В. Скупова // Самарский научный вестник, 2014. – № 1 (6). – С. 105–107.
6. *Шаргородская Л.В.* Организационно-педагогические условия инклюзивного обучения младших школьников с расстройствами аутистического спектра: дис. ... канд. пед. наук / Л.В. Шаргородская – М., 2017. – 229 с.
7. *Шитикова Е.Ю.* Теоретический аспект определения понятия «ранний детский аутизм» / Е.Ю. Шитикова // Вопросы педагогики, 2019. – №. 1. – С. 111–113.
8. *Aysina R.M.* Teachers' attitudes towards inclusive education of children with ASD: A review of Russian and foreign research / R.M. Aysina, A.A. Nesterova, T.F. Suslova, V.V. Khitryuk // The Education and science journal, 2019. – Vol. 21(10). – Pp. 189–210.

9. *Olçay gül S.* Effectiveness of video modeling in teaching following public direction signs for students with autism spectrum disorders / S. Olçay gül, S.Vuran, A. Gonen, G.Uslucan & H.C. Kayhan // Hacettepe universitesi egitim fakultesi dergisi-hacettepe university journal of education. 2019. – Vol. 34. – Pp. 487–504.

10. *Sakarneh M.* The sensory characteristics of children with autism spectrum disorder: teachers' observation / M. Sakarneh, O. Sabayleh, A Alramamneh // International Journal of Early Childhood Special Education. 2019. – Vol. 11 (2). – Pp. 105–115.

Гатауллина Г.С.

Елабужский институт

Казанского федерального университета, г. Елабуга

КЕЙС КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКА ПО МАТЕМАТИКЕ

Изменения общества и технологий ставят новые задачи перед системой образования. Сегодня, когда ключевым элементом модернизация российской школы является федеральный государственный образовательный стандарт, реализация которого закреплена и законом «Об образовании РФ», возникает необходимость сделать акцент на организации исследовательской деятельности школьников как эффективных методов, формирующих умение учащихся самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения.

Организация исследовательской работы школьников ведётся практически во всех общеобразовательных учреждениях, делается в том числе через творческие объединения дополнительного образования. Но на сегодняшний день этого недостаточно. Анализ требований, которые предъявляются ФГОС к обучающимся, свидетельствует о том, что образование должно стать личностно-

ориентированным, направленным на организацию разноуровневой познавательной деятельности учащихся. В связи с этим становится актуальной проблема работы обучающихся с информацией, умение ее переработки и анализа и на этой основе принятия осознанных решений. Одним из средств, с помощью которого формируется умение работать с информацией, анализировать, делать выводы и умозаключения, является кейс.

В научной литературе предлагаются различные толкования кейса (от английского case – случай, ситуация) [2]. Нас интересует его применение в образовательных целях. Поэтому мы более целенаправленно изучаем и толкуем его как метод активного проблемно-ситуационного анализа, направленного на обучение путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов) [1, 3, 5]. Учебная ситуация – это определенное сочетание условий, которые могут сложиться в учебном процессе стихийно или могут быть созданы преподавателем для достижения намеченных образовательных результатов с использованием соответствующих средств.

Кейс – это теоретическая или практическая проблема, для решения которой могут быть применены исследовательские умения учащихся в сочетании с предметными знаниями. В России же принято говорить – метод анализа конкретных ситуаций (АКС), деловые ситуации, кейс-метод, ситуационные задачи.

Обучающиеся должны исследовать смоделированную ситуацию, приближенную к реальной, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Данная задача должна отличаться динамичностью и метапредметностью, что позволит учащимся подойти к решению с разных позиций, применить имеющиеся знания и способы деятельности без шаблона и готового алгоритма.

Работа по кейс-технологии предполагает два этапа:

Первый этап – подготовительный. На данном этапе формулируется задание. Это может быть непосредственно сама учебная ситуация, или же реальная ситуация из жизни. Далее определяются вопросы, на которые школьникам, после анализа всех материалов, надо будет дать ответ.

Второй этап – работа учащихся с кейсом на уроке. Данный этап осуществляется под контролем учителя, который выполняет в данном случае лишь контролирующие и регулирующие функции. При возникновении у учащихся затруднений при работе с кейс-задачей, учитель направляет учащихся к самостоятельному решению, давая им подсказки.

Шагами алгоритма работы с кейсом на данном этапе могут быть:

1. Ознакомление с сюжетом ситуации;
2. Обнаружение в ходе групповой дискуссии противоречия в сюжете;
3. Формулирование проблемы и отбор лучших ее формулировок;
4. «Мозговой штурм»;
5. Групповая работа;
6. Презентация решения;
7. Рефлексия хода решения кейса.

В результате обсуждения кейсов и проведения дискуссий у учащихся осуществляется актуализация знаний. А в ходе групповой работы, при правильном распределении обязанностей, каждый учащийся вносит свой вклад в решение кейса. При этом решение получается более гибкое, так как учащимися могут быть предложены разные подходы по решению проблемы, что и позволяет проработать данный кейс с разных точек зрения. Следует так же отметить, что, возможно, группы могут получить и отличающиеся друг от друга результаты. В этом случае, учителю необходимо провести дискуссию и аргументированно определить, чьи выводы были более точными.

Как видим, применение кейс-метода в обучении повторяет основные шаги исследовательской работы.

Разработка кейсовых заданий – очень трудоемкий процесс для учителя-предметника. Следует отметить, что в учебной литературе для школьников и в учебно-методических комплексах для учителей не представлено или практически не представлено методическое сопровождение использования на уроках кейс-технологий. Возникает вопрос – откуда брать ситуации? Один из возможных путей получения конкретных ситуаций – взять их из жизни. Это то, что ин-

интересно учащимся, то с чем они сталкиваются ежедневно или могут столкнуться в ближайшем будущем.

При создании кейс-задачи учителю необходимо ответить на три вопроса:

1. Для кого и с какой целью пишется кейс?
2. Чему должны научиться дети в результате решения данного кейса?
3. Какие уроки они из этого извлекут?

Также стоит отметить, что при создании школьного кейса по любой теме учителю необходимо соблюдать ряд определенных условий:

1. Кейс должен соответствовать реальности, то есть описывать факты, имеющие возможность быть.

2. Кейс не должен быть очень большим, так как время работы с кейсом ограничено уроком.

3. Необходимая для решения кейса информация должна содержаться в тексте; возможность привлечения дополнительной и справочной литературы на уроке сведена к минимуму.

4. Кейс может содержать несколько альтернативных вариантов решения.

Рассмотрим примеры применения кейс-метода на уроке математики.

Пример 1. Тема «Действия с многозначными числами».

Тип кейса: практический.

Семья из пяти человек планирует поехать из Елабуги в Сочи. Можно ехать на автобусе, а можно – на своей машине. Билет на автобус на одного человека стоит 1500 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 2200 км, а цена бензина равна 40 рублям за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на пятерых?

Предлагаем следующий план решения:

Практически с подобными сюжетными задачами, решаемыми математическими методами учащиеся встречаются и на уроках. И выполняют работу по методу решения кейсов, явно не выделяя этот метод.

Предлагаем следующий план решения:

1. Сколько стоит проезд на автобусе.
2. Сколько литров бензина потребуется на дорогу.
3. Вычислить стоимость бензина.
4. Сделать вывод.

Пример 2. Тема «Площадь прямоугольника».

Тип кейса: практический.

Николай решил отремонтировать пол в зале для торжественных церемоний. Длина зала 70 м, а ширина 40 м. В таблице приведены цены на строительные материалы фирмы «Березка». Вычислите какую сумму потратит Николай на ремонт пола.

Таблица

Цены на строительные материалы фирмы «Березка»

№	Наименование	Цена за 1м ² , руб.
1	Линолеум	370,00
2	Кафельная плитка	400,00
3	Ламинат	420,00
4	Паркет	425,00

Решение кейса в данном случае будет содержать следующие шаги:

1. Ознакомиться с прайс-листом строительной фирмы «Березка» для закупки материалов.
2. Изучить характеристики зала.
3. Произвести практические расчеты и обоснованно произвести выбор.

Подобные ситуационные задачи в последние годы предлагаются в ОГЭ для 9-х классов [3]. Следовательно, учащихся нужно научить решать подобные задачи, в том числе методами кейс-технологии.

Применение кейс-метода позволяет сформировать высокую мотивацию к учебе. Данный метод положительно влияет на развитие у школьников умений самостоятельно принимать решение и находить правильные и эффективные ответы на проблемные вопросы.

Кейс – это метод, который оптимально сочетает в себе теорию и практику, развивает навыки работы с разнообразными источниками информации. Если говорить о данном методе как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов.

Список литературы

1. *Гильмуллин М.Ф.* Учебные ситуации и задачи как средство проблемного обучения будущих учителей истории математики / М.Ф. Гильмуллин // Проблемное обучение в современном мире. Сборник статей VI Международных чтений. – Елабуга, 2016. – С. 156–162.
2. *Даутова О.Б.* Современные педагогические технологии в профильном обучении: учеб.-метод. пособие для учителей / О.Б. Даутова, О.Н. Крылова; под ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: КАРО, 2006. 176 с.
3. Изменения в образовательных учреждениях: опыт исследования методом кейс-стади / под ред Г.Н. Прокументовой. – Томск, 2003.
4. ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2021. 224 с.
5. *Прутченков А.С.* Технология «кейс-стади» в воспитании школьников / А.С. Прутченков // Школьные технологии, 2009. – № 1.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ В ФОРМАТЕ «СТУДЕНТ + ШКОЛЬНИК»

Интеллектуальный потенциал общества во многом определяется выявлением одарённых детей и работой с ними. Жажда открытия, стремление проникнуть в тайны бытия рождаются еще на школьной скамье. Поэтому так важно именно в школе выявить всех, кто интересуется различными областями науки и техники, помочь претворить в жизнь их планы и мечты, вывести школьников на дорогу поиска в науке, в жизни, помочь наиболее полно раскрыть свои способности.

Именно с этой целью в 2016 году в рамках ежегодной студенческой научной конференции мы впервые организовали секцию по математике в новом формате «Студент + школьник». Этот формат оказался в итоге одной из форм взаимодействия вуза и школы в системе дополнительного образования. Конференция была организована в форме конкурса совместных научно-исследовательских проектов.

Целью конференции являлась расширение сетевого взаимодействия вуза и школы как в математической и методической подготовке студентов – будущих учителей, так и в ориентации школьников к исследовательской деятельности по математике. Задачей конференции являлась также создание малых творческих групп по математическим и методико-математическим исследованиям, вовлечение студентов и учителей математики к руководству научно-исследовательскими работами.

Предъявлялись следующие требования к исследованиям: работа выполнялась и защищалась обязательно совместно одним студентом и одним школьником 7-10 классов; руководство работой осуществлялась совместно препода-

вателем студента и учителем школьника. Выбор темы осуществлялась по согласованию руководителей и исполнителей. Организация и регулирование работ осуществлялась, в основном, дистанционно, так как участниками были учащиеся со всей Республики Татарстан, а также близлежащих районов Удмуртской Республики. Большинство докладов были подготовлены студентами физико-математического факультета под руководством преподавателей различных кафедр.

Опыт проведения проектных исследований в таком формате оказался полезным для всех их участников. Об этом говорят также отзывы учителей – руководителей проектов.

«Спасибо за возможность участвовать в такой замечательной конференции. Идея сделать конференцию «Студент + Школьник» дала хороший результат. Совместное творчество помогло и студентам, и учащимся показать себя, научиться чему-то новому. Из известных форм общения студент-ученик, это общение на основе общего интереса способствует созданию комфортных условий для раскрытия личностных способностей и задатков учащихся.» (И.В. Шурьгина, учитель математики МБОУ «СОШ № 8» г. Елабуга, РТ)

«Юное поколение через такие конференции, конкурсы учится конкурировать и побеждать. Применение различных форм в процессе обучения позволяют создать условия для активизации познавательной деятельности учащихся, а значит, у ребят возникает необходимость в самообразовании, саморазвитии. В процессе подготовки к этой конференции студенты вуза и учащиеся научились создавать общий проект в сетевом сообществе. Пусть эта работа не прекращается. Готовы с радостью участвовать в новых конференциях.» (Р.Р. Мингалимова, учитель математики и информатики МБОУ «Кузкеевская СОШ» Тукаевского района РТ)

«Подготовке педагогических кадров в ЕИ КФУ уделяется огромное внимание. Я уверена: те студенты, которые занимаются под руководством доцента М.Ф. Гильмуллина станут настоящими педагогами, которые будут работать с профессиональной самоотдачей... Наверное, все довольны от того, что они

стали участниками этой конференции, обменялись своим опытом знаний сложных тем в области математики. Даже я, будучи учителем со стажем 55 лет, взяла для себя на вооружение ряд интересных моментов выступлений. Замечательно и то, что мы стали свидетелями начала пути становления студента в педагога, а школьника – в студенты.» (К.С. Мухаметшина, учительница математики МБОУ «Новокашировская СОШ» Альметьевского муниципального района.)

«Молодцы, что организовали интересное мероприятие такого масштаба. Научно-практическая конференция «Студент + школьник» – это способ для реализации преемственности в обучении математике между средней школой и вузом, методики планомерной и целенаправленной работы с потенциальными абитуриентами и студентами. Использование этих связей качественно влияет на профориентационную работу среди учащихся, а также на улучшение качества методико-математической подготовки студентов – будущих учителей.» (И.В. Павлова, учитель математики МБОУ «Асановская СОШ им. Т.К. Борисова» Алнашского района Удмуртской Республики)

В последующие годы такой формат работы продолжился в рамках различных школ: Республиканская Летняя физико-математическая школа, «Интеллето» и «Цифролето» при Елабужском институте КФУ, «Академия одарённых детей» Елабужского муниципального района, Всероссийская научно-практическая конференция исследовательских, проектных и творческих работ учащихся и преподавателей имени академика К.А. Валиева» в г. Мамадыш и др.

После открытия Общеобразовательной школы «Университетская» при ЕИ КФУ и начала работы студентов в качестве помощников учителей-предметников, данная форма проектной работы запускается и в нашей школе.

Рассмотрим далее содержательную сторону таких проектов. В проекте Г.С. Гатауллиной [1] «Способы вывода признаков делимости» проектируется актуальная для ЕГЭ и математических олимпиад тема вывода признаков делимости. Они в школе формулируются без вывода и используются формально. В

ходе работы над научно-исследовательским проектом группа смогла систематизировать признаки делимости, выводимые различными способами, и доказать их. Некоторые из признаков смогли вывести и школьники. Они же составили сводную таблицу признаков делимости на числа до 20 и продолжили эту работу дальше. При этом пришлось разрабатывать «экзотические» и «рекуррентные» признаки делимости на простые числа 7, 13, 17, 19.

Актуальность проекта М.Р. Мельниковой [2] «Математика в ремонте комнаты и её обустройстве» заключается в том, что математика помогает человеку хорошо ориентироваться в большом потоке информации, принимать правильные решения в разных жизненных ситуациях. Поэтому требуется обучать в школе «реальной математике». Например, в конкретной ситуации возникает проблемный вопрос: как при планировании косметического ремонта и обустройстве комнаты может пригодиться знание математики? Подобные задания встречаются и в материалах ОГЭ. На этом примере можно оценить сформированность умений учащихся решать практические задачи при подготовке к ГИА по математике.

Актуальность проекта Л.Р. Шакировой [3] «Математические «лайфхаки» и методика их применения» определяется необходимостью повышения мотивации учащихся к изучению математики с помощью интересных, более легких способов выполнения математических действий. Перед собой они ставили такие задачи, как найти и проанализировать математические «хитрости», обосновать математический аппарат, лежащий на их основе, описать методику их применения в обучении математике.

В проекте Р.М. Яруллина [4] «Формула Пика и её приложения» была выбрана тема, встречающаяся в заданиях ЕГЭ и ОГЭ о вычислении площадей фигур, заданных на клетчатой бумаге. При встрече с такими заданиями в математических олимпиадах мы часто оказываемся также в затруднении, так как не существует общего способа их решения. Предлагаемый метод Пика эффективен при решении таких задач. Был проведен эксперимент для того, чтобы выяснить,

какой из рекомендуемых способов является самым эффективным, т.е. результативным (решение без ошибок) и малозатратным (по времени).

Именно такие методы, средства и формы методико-математической деятельности будущего учителя помогут детализировать работу будущего учителя математики по формированию представлений о проектной деятельности по математике. Подобные методико-математические опыты являются шагами на пути освоения исследовательской направленности методики обучения.

Список литературы

1. *Гатауллина Г.С.* Способы вывода признаков делимости / Г.С. Гатауллина // Итоговая научно-образовательная конференция студентов Казанского федерального университета 2016 года: сб. тезисов: в 3 т. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – Т.3: Набережночелнинский институт, Елабужский институт. – С. 194.

2. *Мельникова М.Р.* Математика в ремонте комнаты и её обустройстве / М.Р. Мельникова // Итоговая научно-образовательная конференция студентов Казанского федерального университета 2016 года: сб. тезисов: в 3 т. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – Т. 3: Набережночелнинский институт, Елабужский институт. – С.246–247.

3. *Шакирова Л.Р.* Математические «лайфхаки» и методика их применения / Л.Р. Шакирова // Итоговая научно-образовательная конференция студентов Казанского федерального университета 2016 года: сб. тезисов: в 3 т. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – Т.3: Набережночелнинский институт, Елабужский институт. – С. 328–329.

4. *Яруллин Р.М.* Формула Пика и её приложения / Р.М. Яруллин // Итоговая научно-образовательная конференция студентов Казанского федерального университета 2016 года: сб. статей: в 5 т. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – Т.5: Набережночелнинский институт, Елабужский институт. – С. 501–504.

**РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

В последнее время в педагогическом сообществе всё чаще стали обсуждаться вопросы формирования и развития инженерного мышления школьников. Эта тенденция для отечественной науки не нова: в середине прошлого века активно рассматривались аспекты среднего политехнического образования. Однако в современной действительности вопросы развития инженерного мышления школьников, а иногда и дошкольников, стали актуальными в связи с вектором в экономике страны, направленным на развитие наукоёмких и высокотехнологичных производств. Поэтому сегодня важным аспектом школьного образования становится формирование и развитие инженерного мышления не только у будущих инженеров, но и у всех, кто приступит к профессиональной деятельности в обозримом будущем.

Инженерное мышление – понятие многофакторное, в основе которого лежат развитое творческое воображение, умение генерировать новые идеи, а также системное видение решения проблем, что характеризует его как один из видов творческого мышления [5]. С другой стороны, инженерное мышление должно включать в себя иные различные виды мышления: логическое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Также оно характеризуется потребностью в конструкторской проработке идеи, то есть воплощении её в реальный объект [6]. В своих работах исследователи в структуре инженерного мышления выделяют различные виды мышления: исследовательское, научно-теоретическое, политехническое, техническое, логическое, конструктивное, творческое, преобразующее, социально-позитивное,

практическое, экономическое и др. [1; 7]. В работе с младшими школьниками они проявляются через систему получаемых ими умений.

Формирование умений, соответствующих различным видам мышления, лежащих в основе инженерного мышления, как и любых других умений, осуществляется в процессе специально организованной деятельности обучающихся. В качестве таковой нами выбран систематический интегрированный курс «Математические основы конструирования».

Курс предназначен для учащихся 5–6 классов общеобразовательной школы. Организационная структура курса предполагает проведение его из расчёта 1 час в неделю, 68 часов за два учебных года. Курс может быть включен в образовательный процесс как компонент учебного плана, формируемый участниками образовательных отношений, как курс внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному или общекультурному направлениям или как курс дополнительного образования школьников технической направленности.

Внедрение и апробация авторского курса ведется в 5–6-х классах МОАУ «Лицей № 21» города Кирова. В целом курс направлен на формирование математических умений, связанных с конструированием геометрических объектов, однако выходит за рамки геометрии и включает в себя компоненты деятельности, характерные школьным предметам «Технология» и «Черчение», поэтому может считаться интегрированным курсом по формированию умений, характерных для инженерного мышления младших школьников.

Базой курса «Математические основы конструирования» является геометрия. Понятийный аппарат содержит достаточный объём геометрических сведений для дальнейшего освоения систематического курса геометрии, что определяет его как пропедевтический к изучению геометрии в 7-11-х классах. Содержание занятий в пятом классе захватывает изучение геометрических фигур: точек, прямых и их частей, углов, треугольников и четырёхугольников, правильных многоугольников, правильных, полуправильных и звёздчатых многогранников, призм, в том числе куба и параллелепипеда, пирамид. В шестом классе ученики знакомятся с окружностью и кругом, кривыми линиями: ова-

лом, эллипсом, спиралями, циклоидами, фракталами, фигурами постоянной ширины, цилиндром и конусом, сферой и различными видами поверхностей.

Часто изучение фигур происходит через знакомство с необычными геометрическими объектами: флексагонами, гексамино, различного рода трансформерами, тенсегрити и т. д., а также головоломками, важность использования которых при изучении математики нами уже подчёркивалась [2]. Введение новых понятий сопровождается пояснением происхождения слов, которые сопоставляются геометрическим объектам.

Изучение геометрических фигур и объектов происходит на занятиях, организованных в форме беседы по теоретическому материалу, сопровождающейся выполнением практических заданий, поясняющих, дополняющих теоретические сведения. Большая часть подобного рода занятий содержится в пятом классе, однако они встречаются и в материале шестого класса.

Несмотря на то, что в основе содержания курса лежат ёмкие геометрические сведения, его нельзя назвать число математическим. Школьный курс геометрии, помимо понятийного аппарата, включает в себя три вида задач, которые школьники учатся решать: задачи на доказательство (в том числе различного рода теорем), задачи на вычисление геометрических величин и задачи на построение.

В курсе «Математические основы конструирования» не встречаются задания на доказательство математических фактов. Это обусловлено в первую очередь возрастными особенностями обучающихся и отсутствием у них необходимой теоретической базы. Однако это не означает отсутствие самих фактов в курсе. Установление их истинности ведётся эмпирически, они выводятся как следствия из практических заданий. Приведём пример.

Задание 1. Начерти равнобедренный треугольник, боковые стороны которого равны 6 см, а угол между ними 30° . Измерь два оставшихся угла и сделай вывод.

Таким образом учащиеся знакомятся с основными фактами, характеризующими свойства геометрических фигур, которые необходимо знать для решения реальных практических и конструкторских задач.

Задачи на вычисление в традиционном для школьного курса геометрии понимании в новом курсе также не имеют места. Вычислительная часть при решении задач в основном сводится к преобразованию единиц измерения и простейшим расчётным задачам при построении, например, развёрток тел.

Отличительной характеристикой курса является обилие задач на изображение и построение фигур с помощью геометрических инструментов: линейки, угольников, транспортира, циркуля. Так, стандартными для курса являются задания на изображение фигур. Приведем пример.

Задание 2. С помощью линейки и угольника с углами 45° , 45° и 90° проведи построение правильного восьмиугольника со стороной 3 см.

Задачи, связанные с построением геометрических фигур, часто присутствуют в курсе в виде алгоритмических предписаний, выполняя которые поэтапно, учащиеся приходят к необходимому результату, используя при этом различные инструменты для практического построения фигур.

Задание 3. Построй касательную к окружности, проходящую через заданную точку, по следующему алгоритму.

1. Соедини отрезком точку с центром окружности.
2. Раздели получившийся отрезок пополам, воспроизведя соответствующий алгоритм (рис. 1а).
3. Построй дугу окружности с центром в середине отрезка и радиусом, равным расстоянию от этой точки до центра окружности, так, чтобы она пересекла заданную окружность в двух точках (рис. 1б).
4. Через заданную точку и точку пересечения дуги и окружности проведи прямую – касательную к заданной окружности (рис. 1в).

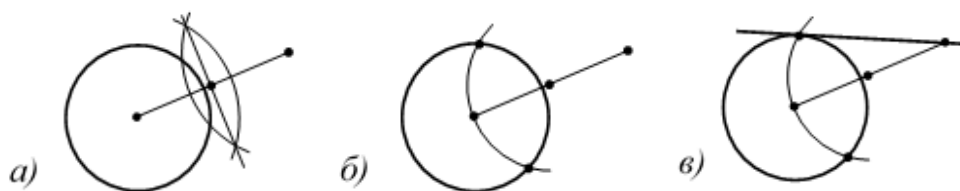


Рис. 1. Построение касательной к окружности.

Умение решать геометрические задачи на построение формирует у школьников логическое, конструктивное и практическое виды мышления – основные компоненты инженерного мышления.

Большинство задач на построение в курсе «Математические основы конструирования» объединены в графические работы, которые учащиеся по предложенной инструкции выполняют самостоятельно в течение одного урока каждую. Таких занятий в курсе девять: «Построение и измерение углов и отрезков», «Построение паркетов из многоугольников», «Построение уникальных паркетов (перенос и поворот)», «Изображение куба и параллелепипеда на плоскости», «Азбука построения циркулем и линейкой», «Деление круга на равные части», «Перпендикуляр к прямой, касательная к окружности и сопряжения», «Сопряжения дуг окружностей, овал и эллипс», «Построение фракталов».

Графические работы выполняются традиционными для геометрических построений инструментами, однако от учащихся периодически не требуется строго «математического» построения. Важен факт понимания учениками погрешности выполнения построений в практической деятельности, однако при оценке работ ключевыми факторами являются точность выполнения и аккуратность. В занятиях курса используются и «нестандартные» для обычного курса геометрии инструменты: шаблоны углов, рейсшины, спирограф и другие.

Математическая часть содержания курса тесно переплетена с конструкторской, призванной сформировать группу умений, направленных на развитие технического, конструкторского и экономического видов мышления как компонентов инженерного мышления младших школьников.

Конструирование геометрических или основанных на них объектов происходит на практических занятиях курса. Этот, третий, вид занятий является преобладающим в курсе. Так в пятом классе запланировано 18 практических работ, в шестом – 23, что суммарно составляет более 60% всех занятий курса. Каждая практическая работа содержит несколько заданий, в том числе основное, результатом которого является один или несколько сконструированных объектов. Все практические работы выполняются школьниками по инструкции, сопровождающейся иллюстрациями, часто пошаговыми. В качестве примера приведём основное задание занятия шестого класса «Конструирование объектов с окружностями».

Задание 4. Из листа плотной бумаги сконструируй открытку-трансформер «Бумажный вихрь».

1. Возьми лист формата А5 и перегни его вдоль пополам.

2. С помощью линейки вдоль каждого длинного края листа отложи последовательно отрезки длинами 9,5 см, 1 см, 1 см, 9,5 см. Метки на противоположных сторонах листа соедини так, чтобы получились три параллельных между собой линии, пересекающих линию сгиба под прямым углом. Точка пересечения средней из линий и линии сгиба является центром листа (рис. 2).

4. С помощью циркуля построй дуги семи концентрических окружностей с центром в выделенной точке следующим образом: выше верхней из линий изобрази дуги четырёх окружностей радиусов 2,5 см, 3,5 см, 4,5 см и 5,5 см; ниже нижней из линий изобрази дуги трёх окружностей радиусов 3 см, 4 см и 5 см. (рис. 3). Если присмотреться внимательно, то можно заметить, что дуги чередуются: вверху, внизу, вверху, внизу и т. д., а радиусы последовательных окружностей различаются на 0,5 см.

5. Соедини концы дуг так, как показано на рисунке 4.

6. С помощью канцелярского ножа и/или ножниц сделай прорезы в открытке по всем семи линиям дуг.

7. Согни по линиям, обозначенным пунктиром, складкой «впадина», а по линиям, обозначенным штрихами, – складкой «гора».

8. Аккуратно закрой открытку, следя за тем, чтобы все линии сгиба оказались в нужную сторону в соответствии с типом складки.



Рис. 2

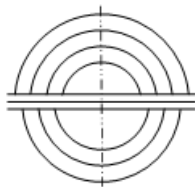


Рис. 3.

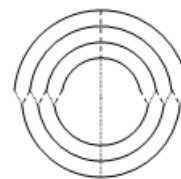


Рис. 4

Основной задачей практических работ является формирование умений работать с инструментами и материалами, а также развитие представлений о геометрии как неотъемлемой части инженерной деятельности и повседневной жизни и культуры человека. Самостоятельное конструирование объектов и их дальнейшее использование для решения математических задач, в частности головоломок, учит видеть структуру объекта, даёт возможность понять его устройство и принципы функционирования [3]. Стоит так же заметить, что умение самостоятельно работать по инструкции формирует целый спектр регулятивных и личностных универсальных учебных действий, а курс в целом обеспечивает учащихся достижением определенного уровня метапредметных результатов.

В рамках курса «Математические основы конструирования» учащиеся знакомятся с несколькими видами самодельных конструкторов. Плоский геометрический конструктор состоит из геометрических фигур, позволяющих на плоскости составлять фигуры и паркеты, которые в свой черёд формируют конструкторские умения, развивают воображение и фантазию. Объемный геометрический конструктор, основанный на правильных многоугольниках с клапанами, соединяемыми резинками для плетения, позволяет собирать различные объёмные конструкции, что дает формированию умений, необходимых для развития наглядно-образного и пространственного мышления. В качестве конструктора рассматривается и набор пентамино, с помощью которого собираются

сложные конструкции, развивающие логическое мышление. Кубики сома – его трёхмерный аналог объединяет усилия по развитию пространственного и логического видов мышления. «Гороховый» конструктор и тенсегрити позволяют осуществлять конструирование из палочек, соединенных горошинами или нитями, что формирует умения и развивает конструкторское, техническое, логическое и пространственное виды мышления.

Проявление творческой составляющей инженерного мышления младших школьников в курсе «Математические основы конструирования» нами видится через включение в него задач частично открытого типа, позволяющих на основе рассматриваемых конструкций придумывать свои вариации, а также принимать собственные дизайнерские решения при оформлении готовых продуктов практической деятельности обучающихся.

Взаимосвязанная система занятий трёх видов: знакомства с новыми геометрическими объектами и их свойствами через практические задания, графических и практических работ делает курс деятельностью, практико-ориентированным и системным. Однако и сам курс появился неслучайно и имеет своё место в образовательном пространстве лицея, концентрирующем усилия на формировании инженерного мышления школьников.

Изначально идеи практических работ по математике предлагались нами как компонент дополнительного образования школьников в форме занятий по «экспериментальной» математике на кружке по решению задач [4]. Позже, занятия подобного рода, сопровождающиеся изготовлением детьми геометрических объектов и объектов, демонстрирующих физические явления, были выделены в двухгодичный курс дополнительного образования для учащихся 4–5 классов «Занятия в музее занимательной науки», который силами учителей физики и математики и стараниями старшеклассников появился в лицее № 21 г. Кирова.

Представленный курс «Математические основы конструирования», в отличие от описанных выше, является первым своего рода систематизированным курсом по конструированию геометрических или основанных на них объектов,

системообразующим фактором которого является планомерное последовательное и взаимообусловленное знакомство школьников с геометрическими фигурами и их свойствами.

Занятия курса проводятся автором на листах с печатной основой, которые позволяют организовать курс в двух форматах: очном и дистанционном. Каждое занятие курса, помимо основных заданий, содержит дополнительное задание повышенной сложности и/или требующее больших временных затрат, а также сопровождается домашним заданием, как правило, дополняющим основной материал занятия. Таким образом, каждое занятие может быть оценено тремя оценками: двумя обязательными – за выполнение заданий классной и домашней работ, и одной за дополнительное задание – по желанию обучающихся. Следует также отметить, что при отсутствии учебника (какой есть, к примеру, на уроках математики), важно, чтобы учащиеся и их родители имели возможность получить материалы без личного обращения к учителю (ребёнок заболел, потерял материалы и т. п.). Поэтому все материалы курса нами организуются в формате файлов, которые размещаются в открытом доступе для участников образовательных отношений в социальных сетях. В настоящее время курс проходит широкую апробацию, материалы корректируются и в ближайшее время будут представлены в форме двух тетрадей с печатной основой. Ко всему прочему, команда студентов направления подготовки «Педагогическое образование» профиля «Математика и информатика» в качестве образовательного ресурса учебной проектно-технологической практики выполняет задание по сопровождению курса медиа-контентом: ко всем занятиям курса создаются обучающие презентации, все алгоритмы, затрагиваемые в курсе, имеют представление в формате анимации, а практические работы сопровождаются видео-инструкциями.

Все усилия, направленные на создание и реализацию курса «Математические основы конструирования», как нами видится с позиций первого опыта его проведения, имеют под собой основу по формированию определенного класса

умений младших школьников, характерных для видов мышления и в целом развивающих инженерное мышление обучающихся.

Список литературы

1. *Аржаник А.Р.* Формирование инженерного мышления школьников в процессе проектно-исследовательской деятельности во внеурочное время / А.Р. Аржаник // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГПУ, 2015. – С. 15–20.
2. *Горев П.М.* Головоломки как средство обучения в математическом образовании детей и подростков / П.М Горев // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2018. – № 10 (октябрь). – URL: <http://e-koncept.ru/2018/181078.htm> (дата обращения: 06.01.2021).
3. *Горев П.М.* Двадцать хитроумных задачек Совёнка: Учеб. пособие / П.М Горев, В.В. Утёмов. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2015. – 30 с.
4. *Горев П.М.* Уроки развивающей математики. 5–6 классы: Задачи математического кружка: Учеб. пособие. / П.М Горев, В.В. Утёмов. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. – 207 с.
5. *Михайлов В.А.* Научное творчество: Методы конструирования новых идей: Учеб. пособие / В.А. Михайлов, П.М Горев, В.В. Утёмов – М.: ЛЕНАНД (URSS), 2016. – 144 с.
6. *Сазонова З.С.* Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учеб. пособие / З.С. Сазонова, Н.В. Чечеткина. – М.: МАДИ (ГТУ), 2007. – 195 с.
7. *Усольцев А.П.* О понятии «инженерное мышление» / А.П. Усольцев Т.Н. Шамало. // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГПУ, 2015. – С. 3–9.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ВИДЕОУРОКОВ В CAMTASIA STUDIO

Важность информационных технологий в системе образования растет с каждым годом. В сфере образования востребованы учителя, активно внедряющие инновационные методы в процесс обучения, идущие в ногу со временем и с легкостью переключающиеся с одного вида деятельности на другой. 2020 год внес свои коррективы в систему обучения детей, многие учителя озадачены записью видеоуроков по основным темам предмета.

В рамках данной статьи рассмотрим возможности программы «Camtasia Studio» для записи видеоуроков. Программа позволяет параллельно записывать изображения рабочего стола, веб-камеры, а также голосовое сопровождение.

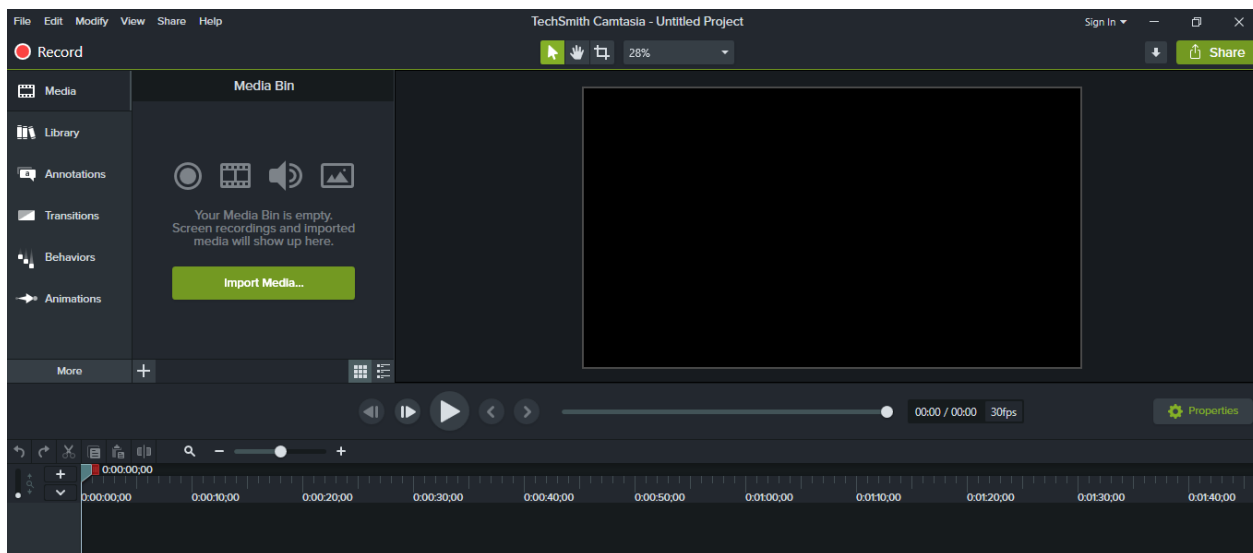


Рис. 1. Интерфейс программы

Программа захватывает все, что происходит на Рабочем столе, в том числе и движение курсора (рис. 1).

Весь процесс создания видеоурока можно разделить на три этапа:

- запись видеоурока в Camtasia Recorder;
- редактирование в Camtasia Studio Editor;
- кодирование в видеофайл.

Для того чтобы перейти к процессу записи действий с экрана необходимо в главном окне программы, то есть в редакторе видео Camtasia Studio нажать кнопку Record the screen.

Так же с правой стороны от этой кнопки можно нажать на маленькую стрелочку и выбрать необходимый пункт из списка: Record the screen или Record Power Point.

Если выбрать пункт Record the screen, то тогда главное окно программы Comtasia Studio сворачивается и появляется Панель записи (рис. 2).

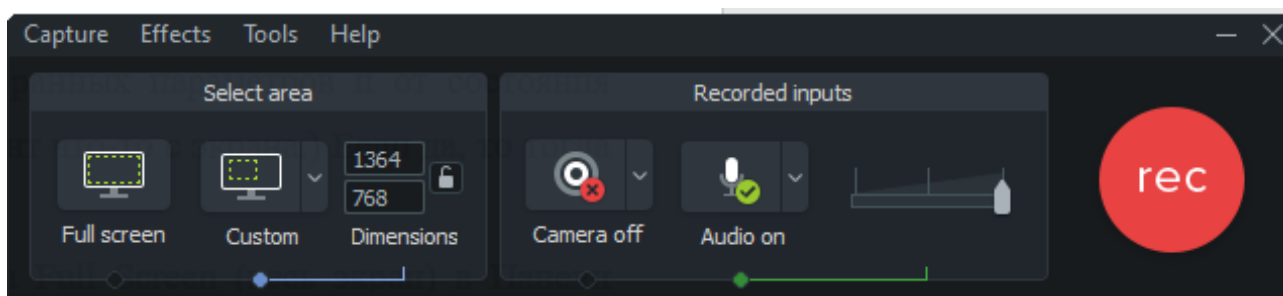


Рис. 2. Общий вид панели записи

Программа предусматривает остановку на время (Пауза), удаление и сохранение файла.

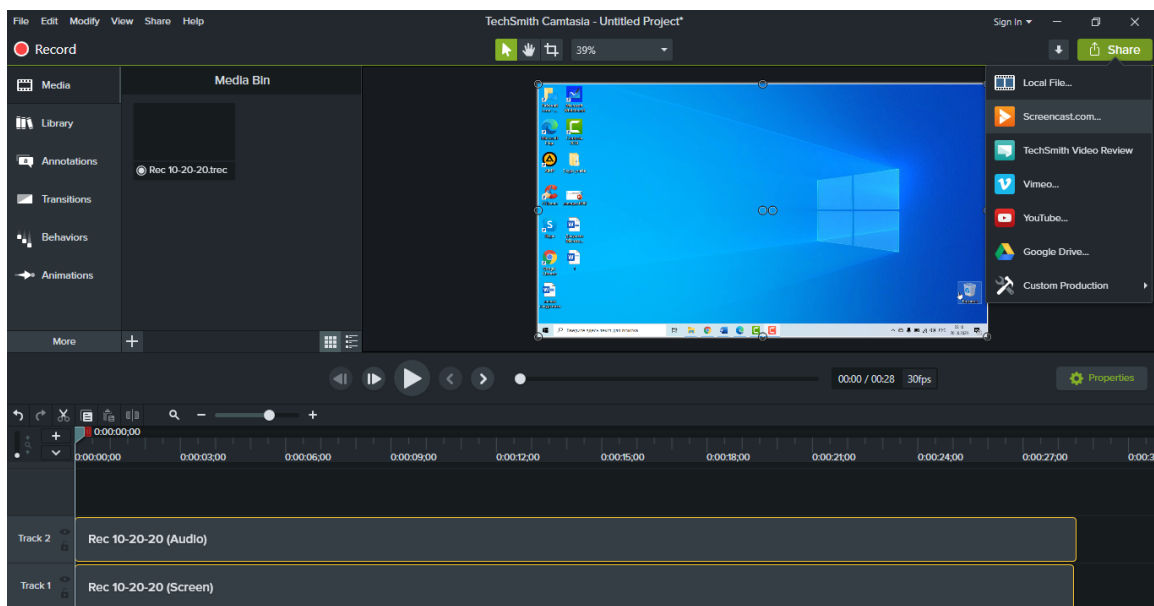


Рис. 3. Экспорт в видеофайл

В выпадающем списке можно выбрать подходящий профиль экспорта файлов. После выбора профиля для экспорта, ниже можно видеть параметры, с которыми будет экспортирован видеоурок.

Подготовка учителя к созданию видеоурока по математике

При подготовке к видеоуроку учитель должен составить презентацию и текст, сопровождающий каждый слайд презентации.

Рассмотрим более подробно создание видеоурока на примере одного урока алгебры, 8 класс. Параграф: Степень и её свойства. Тема урока: Определение степени с натуральным показателем.

Рассмотрим ход урока. Через черту представлены слова учителя:

- Добрый день, уважаемые слушатели. Начинаем изучать новый параграф «Степень и её свойства».



Рис. 4. Слайд 1 презентации к уроку

- Итак, тема сегодняшнего занятия «Определение степени с натуральным показателем»



Рис. 5. Слайд 2 презентации к уроку

- Рассмотрим определение степени.

- Определение: Степенью числа a с натуральным показателем n , большим 1, называется произведение n множителей, каждый из которых равен a в степени n , равное произведению n множителей, каждый из которых равен a . Степенью числа a с показателем 1 называется само число a .

- Рассмотрим пример: произведение семи множителей числа пять можно записать как 5 в степени 7.

- При возведении в степень положительного числа получается положительное число; при возведении в степень нуля получается нуль.

- Степень отрицательного числа с чётным показателем – положительное число. Степень отрицательного числа с нечётным показателем – отрицательное число.

- Например:

1) (-3) в степени 4 равно произведению четырёх множителей числа (-3) и это получается 81;

2) (-3) в степени 3 равно произведению трёх множителей числа минус (-3) и это уже получается (-27) .

- Квадрат любого числа есть положительное число или нуль, т.е. a в квадрате больше либо равно нулю при любом a .

Определение степени с натуральным показателем
<u>Определение:</u> Степенью числа a с натуральным показателем n, большим 1, называется произведение n множителей, каждый из которых равен a^n, равное произведению n множителей, каждый из которых равен a. Степенью числа a с показателем 1 называется само число a.
$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^7$
При возведении в степень положительного числа получается положительное число; при возведении в степень нуля получается нуль.
Степень отрицательного числа с чётным показателем – положительное число. Степень отрицательного числа с нечётным показателем – отрицательное число.
$\begin{aligned} (-3)^4 &= (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 81; \\ (-3)^3 &= (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27. \end{aligned}$
Квадрат любого числа есть положительное число или нуль, т.е. $a^2 \geq 0$ при любом a.

Рис. 6. Слайд 3 презентации к уроку

- Далее приступим к решению примеров.

Учитель проговаривает решение каждого примера.

Определение степени с натуральным показателем
№1. Назовите основание и показатель степени: Показатель степени а) 3,5⁴ Основание степени
№2. Выполните возведение в степень: а) $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 16$ б) $4^2 = 16$ в) $5^3 = 125$
№3. Представьте в виде квадрата или куба число: а) $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$ б) $81 = 9^2$ в) $125 = 5^3$
№4. Выполните действия: а) $7 \cdot 5^2 = 7 \cdot 25 = 175$ б) $(7 \cdot 5)^2 = 35^2 = 1225$ в) $(-0,4)^3 = -0,064$

Рис. 7. Слайд 4 презентации к уроку

- На сегодняшнем занятии мы узнали определение степени с натуральным показателем, научились определять, где находится основание и показатель степени, научились возводить в степень число.

- Итак, по нашей теме представлено следующее домашнее задание.

Домашнее задание, ребята, обязательно выполняйте, чтобы успешно закрепить нашу тему и не было проблем при изучении следующих тем. До скорых встреч на следующих занятиях!

Домашнее задание по теме: «Определение степени с натуральным показателем»

№1. Выполните возведение в степень:

г) 3^5
д) $(7,8)^2$
е) $(-1,5)^3$
ж) $\left(\frac{3}{4}\right)^4$
з) $\left(-\frac{2}{3}\right)^5$

№2. Представьте в виде квадрата или куба число:

г) 64
д) 0,001
е) $3\frac{3}{8}$
ж) $1\frac{11}{25}$

№3. Выполните действия:

г) $-0,4^3$
д) $-3 \cdot 2^5$
е) $-6^2 \cdot (-12)$

Рис. 8. Слайд 5 презентации к уроку

Запись урока занимает не более пяти минут, тем самым файл, получаемый при сохранении в Camtasia Studio не велик по объему. Данный файл учитель может загрузить на Google-диск или на YouTube и предоставить доступ учащимся для просмотра. Что касается самого урока, то он имеет четкую структуру: формулировка темы урока, введение новой темы, решение задач на закрепление и домашнее задание.

Список литературы

1. *Спиридонов О.В.* Создание видеоуроков в Camtasia Studio : учебное пособие / О.В. Спиридонов. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 261 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100507> (дата обращения: 04.01.2021).

2. *Чалиев А.А.* Видеоурок как перспективная информационная технология обучения в вузах / А.А. Чалиев – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15233> (дата обращения: 06.01.2021).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

Роль дополнительного образования в современном стремительно меняющемся мире сложно переоценить. Благодаря своей открытости, мобильности, уникальной способности быстро реагировать на глобальные вызовы общества XXI века в интересах ребенка, дополнительное образование сейчас востребовано как никогда. Именно оно позволяет более полно раскрыть потенциал каждого ребенка, расширить его школьные знания и опыт, продолжить формирование компетенций для жизни в высокотехнологичном и конкурентном мире, помочь сделать более осознанным выбор будущей профессии.

Главной целью дополнительного образования является воспитание любознательной, активной, творческой личности, способной создавать что-то новое, свободно высказывать свое мнение и работать в команде. Именно такая образовательная среда создана для обучающихся Центра развития современных компетенций детей «Дом научной коллаборации имени Сергея Владимировича Ильюшина» Вологодского государственного университета.

Центр ДНК – это объединение, где детей учат познавать удивительный мир науки, мыслить, творить через реализацию проектной деятельности, используя инфраструктурный и кадровый потенциал вуза. Согласно методическим рекомендациям федерального оператора по созданию ключевых центров дополнительного образования детей при вузах, проектная деятельность должна быть основной формой работы в Центрах ДНК.

Технология проектной деятельности – целенаправленная деятельность по определённому плану для решения поисковых, исследовательских, практических задач по любому направлению содержания образования. Главным плюсом

данной технологии является то, что она учитывает индивидуальность ребенка – его интересы, склонности, темп работы, тип мышления, позволяет учиться командному взаимодействию, самостоятельно выбирать источники получения информации, методы исследования, формы представления результатов. Вовлечение обучающихся в проектную деятельность является одним из путей повышения творческой активности, мотивации и эффективности дополнительного образования, реализуемого Центром ДНК.

Важная часть работы Центра – научить детей мыслить, находить и решать проблемы, используя для этой цели знания из разных областей, коммуникативные и информационно-технологические умения. Этому способствуют различные мероприятия Центра ДНК: хакатоны, олимпиады, профильные смены, веб-квесты и другие. Масштабным мероприятием такого направления по количеству участников и разработанных проектов в 2020 году стала реализация гранта «Каникулы в ДНК» при поддержке Федерального агентства по делам молодежи.

Перед собой мы ставили цель – создание уникальной практико-ориентированной образовательной среды, направленной на подготовку будущих кадров из числа детей и молодёжи в сфере биотехнологий и цифровых технологий через проектную деятельность. Самостоятельная деятельность способствует формированию особого типа творческого мышления школьников. Люди, обладающие подобным типом мышления, то есть способные найти оптимальное решение любой задачи, рассчитать и привлечь необходимые ресурсы, составить план действий, определить возможные риски и проанализировать полученный результат, несомненно, будут конкурентоспособными и успешными в современном мире.

В дни школьных осенних каникул была проведена десятидневная проектная сессия для обучающихся города Вологды. В ней сессии участие приняли сто обучающихся из Лицея №32, Вологодского многопрофильного лицея, вологодских школ №41, 13, 9, а также Центра образования №23 «Созвучие».

Программа сессии включала в себя три блока: образовательный, проектный и воспитательный. Школьникам предстояло, разделившись на команды, самостоятельно провести научное исследование в области биотехнологий, разработать прототип технического устройства и представить свои проекты перед компетентным жюри. Помогали юным исследователям педагоги дополнительного образования Центра ДНК и наставки организаций-партнеров. Работа с участниками строилась с погружением в проблему и разработкой всех этапов жизненного цикла проекта: от замысла до его практической реализации.

Воспитательная часть была организована вожатыми Центра вожатских кадров «Перспектива» Вологодского государственного университета по специально разработанной программе, включающей развитие командообразования, креативности, творческого мышления и коммуникативной активности. Вожаками были организованы интеллектуально-развлекательные игры, увлекательные квесты и мастер-классы.

Самым значимым результатом было то, что ребята научились работать в команде, вместе принимать решения, разделять обязанности и ответственность за свой совместный труд, продемонстрировали способность за короткий промежуток времени найти эффективное решение любой проблемы. «Домашняя метеостанция», «Умная эко-камера», «Электронная линейка», «Умный светофор», «Графический календарь с иллюстрацией», «Анализ микрофлоры воздуха в городской среде» – далеко не полный список тематики проектов, которые представили школьники. Разработки имели формат законченных научных исследований и инженерных решений, были высоко оценены членами жюри и рекомендованы на конкурсы регионального и российского уровня. Все участники сессии были награждены сертификатами и памятными дипломами.

Положительные отзывы обучающихся свидетельствовали о том, что такая форма работы вызвала у них большой интерес и они продемонстрировали большую степень включенности в работу. Помощь и координационные действия педагогов и наставников были необходимы лишь на начальном этапе, затем школьники работали с большой степенью самостоятельности. Таким обра-

зом, проектная деятельность – мотивирующий механизм, позволяющий повысить интерес обучающихся к естественнонаучным и техническим знаниям, включить их в активную творческую деятельность, повысить уровень их компетенций, способствовать профессиональному самоопределению.

Список литературы

1. Биология. 5-9 классы: проектная деятельность учащихся / авт.-сост. Е.А. Якушкина и др. – Волгоград: Учитель, 2009. – 186 с.
2. Султанова М.С. Технология проектной деятельности (из опыта работы) / М.С. Султанова // Инновационные педагогические технологии: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2017 г.). – Казань: Бук, 2017. – С. 86-87. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/214/12350/> (дата обращения: 06.01.2021).

Жданова М.А.

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10»,
г. Нижнекамск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Основной причиной низких технологических компетенций населения и низкой популярности соответствующих направлений среди хорошо успевающих школьников является растущее отставание школьной программы от радикальных технологических изменений.

Сегодня, в условиях внедрения новых образовательных стандартов, перед учителем стоит задача реализации на уроках деятельностного подхода, что заставляет его перестроить свою работу, уйти от привычного объяснения и предоставить обучающимся самостоятельно, и последовательно открывать для

себя новые знания. Именно ученики становятся главными «действующими героями» на уроке. В связи с этим, большое внимание в своей педагогической деятельности обращаю на технологии интегрированного, проблемного и проектного обучения. По моим наблюдениям учащиеся с большим интересом участвуют в интегрированных уроках, где нет чётких границ между предметами. Поэтому они могут блеснуть своими знаниями. Эта технология тесно сотрудничает с проблемным, дифференцированным и развивающим обучением.

Предмет «Технология» включает в себя несколько взаимосвязанных предметов: информатику, математику, геометрию, черчение, физику и т.д. Он нацелен на приобщение учащихся к быстро меняющимся динамичным социально-экономическим условиям. Здесь очень актуально использование проблемного обучения, целью которого является не только усвоение результатов научного познания, но и самого пути получения этих результатов. Использование технологии проблемного обучения позволяет формировать у школьников абстрактное, теоретическое, рефлексивное мышление, развивать способность обобщать, выдвигать гипотезу, рассуждать, переходя от общего к частному, от причины к следствию, формируя познавательную деятельность ученика, развивая его творческие способности.

В проблемном обучении люблю использовать особый вид урока – урок-исследование. Одним из эффективных инструментов работы считаю опорный конспект, который часто представляет собой рисунок, схему, иногда таблицу. Психологи считают, что преобразование учеником информации, перевод ее в другую, более наглядную форму способствует лучшему пониманию и усвоению знаний. Для постановки проблемы на уроке иногда привожу исторические факты, мысленно переносимся с учащимися на много лет назад и пробуем решить проблему без применения современных средств или технологий, например, в разделах «Материаловедение», «История костюма», «Кулинария». Исследовательская деятельность обеспечивает не только успешное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное, и нравственное развитие детей, их самостоятельность.

При обучении творческой деятельности стараюсь пробудить интерес учащихся к предмету. Показываю, какие преимущества получает человек, овладевший творческим подходом к решению стоящих перед ним задач. Ребенок должен четко представлять, какие перспективы открывает для него занятие творчеством, как это отразится на его будущем, карьере.

Мой кабинет оборудован новыми швейными машинами фирмы «Janome», вязальной машиной «Silver Reed LK150», плоскошовной машиной «Merrylock», утюгами, т.е. созданы все условия для того чтобы процесс обучения предмету Технология стал интересным, увлекательным, легким и продуктивным. Нельзя представить современный кабинет технологии без дополнительных технических средств обучения. Кабинет технологии в нашей школе оборудован компьютером, проектором и экраном, рядом с моим кабинетом находится медиа-центр, оборудованный компьютерами для учащихся и интерактивной доской, что открывает дополнительные возможности для использования информационно-коммуникативных технологий на уроке.

Для качественной подготовки к урокам обрабатываю текстовую, цифровую, графическую и звуковую информацию. Решаю проблему дополнительной визуализации на уроках технологии, применяя собственные методические разработки и такие программы как: «Notebook», «Компас 3Д», «ElectroM», «EmbroidBox», «Видеомонаж», цифровые образовательные ресурсы и многие другие.

Несмотря на то, что уже накоплен богатый опыт в области компьютерного обучения, многие преподаватели с осторожностью относятся к возможности применения компьютерных средств обучения. Опасения у них вызывают новые модули такие как: «3D-моделирование, прототипирование, макетирование, виртуальная и дополненная реальности». Google Glass, Oculus Rift и другие любопытные вещи, которые несут в нашу жизнь часть дополненной и виртуальной реальностей, коллеги пока еще не решаются использовать на уроках, ограничиваясь по большей части приложениями для смартфонов.

3D-принтер который сейчас есть почти в каждой школе, позволяет создать рабочую мини-модель проекта и совсем не обязательно выпиливать ее

лобзиком или делать из бумаги для визуализации, поэтому школьники, работая на нем, могут отточить свои навыки.

Чтобы удовлетворить запросы быстроразвивающегося поколения в знаниях, им, в конечном счете, придется отказаться от традиционных методов зубрежки. Ведь сейчас важно не знать массивы информации, а знать, где эту информацию можно достать, вопрос конечно спорный, так как в этом есть свои плюсы и минусы.

На наших уроках технологии найдется место и игровым технологиям. На моих уроках ученики часто обучаются проектированию, играя в игру, где они же сами выступают в роли молодых начинающих дизайнеров, проходя квесты и миссии ради определенных вознаграждений. Так используя образовательную платформу LEARNIS можно проверить знания по теме в виде тестовых заданий, которые разрабатывает сам учитель, решая увлекательный квест. Это показывает, насколько педагоги могут разнообразить свои уроки, привлечь внимание учеников.

Еще одним примером использования интерактивных технологий может служить использование на уроках кейс-технологии. Потенциал кейс-технологии огромен, он способствует развитию умений оценивать альтернативы, анализировать ситуации, выбирать оптимальный вариант решений, составлять план осуществления решений, и в результате получить устойчивый навык решения практических задач. Не смотря на то, что технология не новая, сегодня она получила вторую жизнь и на уроках технологии и во внеурочной деятельности.

Виды кейсов разнообразны. Это и практические кейсы, содержащие реальные жизненные ситуации, которые детально и подробно отражены. Их учебное назначение сводиться к тренингу обучаемых, закреплению знаний, умений и навыков принятия решений в данной, конкретной ситуации. Это и обучающие кейсы отражают типовые ситуации, которые наиболее часто встречаются в жизни. Это и научно-исследовательские кейсы, которые выступают в виде модели получения нового знания о ситуации и поведения в ней.

Пример использования в педагогической практике учителя разных технологий показывает, насколько педагоги могут отойти от традиционного преподавания, расширить уровень своих знаний и как следствие знаний своих учеников, а ученики — получать удовольствие от обучения. Будем надеяться, что в недалеком будущем дети будут считать обучение увлекательным и захватывающим.

Список литературы

1. *Гуслова М.Н.* Инновационные педагогические технологии: учебник / М.Н. Гуслова – М.: Academia, 2018. – 672 с.
2. *Матяш Н.В.* Инновационные педагогические технологии: Проектное обучение / Н.В. Матяш. – М.: Academia, 2018. – 256 с.
3. *Мезенцева О.И.* Современные педагогические технологии / О.И. Мезенцева. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 144 с.
4. 12 решений для нового образования. – URL: <https://www.hse.ru/twelve/part5> (дата обращения: 17.12.2020)
5. Как технологии меняют образование. – URL: <https://netology.ru/blog/08-2020-hitech-v-obrazovanii> (дата обращения: 17.12.2020)
6. 8 технологий, которые изменят будущее образование. – URL: <https://yandex.ru/turbo/hi-news.ru/s/technology/8-texnologij-kotorye-izmenyat-budushhee-obrazovanie.html> (дата обращения: 17.12.2020)

ОСОБЕННОСТИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Личностный рост человека, его склонности, способности, интересы, особенности межличностных отношений становятся важнейшим в жизни общества, где происходит ценностное отношение к каждому человеку, особенно важно начать это формировать у старших дошкольников с задержкой психического развития. Согласно исследованиям, таких ученых, как Е.С. Иванов, Н.А. Менчинская, Т.В. Егорова, В.И. Лубовский, Т.А. Власова, М.С. Певзнер и другим, известно о значительном замедлении темпа психического развития у данной категории детей. В связи с этим отличием от нормы отмечается и своеобразное формирование межличностных отношений детей с задержкой психического развития с их сверстниками.

Дефектология раскрывает неразрывную связь между органическим дефектом ребенка с дальнейшим нарушением его общения со сверстниками. При коррекции общего психического развития ребенка с ЗПР очень важно нормализовать его общение. Отечественные и зарубежные психологи сходятся в одном мнении, что общение играет важную роль в становлении личности ребенка и его дальнейшей социализации (А.В. Запорожец, Л.И. Божович, М.И. Лисина, Л.С. Выготский - Д.Б. Эльконин, А. – Н. Перре-Клермон и др.) [1, 2, 5].

Изучение проблемы общения является важнейшим, ведь именно само общение определяется в качестве главного условия развития человека и формирования его личности в целом. Отечественная психология выделила несколько подходов к феномену общения. Их схожесть заключалась в том, что они все могут разделять принципиальное мнение о единстве общения и деятельности.

Процесс социализации вытекает из самого психического развития ребенка и формирования его личности. Формирование личности описывается как постепенное развитие в процессе жизни и деятельности самого человека, за счет практики во взаимоотношении с окружающими. Данный процесс формируется согласно законам психического развития, неразрывно связанных с развитием организма детей, так и с воздействием на них условий окружающей среды

Своеобразие поведения и личностные особенности детей с ЗПР напрямую связаны с незрелостью их эмоционально-волевой сферы. Также, не следует забывать, что у них страдает коммуникативная деятельность, которая немало важна при взаимоотношениях с родными и сверстниками. У детей с ЗПР имеются проблемы формирования нравственно-этической сферы, а именно идет нарушение сферы социальных эмоций, они не готовы к «эмоционально теплым» взаимоотношениям с одноклассниками и близкими родственниками.

Мнения многих психологов и философов опираются на то, что социализация является результатом развития, становления и формирования личности на протяжении всей его жизни, достигаемый в результате взаимодействия человека и общества [4]. Психологи и педагоги, которые изучают детей с задержкой психического развития выделяют их слабость в «социальных возможностях личности», низкую потребность в общении, которая сочетается с дезадаптивными формами взаимодействия – отчуждение, избегание и конфликты (К.С. Лебединская, Л.М. Шипицина, В.В. Ковалев, В.И. Лубовский, И.А. Коробейников и др.) [3].

Коммуникативная деятельность таких дошкольников с «не своими» сверстниками показана в единичных исследованиях, где общение идет как одна из характеристик каких-то деятельностей ребенка. Дети с ЗПР самостоятельно отказываются вступать в игру со сверстниками, при этом в стороне наблюдая за предметно-игровыми действиями, лепкой, рисованием других детей. Для вовлечения в игру таких детей всегда необходим взрослый, но даже в таких случаях не всегда происходит полноценное взаимодействие дошкольников.

Как уже известно, отношения старших дошкольников с задержкой психического развития можно охарактеризовать узостью межличностных связей. Зачастую эти отношения возникают лишь между двумя детьми, образование групп происходит в очень редких случаях. Исследования показывают, что у детей с ЗПР чаще преобладает эмоциональное отношение к сверстникам. Преобладающими мотивами здесь являются игровые, и мотивы касаются внешнего плана. Выбирая игровую деятельность дети с ЗПР предпочитают игры со взрослыми, чувствуя себя в этот момент удобно и максимально долго используют это время. Однако в познавательные и личностные контакты со взрослым, дети вступают редко.

Также в межличностных отношениях детей с задержкой психического развития прослеживается недостаточная обобщенность и устойчивость. Большинство детей данного возраста при общении со сверстниками ограничиваются лишь тематикой школы, не отражая в беседе свои интересы. При сравнении детей с задержкой психического развития с их нормативно развивающимися сверстниками стоит отметить, что больше всего они ценят проявление сочувствия, сопереживания и безопасности общения. Во взаимоотношениях с детьми из класса для них мало имеет значение чувства постоянства или устойчивости во взаимоотношениях, для них главное – сопереживание и сочувствие.

Межличностные отношения детей с ЗПР и главная их специфика заключается в сочетании пониженной познавательной активности и особенностью умственной деятельности, которая и препятствует их дальнейшей благополучной социализации и формированию личности. Если ребенок не умеет сопоставлять причины, по которым возникают определенные эмоциональные состояния у него и его сверстников, то это приводит к эмоциональной глухоте, дефициту в отзывчивости и последующим трудностям при формировании у ребенка с задержкой психического развития этических правил поведения.

Таким образом, межличностные отношения детей с ЗПР находятся на достаточно низком уровне развития. Лишь при создании благоприятных условий

у детей начинают возникать стремление к взаимопониманию, ответному сочувствию, предпочтения.

Список литературы

1. *Божович Л.И.* Личность и ее формирование в детском возрасте / Л.И. Божович. – СПб.: Питер, 2008. – 400 с.
2. *Божович Л.И.* Этапы формирования личности в онтогенезе / Л.И. Божович. – М.: Академия, 1999. — С. 29– 33
3. *Лебединский В.В.* Нарушения психического развития в детском возрасте / В.В. Лебединский. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 144 с.
4. *Морено Л.Я.* Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе / Л.Я. Морено. – М.: Академический проект, 2004. – 320с.
5. *Степанов С.С.* Дефектология: Словарь-справочник / С.С. Степанов. – М.: Сфера, 2013. – 241 с.

Кашипова А. Р.

Елабужский институт

Казанского федерального университета, г. Елабуга

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

В современном мире происходят серьезные изменения в образовательном процессе, что в первую очередь связано с переходом большинства стран в 21 веке с индустриального общества в постиндустриальное, где главная роль возложена на образование и науку.

Современные ученики должны уметь ориентироваться в постоянно меняющемся потоке информации, самостоятельно приобретать необходимые зна-

ния и применять их на практике, сотрудничать с другими обучающимися для достижения успехов и адекватно оценивать полученные результаты. Для того, чтобы воспитать таких обучающихся учителя используют в процессе обучения различные образовательные технологии.

Под термином «образовательная технология» понимается совокупность способов, приемов, шагов, последовательность выполнения которых обеспечивает решение задач обучения, воспитания и развития личности ученика [1].

Известны технологии проблемного, проектного, дифференцированного, программированного, индивидуального, модульного обучения, а также игровые и здоровьесберегающие технологии, технологии развития критического мышления, группового обучения и т.д.

Особый интерес представляет собой дистанционные образовательные технологии, которые реализуются с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогических работников [Соколова, 2016]. Данные технологии имеют ряд преимуществ: позволяют увеличить объем самостоятельной работы обучающихся, способствуют повышению интереса и внимания детей к изучению предмета, а также дают возможность взаимодействия ученика и учителя на расстоянии [Медведева и др., 2016].

В марте 2020 года из-за угрозы распространения коронавирусной инфекции большинство учебных заведений перешли на дистанционное обучение, при организации которой основной проблемой стало объективное оценивание знаний, умений и навыков (ЗУН) учеников. Для проверки уровня знаний обучающихся учителя, в основном, использовали тестирование. Поэтому с целью выявления отношения учителей и учеников к организации и проведению контроля ЗУН с помощью онлайн-тестирования нами было проведено эмпирическое исследование в МБОУ «Шугуровская средняя общеобразовательная школа им. В.П. Чкалова». Нами разработаны 2 опросника, размещенных на платформе GoogleForms: один для учителей и один для учеников. В опросе приняли участие 24 ученика из 7-х классов и 21 учитель, которые преподают в этих классах.

Исследование показало, что тестирование действительно является наиболее популярной формой контроля ЗУН при обучении. При этом и учителя, и ученики отметили, что они работали с онлайн-тестами еще до выхода на карантин, а также смогли установить достоинства онлайн-тестирования. Так, учителя отметили, что преимуществами компьютерного тестирования являются возможность включения фото-, аудио- и видеоматериалов при разработке вопросов и ответов, отображение анализа проверки данных в некоторых сервисах в виде диаграмм и графиков, экономия времени учителя за счет автоматической проверки ответов учеников, возможность проведения теста вне урока в удобное время и место для школьников, а также экономия средств, расходуемых на печать тестовых заданий.

Обучающиеся 7-х классов обратили особое внимание на следующие положительные стороны прохождения контроля знаний в форме онлайн-тестирования: отсутствие необходимости формулирования ответа, возможность выбора ответа методом исключения и интуитивно, наличие возможности выполнения теста в индивидуальном темпе в любое удобное время и место для ученика при отсутствии ограничения времени на его выполнение и сроков сдачи. Также опрошенными учениками были выделены следующие положительные стороны тестирования в онлайн-формате: экономия времени из-за отсутствия необходимости письменного оформления ответов и наличие у обучающихся возможности ознакомиться с результатами работы и просмотреть ошибки сразу после выполнения тестирования.

Однако респонденты отметили и недостатки компьютерного тестирования. Так, учителя выделили такие проблемы при использовании онлайн-тестирования, как отсутствие возможности многих учеников выйти в интернет, нежелание обучающихся выполнять задания в режиме онлайн, активное использование детьми интернета и других источников информации при решении тестов.

По результатам опроса обучающиеся также сталкиваются с определенными проблемами при прохождении онлайн-тестирования. Например, непони-

мание требований и указаний учителей к выполнению теста, нехватка времени на его прохождение, наличие случаев неправильной автоматической проверки ответов учеников и сбоев в системе при решении тестовых заданий, а также отсутствие возможности проявить индивидуальность.

Таким образом, тестирование – это наиболее легкая и доступная форма контроля знаний обучающихся при дистанционном обучении. Для того, чтобы устранить вышеперечисленные недостатки компьютерного тестирования, учителям следует устанавливать временные ограничения при прохождении теста, отключать функцию копирования текста и использовать функцию перемешивания вопросов и ответов для разных учеников, создавать оригинальные задания (не пользоваться готовыми разработками), включать в тест побольше вопросов открытого типа, создавать вопросы и ответы в графической форме. Все это будет приводить к увеличению надежности онлайн-тестирования как одной из форм контроля знаний.

Список литературы

1. *Андриенко О.А.* Современные образовательные технологии и их применение: кейс-технология / О.А. Андриенко // Colloquium-journal, 2019. – №2(26). – С. 9-12.
2. *Медведева А.С.* Современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе / А.С. Медведева, А.М. Ямалетдинова // Вестник Башкирского университета, 2016. – №4. – С. 1134–1140.
3. *Соколова А.С.* Сетевое и дистанционное обучение в Современной России: различие понятий / А.С. Соколова // Манускрипт, 2016. – №5 (67). – С. 197–199.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЯ ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Особенности детей младшего школьного возраста выявлялись выдающимися педагогами в течении долгого времени. Формирование целостного представления об окружающем мире одна из основных особенностей для которого необходимо проводить наблюдение и исследования с опорой на все органы чувств.

Стремительное развитие цифровых технологий позволяет без проблем внедрить цифровые измерительные оборудования в процесс обучения младших школьников.

Дом научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева, место, где появилась возможность провести ряд занятий для детей с использованием Цифровой лаборатории. Опишем одно из них более подробно.

Цель занятия: создать условия для формирования представлений об окружающем мире с помощью цифровой лаборатории.

Образовательные задачи:

1. Закрепить знания детей об органах чувств, о температуре, свете и звуке;
2. Учить задавать вопросы, выслушивать ответы детей.

Развивающие задачи:

1. Развивать эмоционально-положительное отношение к познанию;
2. Развивать наблюдательность детей, их умение анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные зависимости и делать выводы.

Оборудование: мультимедиапроектор, ноутбук, презентация, цифровая лаборатория модуль «Звук», «Свет», «Температура».

Этапы занятия:

1. Организационно-подготовительный

- Приветствие и знакомство с детьми;
- Организация рабочего места;
- Распределение детей по группам.

2. Постановка и решение задач

- Дать возможность детям исследовать предложенные предметы в группах. Пусть подумают, как они связаны с нашим занятием.

- Выслушать предположения от представителей групп

- Постановка темы и цели занятия для детей.

3. Усвоение новых знаний

Исследование органов слуха (исследование звуков, изучение строения органов слуха, исследование работы отделов органа слуха, гигиена органа слуха).

Исследование органа зрения (ознакомление с понятиями «свет», «освещенность», «отражение», «преломление»).

Исследование температуры (познакомить детей с понятием «температура», «градус», «температура кипения воды», «ноль градусов», «температура тела человека»; обучать ребенка измерять температуру различных объектов).

4. Подведение итогов проведенного занятия

- Что мы исследовали в нашей лаборатории?
- Зачем человеку нужны органы чувств?

Ребята активно включились в процесс обучения: экспериментировали, обучали друг друга, внимательно слушали педагога.

Дом научной коллаборации в г. Елабуга позволяет детям погрузиться в мир науки под руководством опытных преподавателей, аспирантов, магистров и студентов.

Список литературы

1. *Виноградова Н.Ф.* Окружающий мир: 4 классы: учебник / Н.Ф. Виноградова. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 160 с.
2. *Поваляев О.А.* Цифровые лаборатории для дошкольников и младших школьников. Методические рекомендации для педагогов / О.А. Поваляев, Ханнанов Н.К. – М.: Ювента, 2016. – 68 с.
3. *Шутяева Е.А.* Наураша в стране Наурандии. Цифровая лаборатория для дошкольников и младших школьников: Методическое руководство для педагогов / Е.А. Шутяева – М.: Ювента, 2015. – 76 с.

Ламанова Л.А.

Череповецкий государственный университет,

г. Череповец

ЗНАЧЕНИЕ КЕЙС-ЗАДАНИЙ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

Популярность исследовательской и проектной деятельности наряду с современными трендами образования, такими как обучение в течение всей жизни, индивидуальные маршруты и траектории развития, цифровая экономика и диджитализация, геймификация, соревновательный и открытый характер обучения и т.д. на мой взгляд, не становится менее актуальной, это подчеркивается проведением достаточно широкого спектра конференций, конкурсов и подобных мероприятий, где центральное место занимает приобщение детей и молодежи к научным исследованиям и проектам, укрепление навыков получения, обработки, анализа и представления результатов своей работы (Олимпиады Кружкового движения НТИ и НТИ Junior; конкурсы, олимпиады и конференции МАН «Интеллект будущего»; Всероссийский конкурс «Большая перемена»; фестиваль и онлайн уроки от «Проектории» и т.д.). Значимость исследова-

тельской и проектной деятельности также регламентируется в сфере образования. В каждой предметной области особое внимание обращается на организацию самостоятельной проектно-исследовательской деятельности обучающихся. Важной частью внеурочной работы и дополнительного образования подрастающего поколения занимает именно организация их исследовательской и проектной деятельности. Одной из задач современного образования является стимулирование обучающихся к выполнению индивидуальных, парных и групповых учебных и детско-взрослых исследований или проектов в определенной или нескольких областях знаний, при этом акцент смещается в экспериментальную составляющую и значимость непрерывного образования через структуру «Школа – Вуз», т.е. выполнение исследований и проектов на базе университетских лабораторий с привлечением научных сотрудников и вузовских преподавателей в качестве руководителей, консультантов, рецензентов и экспертов работ школьников или студентов среднего профессионального образования [2, 3].

Центры развития современных компетенций детей «Дом научной коллаборации», которые с 2018 года стали открываться на площадках образовательных организаций высшего образования в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка», который реализуется под эгидой национального проекта «Образование» как раз нацелены на создание среды ускоренного развития для детей и молодежи в стенах университета, что позволит им получать знания и экспертизу от научных сотрудников и выстраивать собственную траекторию развития через реализацию исследовательской и проектной деятельности, используя инфраструктуру и кадровый потенциал вуза [2].

Поэтому, далее на примере нашего Центра «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина» Череповецкого государственного университета (далее – Центр «ДНК имени академика И.П. Бардина» или Центр ДНК) расскажем как у нас организуется исследовательская и проектная деятельность обучающихся в условиях системы высшего образования.

Наш Центр «Дом научной коллаборации» носит имя выдающегося русского советского ученого–металлурга и организатора промышленности, академика Ивана Павловича Бардина. К его заслугам, помимо разработки важнейших вопросов теории металлургических процессов, относится руководство разработкой и реализацией научно-технической политики страны, руководство структурами Академии наук и крупнейшими стройками – Новокузнецкого и Череповецкого металлургических комбинатов. Им было предложено и обосновано уникальное решение создания металлургии на базе печорских углей и рудных месторождений Кольского полуострова в городе Череповце. В области свято чтут память академика Бардина как человека, внесшего громадный вклад в развитие г. Череповца и всего региона.

Официальное открытие Центра «ДНК имени академика И.П. Бардина» состоялось 1 сентября 2020 года. На данный момент в Центре занимается более 400 обучающихся по 14 программам дополнительного образования. За прошедший период с сентября по декабрь 2020 года нами проведен широкий спектр активностей, которыми охвачены более 1800 школьников и студентов среднего профессионального образования, также реализованы программы для 150 педагогических работников по повышению их квалификации.

Одной из форм текущего контроля при освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (далее – программа) в нашем Центре ДНК является решение кейс-заданий. При этом результатом освоения программы выступает учебное исследование или проект, выполненные индивидуально или командой.

Мы не будем отдельно останавливаться на понятийном аппарате материала, при этом отметим, и согласимся с позицией Леонтович А.В. и Саввичева А.С. Они на наш взгляд наиболее точно формулируют концепцию развития исследовательской и проектной деятельности учащихся [1].

Кейс-задания (применительно к инженерно-техническому творчеству и исследованию) можно определить как интерактивные задания для обучения школьников и молодежи на основе инженерно-технических задач, которые

направленны не столько на освоение узкоспециальных знаний, сколько на формирование у них гибких (soft skills) и профессиональных (hard skills) компетенций с учетом выбранного направления или программы.

Поэтому представим более практическую значимость материала и приведем примеры кейс-заданий, которые мы применяем в качестве инструмента для развития исследовательской и проектной деятельности в образовательном процессе Центра «ДНК имени академика И.П. Бардина» и рассмотрим маршрут или схему этапов деятельности обучающихся и преподавателей для достижения результата при освоении программы (рис.1).



Рис. 1. Маршрут этапов деятельности обучающихся и преподавателей для достижения результата при освоении программы

Под тест – испытанием мы понимаем мероприятие, проводимое для презентации промежуточных результатов научно-исследовательских работ и проектов обучающихся, в том числе на примере базовых кейс-заданий. В ходе этого мероприятия обязательно участвуют внешние эксперты, которые предлагают участникам возможные решения для последующей проработки исследования или проекта (Таблица 1).

Экспертные предложения для проработки базовых кейс-заданий

Направление или программа	Робототехнические системы	Беспроводные технологии	Нейронные сети	Урок технологии – промышленный дизайн	
				Пенал (рис.2)	Постер (рис.2)
Название кейса	Управление лифтом маяка	Светодиодная подсветка	Чат-бот		
Решение проблемы (суть кейса)	Разработать прототип системы управления лифтом	Разработать вариант подсветки с 2-я или более режимами, переключаемыми с помощью дистанционного пульта управления	Создание программы чат-бота, которая ведет диалог с пользователем	Освоение дизайн-компетенций посредством разработки дизайна школьного пенала или постера с принтом	
Результат	Создана модель лифта с шахтой, разработана программа для вызова лифта с помощью кнопок	Создана цепь и написана программа подсветки с помощью виртуального конструктора «Tinkercad»	Создана программа чат-бота	Эскизы пеналов и постеров с принтами архитектурных стилизаций родного города	
Комментарий (обратная связь от эксперта)	Стоит обратить внимание на запуск лифта при нажатии кнопки внутри кабины, с целью контроля процесса	Продумать применение светодиодной подсветки для промышленных объектов	Разработка чат-ботов для системы менеджмента промышленных компаний	Архитектура нашего города разнообразна и красива, поэтому данные разработки будут пользоваться популярностью. Продумать принты и постеры для Центра «ДНК» и компании	



Рис. 2. Эскизы пеналов и постеров с принтами архитектурных стилизаций родного города

Таким образом, по итогам тест – испытания участники этого этапа получают обратную связь от экспертов, которая позволяет перевести их деятельность уже на новый этап с учетом получения новых знаний и практического опыта – тест-надежность. На этом этапе обучающиеся проверяют и готовят свое исследование или проект к презентации.

Согласно методическим рекомендациям по созданию ключевых центров дополнительного образования детей, реализующих дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы (далее – НТИ), в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» реализуют дополнительные общеобразовательные программы, отвечающие приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации [2].

При этом в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации выделяется ряд задач, которые указывают на значимость проведения

молодежью исследований и разработок в области науки, технологий и инноваций, что будет способствовать развитию интеллектуального потенциала страны, обеспечит повышение восприимчивости экономики и общества к инновациям, создаст условия для развития наукоемкого бизнеса [4].

Исходя из этого, важно подчеркнуть, что программы Центра «ДНК имени академика И.П. Бардина» Череповецкого государственного университета ориентированы на следующие направления НТИ: «Технет», «Автонет» и «Нейронет». Также программы являются модульными и отражают взаимосвязь между следующими направлениями: робототехнические системы и беспроводные технологии; моделирование и робототехнические системы; схемотехника и программирование и др.).

Обучающиеся, прошедшие обучение по программам в нашем Центре ДНК будут обладать компетенциями в нескольких профилях и технологий (сенсорика и робототехника, робототехника и искусственный интеллект, цифровой и промышленный дизайн и др.) (Таблица 2).

Таблица 2

Реализация программ в контексте сквозных технологий НТИ

Программа	Робототехнические системы		Технологии беспроводной связи и Интернет вещей
Уровень	Базовый	Продвинутый	Продвинутый
Что изучают	Основные определения, компоненты робототехнических устройств и базовые знания по программированию	Электронные компоненты, основы программирования микроконтроллеров Arduino на адаптированном формате языка C+	Возможности передачи информации и сигналов при помощи Bluetooth и Wi-Fi, создание удалённо управляемых устройств
Что объединяет	Сквозные технологии НТИ – «Технет» и «Автонет»		
Кейс-задания по уровню сложности с учетом перехода на уровень исследования или проекта			
Пример	Движение робототехнических устройств по заданной и случайной траектории	Дистанционное управление движением робототехнических устройств по заданной и случайной траектории	Умный дом (или другой объект)

Таким образом, обучающиеся проходя линейно или с выбором уровня сложности могут освоить междисциплинарные программы – «Робототехнические системы» или «Технологии беспроводной связи и Интернет вещей», которые объединяют общие рынки и сквозные технологии НТИ и тем самым развивать у себя такие умения как конструирование, моделирование, прототипирование, программирование и др. Подобную коллаборацию программ и объединение рынков и сквозные технологии НТИ можно также рассмотреть на аналогичных примерах (Таблица 2, продолжение).

Продолжение таблицы 2.

Реализация программ в контексте сквозных технологий НТИ

Программа	Создаем нейронную сеть	Геоинформационные технологии	Машинное обучение
Уровень	Базовый	Базовый	Продвинутый
Что изучают	Создание и обучение искусственных нейронных сетей, программирование на языке Python	Погружение в пространственные (геоинформационные) технологии	Теоретические основы машинного обучения, навыки работы с данными и решение прикладных задач по анализу данных
Что объединяет	Сквозные технологии НТИ – «Нейронет» и «Технет»		
Кейс-задания по уровню сложности с учетом перехода на уровень исследования или проекта			
Пример	Чат-бот для узнавания информации по заранее предусмотренному в коде программы	Создание бота, оповещающего о поставке товара потребителю и предоставление информации о заказчике, маршруте и погодных условиях, для минимизации рисков задержек	Интеграция чат-бота с внешними сервисами и системами для получения данных на примере компании (напоминания и помощь при оформлении документов, помощь в бронировании переговорных, HR сервисы, взаимодействие с ИТ поддержкой, определение статуса заказа и т.п.)

Кроме того, Обучение в Центре «ДНК» способствует развитию не только узкоспециальных, но и надпредметных компетенций, например, цифровая трансформация различных областей, пространственное мышление, умение работать в команде, т.к. каждый профессионал будущего должен обладать гибкостью и мобильностью, уметь включаться в работу практически любых проектных команд, ведь программа НТИ объединяет людей, а не организации.

Это подтверждает значимость дополнительного образования для обучающихся на базе высшего образования, т.к. школьники получают более чёткое представление о выборе будущей профессии и направлении обучения в университете. Одновременно фокус, направленный в исследовательскую и проектную деятельность позволит им быть востребованными на горизонте ближайших 20 лет со стороны высокотехнологичных отраслей отечественной экономики.

Итак, кейс-задания оказывают положительное влияние на развитие исследовательской и проектной деятельности среди детей и молодежи, т.к. их решение направлено на:

- смещение акцента обучения от овладения готовым знанием в выработку знаний и практического опыта;
- преодоление «сухости» в изучении сложных вопросов и задач;
- получение опыта самостоятельного решения проблем, возможность соотносить теории и концепции с реальной жизнью;
- предоставление информации на одно и то же событие, процесс или явление с различных точек зрения;
- оценку альтернативных решений одного и то же события, процесса или явления;
- развитие технического мышления детей и молодежи в аспекте их профессионализации и самообразования;
- развитие коммуникативных компетенций и командной работы;
- гибкость и вариативность, что способствует развитию креативности и критического мышления;

- развитие стратегического мышления через оценивание реальных ситуаций;

- создание ситуации успеха и способность к самооценке на основе критерия успешности выполненной работы.

Список литературы

1. Леонтович А.В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся / А.В. Леонтович // Исследовательская работа школьников, 2003. – №4. – С.12–17.

2. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 17 декабря 2019 года № Р-137 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию ключевых центров дополнительного образования детей, реализующих дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. № Р22 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров, реализующих дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/564069575> (дата обращения: 02.01.2021).

3. Тренды современного образования. – URL: <https://eduregion.ru/upload/iblock/63a/0412trendy.pdf> (дата обращения: 02.01.2021).

4. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420384257> (дата обращения: 02.01.2021).

Лобанова Е.В.

Елабужский институт

Казанского федерального университета, г. Елабуга

БУМАГОПЛАСТИКА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ

Искусство моделирования бумажных художественных композиций на плоскости и создание трехмерных скульптур объединено одним названием – бумагопластика. Бумагопластика более трудоемка, чем аппликация, и больше напоминает скульптуру на плоскости, где форма создается за счет объема, поэтому картины, модели, макеты смотрятся как произведение искусств. В них ощущается пространство, образ, стиль, изящество, композиция.

В начале XX века стали появляться первые работы в технике бумажной пластики. Ее использовали в своих работах как зарубежные, так и российские художники. К концу XX -го столетия бумагопластику признали, как отдельный вид искусства. В настоящее время бумагопластику широко используют в дизайне и архитектурном моделировании [1].

В работах педагогов, таких как Л.А. Парамонова, Е.И. Жукова, М.Н. Чукмарёва, и других, изучающих вопросы применения техники бумагопластики в работе со школьниками, отмечается следующее: «работа в технике бумагопластики основывается на одном из свойств бумаги – способности запоминать форму или пластичности».

Бумага является одним из многофункциональных материалов для моделирования, развития приемов и техник моделирования. Это простой, доступный и легко обрабатываемый материал. В зависимости от цели и назначения, применяют различного вида бумагу: по толщине, по текстуре, фактуре и цвету.

В основе технологии конструирования из бумаги лежат приемы ее обработки и способы соединения. Для освоения данных навыков используются два пути: выполняя специальные упражнения или художественно-творческие задания.

В современной бумагопластике наряду с приемами биговки, фальцовки, склейки, высечки и вырубки, - появляются экспериментальные технологии конструирования.

Биговка или линейное продавливание и фальцовка (складывание) - приемы трехмерного моделирования, которые формируют ребро жесткости. Прорези и разрезы дают бумажной форме мощные средства визуальной организации. Монтажное соединение бумажных плоскостей осуществляется очень удобным средством – склейкой [2].

Существует огромное количество различных видов бумагопластики: оригами, квиллинг, киригами, паперкрафт, айрис фолдинг, макетирование и другие.

Анализируя вопрос использования бумаги как средства художественной деятельности, можно заметить всесторонние подходы к работе с бумагой. Конструирование по простейшим чертежам и образцам было разработано С. Леонном Лоренсо и В.В. Холмовской; конструирование по модели - А.Н. Миреновым и А.Р. Лурия, конструирование по образцу – Ф.Фебель. Каждая из форм обучения бумажному конструированию может оказывать развивающее влияние на те, или иные способности детей.

Использование техники бумагопластики предполагает развитие учащихся в различных направлениях:

1. Художественно-эстетический вкус.
2. Конструкторское мышление.

3. Пространственно-образное мышление.

При этом особенно значимым является развитие пространственного (Б.М. Ребус) и образного мышления (Н.Н. Поддьяков, И. С. Якиманская).

Прежде всего, бумагопластика — это определенно «объемный» вид искусства. Эта техника предполагает придание объема до этого плоским листкам бумаги. Более того, так как листы бумаги как правило либо однотипные в цветовом отношении, либо одноцветные в пределах одного листка, именно объемные характеристики конечного объекта являются главным выразительным средством. Все это требует от создателя будущей композиции повышенной точности во взаимном пространственном расположении исходных элементов композиции [3].

Другой особенностью бумагопластики является достаточно высокая детальность требуемого пространственного расположения объектов. В отличие от оперирования более простыми и в то же время крупными объектами, например, предметами мебели и интерьера, в процессе создания поделок из бумаги детям приходится иметь дело с относительно небольшими элементарными элементами, что способствует развитию мелкой моторики и точной пространственной ориентировки, умению соразмерять пространственное взаиморасположение этих мелких частей будущей композиции.

В этом смысле техника бумагопластики является очень хорошо подходящей для развития пространственного мышления именно в среднем школьном возрасте, так как для выполнения данного рода заданий учащиеся должны обладать определёнными знаниями и опытом.

Список литературы

1. *Васерчук Ю.А.* Бумагопластика в проектной культуре дизайна (материал, технология, принципы моделирования): автореф. дис... канд. иск. наук / Ю.А. Васерчук. — М., 2007. — 29 с.
2. *Коваленко В.И.* Художественное конструирование из бумаги: Складывание и сгибание / В.И. Коваленко. — Минск: Беларусь, 2003. — 223 с.

3. Сороченко Д.Н. Традиции и новации бумагопластики / Сороченко Д.Н. // Молодой ученый. - 2015. – №8. – С. 1224–1229.

Легович М.В., Лидовская Н.А.
*МБОУ «Нижнесортимская СОШ»,
п. Нижнесортимский*

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА И ЕГО БУДУЩЕГО

Начало XXI в. характеризуется стремительной компьютеризацией, которая охватила практически все сферы человеческой жизни. Очень трудно в настоящее время найти отрасль, которая бы не ощутила на себе влияние этого глобального процесса.

Если нужно написать текст, то в настоящее время мы прибегаем не к ручке, карандашу и бумаге, не к пишущей машинке, а к текстовому процессору (редактору), установленному на компьютере, планшете, смартфоне. Если требуется создать таблицу, то мы используем не бумагу, ручку и линейку, а табличный процессор. Этот тренд «нашего времени» коснулся и математических задач: решая даже несложную задачу, человек всё чаще и чаще использует не карандаш, бумагу и калькулятор (логарифмическую линейку, арифмометр, счеты, если углубляться в историю), а математические пакеты (математические процессоры).

Применение компьютеров избавляет человека от выполнения трудоемких задач, позволяя сконцентрироваться на сущности проблемы: моделирование процессов позволяет найти оптимальные решения, программные средства необходимы для решения прикладных задач.

Для современных инженерно-технических задач необходимо использовать сложный математический аппарат и развитые методы их решения. При

этом часто приходится встречаться с задачами, для которых *аналитическое* решение, т. е. общее решение в виде аналитического выражения, связывающего исходные данные задачи с требуемыми результатами, либо вообще невозможно, либо выражается такими громоздкими формулами, что использование их для практических целей явно нецелесообразно.

В этом случае применяются *численные методы решения*, которые позволяют достаточно просто получить решение поставленной задачи. Численные методы легко реализуются на ЭВМ с помощью вычислительных алгоритмов [1].

Для решения заданий численной компьютерной математики, нахождения значений числовых арифметических выражений предназначены программы: ***Fraction, Wincalc, Sistema***. Первая из них работает с обыкновенными дробями, вторая – с большими числами (до миллиона цифр), а третья переводит числа из одной системы счисления в другую. При решении аналитических задач можно воспользоваться программой ***Algebrator***. Это алгебраическая система для решения алгебраических задач: упрощение алгебраических выражений, разложение на множители и раскрытие скобок, нахождение НОК и НОД, решение линейных, квадратных и многих других уравнений и неравенств (включая базовые логарифмические и степенные уравнения).

Программа ***GeoGebra*** – динамическое программное обеспечение для математики, которое соединяет в себе геометрию, алгебру и исчисление: выполняет построения с помощью точек, векторов, отрезков, прямых и функций, изменяя их динамически. Система ***Mathcad*** представляет собой мощное, удобное и наглядное средство описания алгоритмов решения математических и технических задач [4].

В зависимости от степени оснащённости техническими и программными средствами, при решении задач информатики могут быть использованы либо языки программирования высокого уровня, либо стандартные пакеты прикладных программ типа Word, CPEN, EXCEL, DBASE и т.д., либо более совершенные, современные модели, разработанные с помощью CASE-технологий [2].

Рассмотрим далее применение информационных технологий в ЕГЭ по математике в духе, предлагаемом К.Ю. Поляковым «Перспективная линия ЕГЭ 2021» [9].

Далеко не для всех уравнений можно получить аналитическое решение, то есть, решение в виде формулы. Если уравнение нельзя решить аналитически, приходится искать приближённое (неточное) решение с помощью численных методов, которые позволяют получить число, близкое к решению уравнения. Алгоритмы численного решения используют начальное приближение – значение, с которого начинается поиск [9].

Пример 1. Известно, что уравнение $0,01e^x - \cos(3x) = 0$ на отрезке $[0; 1,5]$ имеет единственный корень. Найдите его приблизительное значение с точностью не менее 0,00001 и запишите в ответе найденное значение ровно с пятью значащими цифрами после запятой.

Способ 1. Электронные таблицы Microsoft Excel.

Чтобы найти решение нелинейного уравнения в электронных таблицах, будем использовать подбор параметра:

1. Вводим функцию $f(x) = 0,01e^x - \cos(3x)$.

2. В одну ячейку (B1) помещаем начальное значение x (середину заданного отрезка, 0,75); в другую ячейку (B2) вводим формулу для вычисления функции $f(x)$. Примечание: не вводить середину отрезка формулой $= (0+1,5)/2$.

3. Для ячейки B1 оставляем 5 знаков в дробной части (как в задании), чтобы сразу получить нужное значение x с округлением.

4. Вызываем окно подбора параметра

Данные/Анализ что-если/Подбор параметра

5. В целевой ячейке B2 (где вычисляется функция) нужно установить значение 0, изменяя значение x в изменяемой ячейке B1. В результате получаем значение 0,51808, но в ячейке B2 видим, что ошибка достаточно велика (0,00236...), поэтому нельзя гарантировать, что мы нашли решение с требуемой точностью 0,00001.

6. Чтобы задать точность вычисления при подборе параметра, зайдём в окно настройки параметров Excel и установим относительную погрешность 0,00001 или меньше (по умолчанию она равна 0,001); повторим операцию подбора параметра.

Получаем: очень маленькая ошибка $3,222 \cdot 10^{-8}$ говорит о том, что точно-сти, скорее хватает. Ответ: 0,51800.

Способ 2. Программирование PascalABC.

У нас известен отрезок, на котором находится только один корень уравнения, удобно использовать метод деления отрезка пополам. При использовании метода считается, что функция непрерывна и имеет на концах интервала разный знак. После вычисления значения функции в середине интервала одна часть интервала отбрасывается так, чтобы функция имела разный знак на концах оставшейся части. Итерации метода деления пополам прекращаются, если интервал становится достаточно малым [6].

Составим программу, где a, b – данный отрезок, e – точность приближения (при составлении программы необходимо взять на один знак после запятой больше).

Если уравнение имеет несколько корней, то для нахождения корня уравнения эффективнее по времени построить график функции с помощью программирования и определить промежутки, которому принадлежит корень уравнения.

Используя графический метод, решаем задания ЕГЭ по математике №15 [1, с.75; 2 с. 67].

Пример 2. Решить уравнение $\sqrt{x-2} + \sqrt{x-6} = 2$ (рис. 1).

uses Graphabc;

function f(x: real): real;

begin

f:=sqrt(x-2)+sqrt(x-6)-2;

end;

var a,b: integer;

```

    c: real;
begin
  setwindowWidth(800); setwindowHeight(800);
  SetPenWidth(1);
  FloodFill(60,40,clSkyBlue);
  SetPenColor(clBlack);
  line (0,400,800,400); line (400,0,400,800);
  line (400,0,390,30); line (400,0,410,30);
  line (800,400,770,390); line (800,400,770,410);
  a:=20;
  while a<=760 do begin
    line (a,395,a,400); line (400,a,405,a);
    a:=a+20; end;
  c:=6; while c<=20 do begin
    a:=round(c*20)+400;
    b:=round(-f(c)*20)+400;
    PutPixel (a,b,clRed);
    c:=c+0.001;
  end; end.

```

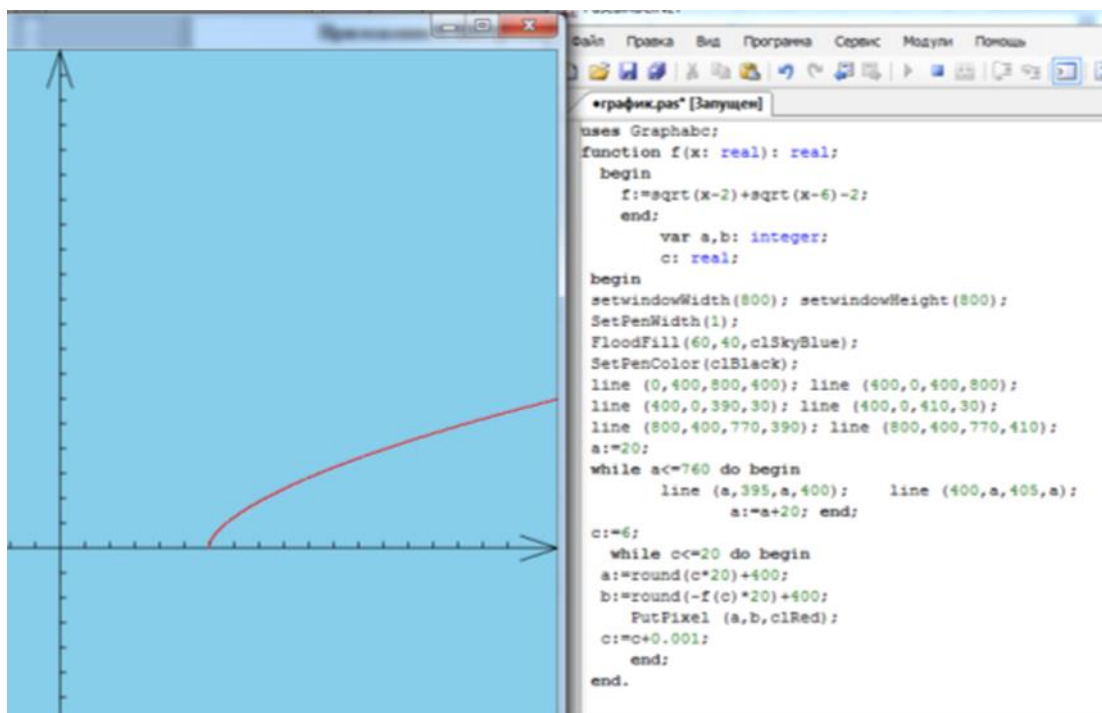


Рис. 1. Программа в PascalABC

Пример 3. Назовём натуральное шестизначное число N ($100000 < N < 999999$) счастливым, если суммы двух его первых, двух средних и двух последних цифр равны. Найдите количество таких чисел.

Способ 1. Электронные таблицы Microsoft Excel

Зададим в электронных таблицах арифметическую прогрессию от 100000 до 999999 (с шагом 1). Разобьём каждое из шестизначных чисел на отдельные цифры, найдём сумму цифр первой и второй, третьей и четвёртой, пятой и шестой. Сравним эти суммы между собой.

Ответ: 4665. На решение данной задачи было потрачено 15 минут 25 секунд!

Способ 2. Программирование PascalABC

Составим две программы. Первая – разбивает число на цифры, вторая – задаёт цифры в диапазоне от 1 до 9 (первая цифра) или от 0 до 9 (вторая, третья...). На составление первой программы времени ушло немного более.

Разбиение на цифры. Паскаль

```
var a, k: longint;  
    a1, a2, a3, a4, a5, a6: byte;  
begin  
    k:=0; {Счетчик, обнуление}  
    for a:=100000 to 999999 do  
begin  
    a1:=a div 100000;  
    a2:=(a div 10000) mod 10;  
    a3:=(a div 1000) mod 10;  
    a4:=(a div 100) mod 10;  
    a5:=(a div 10) mod 10;  
    a6:=a mod 10;  
    if ((a1+a2=a3+a4)and  
(a1+a2=a5+a6))  
        then k:=k+1;  
end;  
    writeln (k);  
end.
```

```
var k: longint;  
    a1, a2, a3, a4, a5, a6: byte;  
begin  
    k:=0;  
    for a1:=1 to 9 do  
        for a2:=0 to 9 do  
            for a3:=0 to 9 do  
                for a4:=0 to 9 do  
                    for a5:=0 to 9 do  
                        for a6:=0 to 9 do  
                            if ((a1+a2=a3+a4)and  
(a1+a2=a5+a6))  
                                then k:=k+1;  
                            writeln (k);  
                        end.
```

Для пользователя удобнее составить вторую программу. Имеем в виду, что если числа заданы не в десятичной системе счисления, то в первой программе деление заменяем на основание системы счисления, а во второй – изменяется диапазон чисел.

Современные средства решения задач на компьютере – это сочетание численных, аналитических и графических методов. Рассмотрим этот тезис на примере задачи об оптимальном объёме.

Пример 4. На аэродромах, около бензозаправок можно увидеть большие емкости для хранения бензина, керосина и дизельного топлива. Эти резервуары, как правило, выполнены в виде стального вертикально стоящего прямого кру-

гового цилиндра. Такая форма определяется технологией изготовления этих емкостей: на круглое плоское днище, положенное на землю, ставится «на попа» и разворачивается свернутая в рулон боковая поверхность цилиндра (прямоугольный лист металла). Затем все это накрывается круглой плоской крышкой, а швы завариваются. Какие должны быть пропорции, диаметр основания цилиндра к его высоте, у этих цистерн? [8, с. 56].

Цилиндрическую емкость при заданном ее объеме можно сделать узкой и высокой или, наоборот, широкой и низкой. Если нет каких-то особых ограничений, то такую емкость конструируют так, чтобы на ее изготовление пошло как можно меньше металла, чтобы площадь ее наружной поверхности была минимальна. Как известно, у всех геометрических тел площадь наружной поверхности при фиксированном объеме самая маленькая у шара. Но сферическую емкость изготавливать намного сложнее, чем цилиндрическую. Кроме того, ее так просто на земле не поставишь – ей нужны будут особые подпорки (Рис. 2).

С помощью пакета Mathcad высчитываем, что у оптимальной емкости, выполненной в виде прямого кругового цилиндра с круглым днищем и круглой крышкой, диаметр основания должен быть равен высоте. При таком условии общая площадь наружной поверхности будет минимальна. Наибольшее вертикальное сечение такой емкости представляет собой квадрат – частный случай прямоугольника (прямоугольник с минимальной длиной периметра при фиксированной площади). Если же такой резервуар делать без верхней крышки, то уже радиус, а не диаметр основания должен быть равен высоте.

А как изменятся оптимальные пропорции, если емкость сделать не в виде цилиндра, а в виде прямого кругового конуса!? В таких емкостях обычно хранят не жидкости или газы, а сыпучие материалы песок, цемент, размолотый уголь и т. д. Верхняя часть такой емкости цилиндрическая, а нижняя, где расположено устройство отбора сыпучего материала, – коническая. Такую емкость тоже можно оптимизировать, причём будет уже не два, а три параметра оптимизации: радиус, высота конуса и высота цилиндра. Рассчитанное значение отношения R к H , равное 0,354. А сохранится ли оно при другом объеме емкости?

Можно ли получить это отношение не в виде десятичной дроби (в виде приближенного значения), а в виде формулы с абсолютно точным значением?

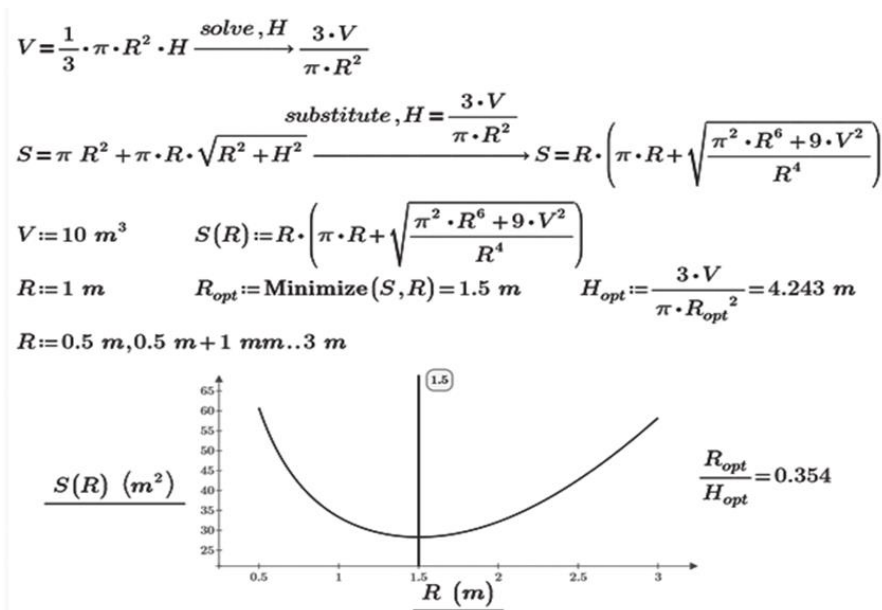


Рис. 2. Решение примера 4.

Все рассмотренные и другие примеры показывают, что оптимальные решения прикладных задач могут быть решены могут быть получены не только математическими методами, но и моделированием методами компьютерных технологий.

Список литературы

1. Информатика, часть 1. Численные методы. – URL: <https://pandia.ru/text/78/153/54046.php> (дата обращения 03.01.2021).
2. Методы информатики. – URL: <https://studfile.net/preview/2474036/page:4/> (дата обращения 28.12.2020).
3. Гильмуллин М.Ф. Методы решения уравнений в примерах. Издательские решения / М.Ф. Гильмуллин. – Екатеринбург, 2018.
4. Компьютерные программы по математике. – URL: <http://www.pcmath.ru> (дата обращения 28.12.2020).
5. Компьютерный инженерный анализ. – URL: <http://cae.tsogu.ru> (дата обращения 03.01.2021).

6. Метод деления пополам – URL: <https://math.semestr.ru/optim/dichotomy-algorithm.php> (дата обращения 28.12.2020).
7. Нелин Е.В. Алгебра и начала анализа. Учебник для общеобразовательных учреждений, 10 класс / Е.В. Нелин, В.А. Лазарев. – М.: ИЛЕКСА, 2011.
8. Очков В.Ф. Решение задач на компьютере: число, график, символ / В.Ф. Очков // Информатика в школе, 2019. – № 3, – С. 55.
9. Поляков К.Ю. ЕГЭ информатика 2021 / К.Ю. Поляков. – URL: <https://www.kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm> (дата обращения 28.12.2020).
10. Создание анимации решения задачи. – URL: <https://community.ptc.com/t5/PTC-Mathcad/Number-Symbol-and-Plot/td-p/602759> (дата обращения 28.12.2020).

Магид Е.А., Цой Т.Г.

*Институт информационных технологий и интеллектуальных систем
Казанского федерального университета, г. Казань*

ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ ДЛЯ РОБОТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время как академические образовательные и научно-исследовательские организации, так и промышленность Российской Федерации испытывают острую нехватку квалифицированных кадров в области робототехники [Tsoy, 2017, с. 267-272]. Технологии стремительно развиваются, чему дополнительно способствуют непредсказуемые последствия чрезвычайных ситуаций, например, вспышка COVID-19 [Zeng, 2020, с. 724-734]. Мировая пандемия показала, что кризис может стимулировать технологические инновации и развитие, а также вызвать бурный рост новых наукоемких и прикладных реше-

ний в области робототехники, поскольку использование роботов более безопасно и продуктивно [Yang, 2020].

Согласно отчету The Robot Report [Matthews, 2019], спрос на роботов стремительно растет во всем мире, а уже имеющийся острый спрос на разработчиков роботов еще более существенно возрастет к 2025 году. Такие жизненно важные сферы, как медицина и здравоохранение, сельское хозяйство, производство бытовой техники и товаров широкого потребления, автомобилестроение и автономный транспорт, борьба с последствиями чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, робототехническая поддержка боевых операций современных вооруженных сил и правоохранительных органов должны быть наиболее технически продвинутыми для обеспечения безопасной общественной жизни [Chebotareva, 2020, с.357-369; Alishev, 2018, с. 169-174; Safin, 2020, с.371-382].

Ключевые сферы применения роботов характеризуются как «3D jobs» – «dirty», «dangerous» и «demanding» [Kaneko, 2019, с. 1431-1438]. С английского «dirty» переводится как «грязные работы», но при этом имеются ввиду практически все работы, где используется низкоквалифицированный труд, не требующий специального образования или навыков. Под «dangerous», «опасные работы», подразумеваются любые опасные для жизни и здоровья человека работы, например, работа на вредных производствах, выполнение задач в зонах химического или радиоактивного загрязнения, операции в зонах боевых действий, работа под землей или под водой [Moskvin, 2019, с. 411-422]. В свою очередь, «demanding», «требовательные», это работы, которые требуют от человека существенного напряжения сил и высокой скорости исполнения операций, сочетающихся с их интеллектуальной простотой и высокой степенью монотонности [Pichkalev, 2019, с. 709-714].

В первую очередь автоматизация и роботизация затрагивают производственные отрасли, где роботам выделяются ниши, охватывающие не только очевидные операции класса «demanding», но также во многих случаях имеющие явные характерные признаки операций класса «dangerous». Переход от

устаревших технологий к современным методам и технологиям производства позволяет существенно повысить качество товара, снизить его себестоимость и повысить уровень безопасности труда на предприятии. Формально, ГОСТ определяет промышленного робота как «автоматически управляемый, перепрограммируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть установлен стационарно или на мобильной платформе для применения в целях промышленной автоматизации» [ГОСТ Р 60.0.0.1-2016, 2.9, стр. 5] Сами робототехнические системы (РТС) в промышленности можно разделить на производящие РТС (например, антропоморфные манипуляторы, SCARA роботы, параллельные роботы) и обслуживающие РТС (например, конвейерные линии, роботы-паллетайзеры, роботы-упаковщики, складские роботы). Производящие РТС настраиваются при монтаже и перепрограммируются, по мере необходимости, при переходе на новую продукцию или новые технологические операции, что не требует глубоких знаний робототехники и высокого уровня интеллектуализации самих роботов, так как в общем случае их рабочая среда статична и предсказуема; более того, чаще всего производящие роботы устанавливаются таким образом, чтобы доступ человека к ним был ограничен в целях повышения безопасности труда. Постепенный переход к коллаборативным производящим роботам [Kragic, 2018, с. 18-25] в рамках концепции Индустрии 4.0 [Dalenogare, 2018, с. 383-394] в данный момент все еще остается больше рекламным «взглядом в будущее», чем реальностью, ввиду их более высокой стоимости и несколько меньшей скорости при том, что они все еще не могут гарантировать полную безопасность для человека при работе в общей рабочей зоне. В то же время, многие типы обслуживающих РТС работают в динамичных условиях, что ярче всего проявляется в работе складских роботов [Khazetdinov, 2020, с. 263-270], и поэтому требуют более высокой степени интеллектуализации. И если разработка механики, электроники, алгоритмов и программного обеспечения как производящих так и обслуживающих РТС имеют сопоставимую сложность, то перепрограммирование последних под

новые условия и задачи может быть намного более трудоемкой задачей и требует более глубоких профессиональных знаний.

Согласно статистике McKinsey Global Institute [Manyika, 2017], к 2030 году около 800 миллионов сотрудников по всему миру потеряют работу из-за автоматизации и внедрения робототехнических решений. Многие профессии существенно изменятся и потребуют высшего образования и технических навыков [Gavrilova, 2019, с. 253-260]. С целью сохранить свои рабочие места, сотрудники должны будут постоянно учиться и приобретать новые знания и навыки в области робототехники, чтобы разрабатывать новые и поддерживать существующие робототехнические системы. В такой динамичной среде управление инженерным образованием становится сложной задачей с точки зрения сохранения и обновления знаний, предоставляемых студентам. Инженерное образование должно соответствующим образом адаптироваться, поддерживая мотивацию студентов для дальнейшего карьерного роста в области робототехники.

Подготовка высококвалифицированных кадров для роботизации промышленности Российской Федерации требует качественного профессионального обучения, затрагивающего все уровни образовательной системы. Но сегодняшняя российская система высшего образования, жестко ограниченная формальными ФГОСами и большим объемом неоднозначной документации, к сожалению, не справляется с этой задачей. В то же время, на сегодня отсутствие достаточного количества полноценных программ бакалавриата и магистратуры по интеллектуальной робототехнике в большинстве российских (и зарубежных) ВУЗов объективно связано с проблемами недостатка профильных специалистов в ВУЗах, отсутствием необходимого для обучения дорогостоящего оборудования и недостатком мотивированных студентов [Tsoy, 2018-2, с. 212-215]. Более того, программы ряда вузов (как российских, так и зарубежных), позиционируемые как программы по робототехнике и даже имеющие высококачественный формальный комплект документации на программу, на самом деле оказываются морально и материально устаревшими, что приводит к последующей невос-

требованности выпускников таких программ. На фоне этой проблемы и прогнозируемого экспоненциального роста отраслей, требующих знания робототехники, кадровый голод на российском рынке робототехники продолжится не менее 25 лет. С целью восполнить существующий пробел, в Институте информационных технологий и интеллектуальных систем (ИТИС) Казанского федерального университета коллективом лаборатории интеллектуальных робототехнических систем (ЛИРС) была разработана новая учебная программа по интеллектуальной робототехнике.

Изучение ряда международных рассылок объявлений о работе и учебе для робототехников, включая открытые позиции в аспирантуре, позиции пост-доков и младших научных сотрудников, показало, что у работодателей – как у коммерческих компаний, так и у академических институтов - имеется ряд общих четких требований к образованию соискателей, опыту и навыкам. Среди более 20 наименований направлений и специальностей, указанных в магистерских дипломах соискателей, наибольшее предпочтение отдается выпускникам магистратуры информатики (диплом «Master in computer science»). На втором и третьем местах оказались соответственно выпускники магистратуры электротехники (диплом «Master in electrical engineering») и машиностроения (диплом «Master in mechanical engineering»). При этом непосредственно самый наиболее подходящий для данных позиций диплом магистратуры робототехники (диплом «Master in robotics») оказался лишь на четвертом месте, что связано, в первую очередь, именно с недостатком профильных магистерских программ по робототехнике. Ключевыми навыками разработчиков, наиболее высоко востребованными со стороны работодателя, были робототехника и машинное обучение. Ключевыми навыками программирования ожидаемо оказались языки C, C++ и Python, уверенное владение робототехнической операционной системой РОС (Robot Operating System, ROS [13]) и программным обеспечением LabVIEW [Bitter, 2017] и MATLAB [Palm, 2011].

Изучив требования работодателей к выпускникам магистратуры, в рамках проекта «РобИО-Маг» [Tsoy, 2017, с. 267-272] при поддержке Благотворитель-

ного фонда Владимира Потанина нами была разработана магистерская учебная программа по робототехнике на основе опыта ведущих зарубежных вузов, включая Технологический институт Технион (Израиль), Цукубский университет (Япония), университет Карнеги Меллон (США) и Бристольский университет (Великобритания), которая готовит специалистов, отвечающих глобальным трендам развития высокотехнологичных рынков. Ключевыми дисциплинами программы стали четыре предмета, которые также лежат в основе практически всех зарубежных аналогов программы: дисциплины «Основы робототехники» [7], «Основы технического зрения» [Tsoy, 2019, с. 128-131], «Датчики робототехнических систем» и «Основы искусственного интеллекта». Ответом на конкретные запросы работодателей к знанию ROS стала соответствующая дисциплина «Робототехническая операционная система ROS» [Tsoy, 2018-3, с. 186-191]. Дополнительно, студенты изучают специальные робототехнические дисциплины «Методология научных исследований (робототехника)», «Социальная робототехника», «Промышленная робототехника», «Автономные робототехнические системы», «Прикладные технологии в разработке, проектировании и эксплуатации информационных систем (робототехника)» и «Перспективные системы управления робототехнических систем», а также ряд дисциплин из области программной инженерии и проектной деятельности.

Разработанная программа, которая является одним из профилей в рамках специальности «09.04.04. Программная инженерия», стартовала в сентябре 2017-го года в Институте информационных технологий и интеллектуальных систем (ИТИС) Казанского федерального университета. Необходимо отметить, что в нашей программе мы обеспечиваем плавное ознакомление с предметной областью для студентов, не имеющих предыдущего опыта в робототехнике, что связано не только с отсутствием достаточного количества бакалаврских программ по робототехнике, которые позволили бы сформировать «воронку» для отбора наиболее подготовленных и мотивированных абитуриентов исключительно из среды робототехников, но также нашим желанием дать возможность

получения одной из самых востребованных специальностей будущего широкому контингенту абитуриентов.

Мы проводили регулярную оценку учебной программы и преподавателей с точки зрения студентов с помощью анонимных опросов. Опросы направлены на сбор данных от студентов о преимуществах и недостатках программы; результаты анализа опросов были представлены нами в серии публикаций, где в числе прочих аспектов мы оценивали мотивацию студентов к построению карьеры в области робототехники [Potts, 2015, с. 441-459; Velez, 2008, с. 76-86], их удовлетворенность программой [1], качество дисциплин и преподавания, и другие аспекты, связанные с прохождением профильных курсов по робототехнике [Tsoy, 2018-1, с. 220], [Tsoy-3, 2018, 186-191]. Среди достоинств программы студенты особенно подчеркнули ее уникальность, разнообразие оборудования и доступ к роботам, престижность получаемой профессии, интересные практические задания и доступность преподавателей для профессионального общения и взаимодействия вне занятий [Komarraju, 2010, с. 332-342]. Основными недостатками программы студенты посчитали маленькую команду преподавателей (5 преподавателей робототехники) и «недостаточное» с точки зрения студентов количество робототехнических дисциплин (12 из 20) при «избытке» общих дисциплин (8 из 20) [Tsoy, 2020].



Рис. 1. Студенты Лаборатории интеллектуальных робототехнических систем Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета; на переднем плане – 3 робота Robotis DARwin OP2 и 3 робота Robotis DARwin OP3, используемые на занятиях.

В заключение, необходимо отметить, что путем тщательного изучения опыта ведущих зарубежных вузов и требований потенциальных работодателей, нам удалось разработать и запустить программу подготовки высококвалифицированных кадров для роботизации промышленности Российской Федерации. За три года осуществления подготовки кадров в рамках профиля «Робототехника» магистратуры «09.04.04. Программная инженерия», программа превратилась из пилотного проекта в полноценный высококачественный продукт международного уровня и продолжает постоянно совершенствоваться при помощи обратной связи с потенциальными работодателями, со студентами и выпускниками программы.

Список литературы

1. Alishev N. Network failure detection and autonomous return algorithms for a crawler mobile robot navigation / N. Alishev et al. //2018 11th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). IEEE, 2018. – Pp. 169–174.

2. *Bitter R.* LabVIEW: Advanced programming techniques / R. Bitter et al.. – CRC press, 2017.
3. *Chebotareva E.* Educational Mobile Robotics Project “ROS-controlled Balancing Robot” Based on Arduino and Raspberry Pi / E. Chebotareva et al. //Proceedings of 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2019. – Pp. 209-214.
4. *Chebotareva E.* Laser rangefinder and monocular camera data fusion for human-following algorithm by PMB-2 mobile robot in simulated Gazebo environment / E. Chebotareva et al. //Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics" Zavalishin's Readings". – Springer, Singapore, 2020. – Pp. 357–369.
5. *Dalenogare L.* The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance / L. Dalenogare et al. //International Journal of Production Economics, 2018. – Vol. 204. – Pp. 383–394.
6. *Gavrilova L.* Pilot study of teaching English language for preschool children with a small-size humanoid robot assistant / L. Gavrilova et al. //Proceedings of 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2019. – Pp. 253–260.
7. *Kaneko K.* Humanoid robot HRP-5P: An electrically actuated humanoid robot with high-power and wide-range joints / K. Kaneko et al // IEEE Robotics and Automation Letters, 2019. – Vol. 4(2). – Pp. 1431–1438.
8. *Khazetdinov A.* RFID-based Warehouse Management System Prototyping Using a Heterogeneous Team of Robots / A. Khazetdinov et al. //Robots in Human Life, 2020. – Pp. 263–270.
9. *Komarraju M.* Role of student-faculty interactions in developing college students' academic self-concept, motivation, and achievement / M. Komarraju et al. //Journal of college student development, 2010. – Vol. 51(3). – Pp. 332–342.
10. *Kragic D.* Interactive, Collaborative Robots: Challenges and Opportunities / D. Kragic et al. //International Joint Conferences on Artificial Intelligence Organization (IJCA), 2018. – Pp. 18–25.

11. *Manyika J.* (28 November 2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages / J Manyika et al //McKinsey Global Institute, 2017. – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages#> (дата обращения: 25.01.2020).
12. *Matthews K.* 6 industries where demand for robotics developers will grow by 2025 / K Matthews //The Robot Report. 2019. – URL: <https://www.therobotreport.com/6-industries-demand-robotics-developers-grow-2025/> (дата обращения: 25.01.2020).
13. *Moskvin I.* Modelling Tracks and Controller for Servosila Engineer Robot / I. Moskvin et al. //Smart Innovation, Systems and Technologies, 2019. – Vol.154. – Pp. 411–422.
14. *Palm W.* Introduction to MATLAB for Engineers / W. Palm. – New York: McGraw-Hill, 2011.
15. *Pichkalev M.* Face drawing by KUKA 6 axis robot manipulator / M. Pichkalev et al. //Proceedings of 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2019. – Pp. 709–714.
16. *Potts D.* Understanding the early career benefits of learning abroad programs / D. Potts // Journal of Studies in International Education, 2015. – Vol.19(5). – Pp. 441– 459.
17. *Safin R.* Evaluation of Visual SLAM Methods in USAR Applications Using ROS/Gazebo Simulation / R. Safin et al. //Smart Innovation, Systems and Technologies, 2020. – Vol.187. – Pp. 371–382.
18. *Tsoy T.* Towards effective interactive teaching and learning strategies in robotics education / T. Tsoy et al. // International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2017. – Pp. 267–272.
19. *Tsoy T.* Effective robotics education: surveying experiences of master program students in Introduction to Robotics course / T. Tsoy // International Conference on Mechanical, System and Control Engineering, 2018. – Vol.220(06005).

20. Tsoy T. Establishing Effective Teaching for Robotics: a comparison study of Bachelor students participated in Introduction to Robotics course / T. Tsoy et al. //Proceedings of the 2018 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB 2018). 2018. – Pp. 212-215.

21. Tsoy T. Master program students experiences in Robot Operating System course / T. Tsoy et al. //International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2018. – Pp. 186–191.

22. Tsoy T. Experiences of Robotics students in Machine Vision course being taught in a foreign language: comprehension, self-efficiency, and active learning strategies improvement / T. Tsoy et al. //International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB 2019), 2019. – Pp. 128–131.

23. Tsoy T. Reviewing educational process at the Intelligent Robotics masters program via surveys among graduate students / T. Tsoy et al. //Proceedings of 13th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). – IEEE, 2020.

24. Velez J. The relationship between teacher immediacy and student motivation / J. Velez et al //Journal of Agricultural Education, 2008. – Vol.49(3). – Pp. 76–86.

25. Yang G.-Z. Combating COVID-19 –The role of robotics in managing public health and infectious diseases / G.-Z. Yang et. al. //Science Robotics, 2020. – Vol. 5(40).

26. Zeng Z. From high-touch to high-tech: COVID-19 drives robotics adoption / Z. Zeng et al. //Tourism Geographies, 2020. – Vol. 22. – Pp. 724–734.

27. ГОСТ Р 60.0.0.1-2016. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. ГОСТ (Государственный общесоюзный стандарт) Р 60.0.0.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Общие положения //Национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартинформ, 2016. С. 1-6.

Макарова И.В., Бойко А.Д.,
Набережночелнинский институт
Казанского федерального университета, г. Набережные Челны

РОЛЬ ЛАБОРАТОРИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ ИНТЕРЕСА И МОТИВАЦИИ К ПОЛУЧЕНИЮ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1. Введение

Ускоряющая урбанизация наряду с положительными эффектами для экономики, оказывает негативное воздействие на окружающую среду, приводит к изменению климата и критическому состоянию экосистем, вызывает истощение и природных ресурсов, усугубляя проблемы мирового сообщества в 21 веке. В то же время, следствием цифровизации экономики и четвертой промышленной революция, которую специалисты позиционируют как «технономику», возникших в конце двадцатого и начале двадцать первого веков в результате технологических прорывов, становится интеллектуализация всех сфер деятельности, вследствие чего исчезают старые и появляются новые профессии, тем самым изменяя модели занятости. Устойчивый тренд в направлении цифровизации всех сфер деятельности, согласно прогнозам аналитиков, приведет к переосмыслению отношения к работе вообще и к рабочему процессу в частности, что усилит требования как к компетентности инженеров, так и к системе инженерного образования в целом, поскольку нужно обеспечить качество подготовки инженеров, в соответствии с потребностями развития бизнеса и общества.

Человеческий капитал, его креативность и способность к инновациям будут движущей силой для процветания компаний в новую эпоху. По этой причине многократно возрастают требования бизнеса к качеству образования. В связи с этим перед инженерным образованием стоит двоякая цель. С одной стороны, необходимо готовить кадры для цифровой экономики, которые удовлетворяют потребности цифрового бизнеса во всех сферах деятельности, в особен-

ности в индустрии высоких технологий. С другой стороны, необходима цифровизация самой системы образования, включая новые технологии обучения, а также новое содержание образовательного контента. Конкурентоспособность студента определяется не только наличием у него знаний навыками в выбранной сфере деятельности, но он должен также развивать способность принимать самостоятельные решения во время выполнения проектов. В то же время, во многих странах отмечают, что интерес молодых людей к получению инженерного образования снижается, что требует от образовательной системы значительных усилий в плане поиска способов повышения мотивации к получению инженерных профессий.

Несмотря на прогресс в системе инженерного образования, который обеспечивают новые технологии и системы электронного обучения, снижение мотивации к освоению цифровых технологий характерно как для студентов, так и для преподавателей университетов, поскольку требует значительных усилий при усвоении новых знаний. Для выявления эффективных способов повышения мотивации в системе инженерного образования, во-первых, необходимо определить причины снижения интереса молодых людей к инженерному образованию. Во-вторых, надо определить возможности воздействия на мотивационные признаки. В-третьих, нужен инструмент мониторинга учебного процесса на основе обратной связи «ученик-учитель», который позволит корректировать учебные курсы, плохо воспринимаемые студентами.

Изменения должны способствовать созданию системной стратегии, направленной на рост устойчивости системы инженерного образования, возможность ее постоянного совершенствования и развития, что будет отвечать потребностям реального сектора экономики. Особое внимание должно быть направлено на изменение парадигмы организации учебного процесса, который должен сочетать в себе не только использование современных методов и средств обучения, но и ориентацию на потребности реального производства и бизнеса для воспитания у студента способности к самообучению и впоследствии его быстрой адаптации к условиям производства. Одним из направлений,

которое развивается в рамках парадигмы «lifelong learning» (образование в течение жизни) является ранняя профилизация школьников, что обеспечивает осознанный выбор ими профессии, повышение мотивации, в том числе за счет формирования представления и будущей профессиональной деятельности. Этому способствует применение новых технологий, таких как VR/AR (виртуальная и дополненная реальность), в том числе, в процессе профориентации.

В настоящее время технологии VR/AR стремительно развиваются, интерес к ним продолжает расти, появляются новые технологии, устройства, оборудование, новые идеи и программное обеспечение, поддерживающее их реализацию. Все это требует научных исследований, а также анализа возможностей применения в образовании и производстве. [What is virtual reality: properties, classification, equipment - a detailed overview of the area]. VR является высокоразвитой формой компьютерного моделирования, которая позволяет пользователю погрузиться в искусственный мир и действовать непосредственно в нем с помощью специальных сенсорных устройств, связывающих его движения с аудиовизуальными эффектами. К таким устройствам относятся: шлем VR, 3D-дисплеи MotionParallax, виртуальный монитор сетчатки, перчатки VR. Все они необходимы для создания убедительного комплекса реальных ощущений. Основными чертами VR являются: достоверность, интерактивность, доступность обучения, создание эффекта присутствия. VR в настоящее время реализуется и успешно развивается в игровой индустрии, в машиностроении (в том числе в автомобилестроении), образовании и обучении персонала, здравоохранении и спорте. Новые образовательные технологии, такие как цифровизация, VR/AR, моделирование процессов и систем, позволяют совместить свойства виртуального и реального миров, дают студентам более полное и наглядное представление о сущности технологий и процессов, что повышает их внутреннюю мотивацию к обучению, его эффективность и качество.

2. Состояние проблемы: мотивация, ее характеристики и методы стимулирования

Мотивация определяется как внутренняя энергия, обеспечивающая активность человека на работе и в жизни. Мотивационная сфера содержит ряд побуждений: идеалов ценностных ориентаций, потребностей, мотивов, целей, интересов и т.д. Учитывая это, мотивация учащихся характеризует процессы, методы и средства их побуждения к познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Авторы многочисленных научных и практических исследований выявляют причины низкой мотивации, способы ее повышения и механизмы воздействия на учащегося с целью повышения его мотивации. При этом, мотивация может быть как внутренней (вызванной желанием карьерного роста, более высокой зарплаты, интересом к новым технологиям), так и обусловленной внешними причинами (конкуренция на рынке, замена оборудования и т. п.). В то же время нет однозначного мнения, как мотивация соотносится с желанием получить инженерное образование, хотя в последние годы популярность инженерных профессий растет. По мнению экспертов, это обусловлено не столько внутренними факторами (активностью, творческим потенциалом), сколько дефицитом компетентных инженерно-технических кадров, потребностями высокотехнологичных производств. Важным остается вопрос о мотивационных характеристиках, влияющих на выбор инженерной специальности и о возможностях стимулировать рост мотивации. Важным этапом формирования мотивации к выбору и получению инженерной специальности является период обучения в школе. Практическим шагом в этом направлении может стать открытие профильных инженерно-технологических классов [Инженерный класс в московской школе; Маврин В.Г., 2008; Инженеры будущего], а также профориентация.

2.1 Причины низкой мотивации студентов инженерных вузов

Результаты исследования [Школы Советского района будут учить юных инженеров при поддержке РУСАЛа] показывают, что академическая самооэффективность положительно влияет на мотивацию к обучению. Учащиеся с вы-

соким чувством самоэффективности более уверены в своих силах и осмеливаются решать сложные учебные задачи, обладают более сильной мотивацией к обучению, и с большей вероятностью получают удовлетворение от обучения и лучшую успеваемость после достижения цели. Авторы статьи [X. Bai, 2020] предполагают, что большинство студентов не посещают свои занятия, в основном из-за страха или не испытывая реального интереса к предмету. Предлагается использовать различные технологические инструменты и вознаграждения для достижения большей мотивации и развитию уверенности в себе, что позволит разработать новые методы и инструменты обучения, а также контроля успеваемости учащихся.

Для студентов инженерных специальностей характерны значительные показатели отсева. В статье [J. G. Soto Muñoz, 2019] предполагается, что мотивация к учебе и текущее эмоциональное состояние очень важны для успеваемости, а также для удержания студентов. Авторы предложили набор методов обучения для улучшения эмоционального состояния студентов, снижения стресса и предоставления им возможности индивидуального графика обучения. В исследовании [E. S. Fritzsche, 2018] установлено, что только 37% студентов, обучающихся по программе электронной инженерии, закончили программу, многие из-за низкой успеваемости бросили учебу. Для повышения внутренней мотивации студентов, с учетом их состояния, возрастного диапазона, мотивационных характеристик, наличия времени, рассматриваются дополнительные и сквозные сценарии, такие как: ярмарка проектов, конкурс проектов и исследовательские конгрессы в самом университете.

Цели исследования [G. Tirado-Mendoza, 2019] заключались в проверке эффективности саморефлексии результатов обучения для повышения уверенности студентов при получении навыков. Результаты корреляционного анализа между саморефлексией и общей успеваемостью студентов показали, что повышается качество курсовой работы студентов и их итоговые оценки, что позволяет и студентам, и профессорам корректировать учебный процесс с помощью ведения журнала саморефлексии.

2.2. Повышение мотивации: новые методы и обратная связь

На мотивацию, вовлеченность студентов и, как следствие, на их успеваемость, влияют многие факторы, которые классифицируются как внутренние и / или внешние. В статье [M. Chikhalsouk, 2019] применялся многофакторный анализ для выделения положительных и отрицательных факторов, что позволит как контролировать мотивацию учащихся, так и повысить их вовлеченность, контролируя эти факторы. Кроме того, авторами установлено, что на мотивацию влияют разные движущие силы, методология мониторинга и оценки. В документе [G. Kbar, 2019] представлено исследование мотивации учащихся к обучению программированию. Авторы проанализировали несколько аспектов мотивации, а затем сопоставили эту информацию с оценками, полученными студентами на вводных курсах программирования. Результаты показали необходимость педагогических стратегий, позволяющих преодолеть естественные трудности обучения программированию, улучшить мотивацию, уверенность и восприятие учащихся, повышая их готовность к усилиям, затрачиваемым на обучение программированию.

Академическая успеваемость студентов зависит от академического контекста, их способностей и мотивации, что особенно важно при изучении инженерных дисциплин. В статьях [Gomes, W. Ke, 2018; D. López-Fernández, 2019] представлены эмпирические исследования с участием студентов, изучающих информатику в университете, обсуждаются преимущества и результаты инновационных образовательных методик, а также их влияние на мотивацию студентов. Их мотивационные силы в основном связаны с внутренними аспектами, такими как мотивация достижения, готовность к совершенствованию, чувство достижения, уверенность в себе. Однако авторы отмечают различия в мотивации, связанные с желанием посещать занятия, процессами оценки, воспринимаемой полезностью усилий, вниманием педагогов, и ресурсами, предоставляемыми колледжем. Поощрение внутренней мотивации является центральным направлением многих исследователей, поскольку индивидуальные различия студентов могут повлиять на уровень их внутренней мотивации. В исследова-

нии [D. López-Fernández, 2019] изучается влияние личности на уровень внутренней мотивации студентов в игровой онлайн-среде. Полученные результаты показали, что только экстраверсия, сознательность и открытость личности существенно влияют на уровень внутренней мотивации к обучению. Эти результаты могут быть рассмотрены разработчиками игровой среды обучения, для улучшения игрового дизайна с целью повышения внутренней мотивации учащихся, основанной на их личности.

В документе [Tlili, M., 2019] представлена структура, которая для повышения вовлеченности студентов в онлайн-обучение использует персонализированную мотивацию в форме отзывов, советов и напоминаний. Основное внимание уделяется возможностям моделирования и мониторинга уровня вовлеченности как индикатора вероятности того, что студент успешно завершит курс. Это особенно актуально для развития онлайн-курсов обучения, таких как MOOC, которые уделяют больше внимания саморегулированию и требуют от каждого студента управлять своим обучением в большей степени, чем при традиционном обучении. При анализе подробной обратной связи студентов был выявлен ряд потенциальных улучшений. Внедрение принципов геймификации может усилить и расширить участие студентов в учебной деятельности и, следовательно, способствовать более эффективному приобретению знаний. Авторы статей [Staikopoulos, I., 2015; N. Pombo, 2019] оценили эффективность и пригодность геймификации и системы поощрений, ее соответствия целям обучения и содействия как вовлечению, так и внутренней мотивации. Совершенствованию учебного процесса способствует мониторинг успеваемости и рейтинговая система.

На мотивацию студентов положительно влияет технология VR. В статье [M.L. Hasan, 2017] показано, что применение VR приводит к повышению уровня вовлеченности и снижению когнитивных усилий. Признавая преимущество Интернета вещей в превращении обучения в модель, основанную на развитии компетенций, которая требует от студентов более активной роли, авторы статьи [S. Gargrish, 2020] изучают ее влияние на мотивацию студентов. Анализ ре-

зультатов показывает, что, хотя студенты в целом мотивированы к науке, однако использование Интернета вещей за счет реализации динамических, контекстуализированных и реальных действий, обеспечивают развитие различных навыков, полезных для анализа действий, взаимодействий, тенденции предпочтений и изменений в уровне навыков учащихся.

Исследование [Magalhães, A., 2020] показало, что хотя отзывы коллег или наставников не влияют ни на один из мотивационных факторов, однако обратная связь способствует большему взаимодействию как между учениками, так и с преподавателем, что в смешанном обучении может способствовать повышению качества учебного процесса. В статье [G. Vombaerts, 2017] предлагается система прогнозирования заработной платы для повышения мотивации студентов к обучению. Результат показывает, что система может эффективно повысить мотивацию студентов к учебе, формируя у них позитивный взгляд на свое будущее.

Повышению мотивации уделяется большое внимание со стороны крупных корпораций, которые заинтересованы в компетентных инженерах. Так, компания Rolls-Roys ежегодно на обучение и переподготовку своих сотрудников тратит свыше 30 млн фунтов стерлингов, а на исследования – более 1 млрд. [P. Khongchai, 2016]. В программе стажировок ежегодно участвуют около 300 инженеров, что дает хороший задел для карьерного роста (около 30 % топ-менеджеров компании прошли через такую систему стажировок). Такие трехлетние курсы проводятся в Академии стажеров, где обучение одного человека обходится в 60 тыс. фунтов стерлингов (государство вносит только $\frac{1}{4}$ часть, остальное Rolls-Roys). Стажировка включает как практическое обучение, так и аудиторные занятия, в ходе которых будущие инженеры перемещаются из одного подразделения в другое через каждые 6 месяцев обучения. Полный курс сопоставим с программой университетской подготовки и завершается получением степени магистра университета. Компания активно сотрудничает с университетскими исследовательскими центрами, в которых занято более 350 будущих докторов наук. В основе работы таких центров – пятилетние соглашения

с Rolls-Royce, что позволяет осуществлять долгосрочное планирование найма сотрудников (что важно для университета). К тому же сотрудники вузов получают доступ к уникальному производственному оборудованию Rolls-Royce и многолетним технологическим данным для проведения научных исследований. Аналогичные примеры мотивации к получению инженерных профессий имеются и в других компаниях [Развитие персонала и создание инноваций в Rolls Royce; Немецкий инженер – исчезающий вид].

2.3 Мотивация преподавателей и ее влияние на мотивацию и успехи студентов

Исследование [Зачем изучать машиностроение в США] направлено на изучение влияния компетенций преподавателей на мотивацию студентов к достижениям. Компетенции преподавателей — это внешние факторы, которые поддерживают мотивацию студентов к надлежащей работе. Результаты показали, что влияние компетентности преподавателей на мотивацию успеваемости студентов составило 34,4%, при этом большое влияние оказывалось на мотивацию выполнения, состоящую из социальных, педагогических и личностных компетенций. Студенты оценили, что личностные и педагогические компетенции влияют на их мотивацию к обучению в академической и социальной среде и играют более заметную роль по сравнению с другими компетенциями.

Статья [D. A. Kusumajati, 2017] изучает связи между климатом в классе, удовлетворением психологических потребностей и мотивацией. В условиях обучения эти три основные психологические потребности удовлетворяются, когда учащиеся ощущают эффективность и мастерство; взаимодействие и поддержку; а также выбор и контроль. Исследования показывают, что преподаватели играют важную роль в создании среды, которая поддерживает эти три потребности благодаря педагогическому опыту, интерактивному стилю, культуре и учебному климату в классе. Авторы установили, что положительная мотивация студентов нестабильна во времени, существуют важные связи между мотивациями и переменными курса, на которые преподаватели могут влиять, выбирая учебные мероприятия и методы обучения.

В документе [J. D. Stolk, 2018] показано, что профессора играют ключевую роль в мотивации студентов. Общая цель большинства профессоров - помочь студентам приобрести знания и компетенции, актуальные для их дальнейшей жизни. Эти результаты исследования используются для выбора новых форматов лекций для активизации студентов, при этом очень важно учитывать мотивацию студентов при разработке учебных программ и выборе тем лекций, поскольку способ чтения лекций является вторым по важности источником мотивации и демотивации. Преподаватели напрямую влияют на мотивацию своим примером для подражания и хорошей дидактикой лекций, а косвенное влияние при разработке учебных программ и лекций еще выше. Понимание мотивации студентов - важный аспект эффективного дизайна курса [T. Fuhrmann, 2018]. Поскольку мотивация связана с результатами обучения, от критического мышления до творчества и обучения на протяжении всей жизни, помощь студентам в развитии положительной мотивации к обучению имеет решающее значение для вовлечения и успеха.

Как показано в статье [J. D. Stolk, 2014] мотивация играет важную роль в инновационном опыте студентов инженерных специальностей, особенно в решении уникальных проблем, которые представляют инновации. Установлено, что внутренняя и интегрированная регуляция студентов в целом выше по сравнению с внешней мотивацией, при этом преподаватель должен определить диапазон потенциальных внутренних мотиваторов и рассмотреть каждый из них в описании проекта. Побуждая в студентах чувства сопричастности и ответственности за результаты своих проектов (например, через автономию и взаимосвязь), преподаватели могли бы стимулировать большую мотивацию к инновациям для различных студентов инженерных специальностей. Предметы в среде информационных технологий, таких как мультимедийные технологии, мультимедийное обучающее программное обеспечение способствуют качеству преподавания и раскрытию творческих талантов студентов в соответствии с их способностями путем стимулирующей стратегии интеллектуального решения

задач, поскольку, как показано в документе [N. D. Fila, 2017], у учащихся появляется сильное желание учиться.

2.4 Новые технологии и их роль в повышении мотивации к обучению

Авторы статьи [D. Fan, 2016] считают, что геймификация и мультимедальное взаимодействие повышают привлекательность онлайн-курсов по сравнению с текущими веб-платформами, поскольку стимулируют человеческие чувства, вовлекая пользователей в среду, которая обеспечивает интуитивное и насыщенное взаимодействие с другими пользователями и виртуальным контентом. Обучение в этих виртуальных средах для совместной работы (CVE) повышает мотивацию и вовлеченность при выполнении учебного задания. Такой образовательный подход, по мнению авторов, не только улучшает успеваемость учащихся, но и позитивно влияет на их способность генерировать идеи

По мнению авторов статьи [Doumanis I., 2019] применение новых технологий особенно актуально в области инженерии, где используются сложные виртуальные лаборатории (VL) и специальные компьютерные приложения. Полезность таких виртуальных инструментов благодаря их высокой эффективности в процессе преподавания и обучения доказана многочисленными исследованиями. Однако, как подчеркивают авторы, виртуальный инструмент должен быть реализован в рамках соответствующих методов обучения для образовательных целей, а любое улучшение должно учитывать мнение студентов, повышая их мотивацию. VL, описанная авторами, использует реалистичный 3D-сценарий, основанный на не-иммерсивном дизайне виртуальной реальности, моделирующей пошаговые характеристики твердомера Роквелла.

Поскольку конечной целью внедрения новых методик обучения является повышение его качества и результативности, то авторы статьи [Rubio M., 2019] исследуют роль человеческого фактора при использовании основанных на виртуальной реальности учебных сред. Авторы определили факторы, влияющие на качество обучения подземных горноспасателей, а затем провели анкетирование до и после обучения. Для исследования взаимосвязей между различными переменными авторы использовали Принцип Компонентного Анализа (PCA), что

позволило создать 3 новых агрегированных переменных на основе скрытых отношений, влияющих на качество обучения.

Авторы статьи [Pedram S., 2019] применяют методы оптимизации, включая моделирование различных объектов, для повышения реалистичности при создании виртуального морского машинного отделения. Для повышения эффективности разработки и моделирования авторы используют интеллектуальный человеко-машинный интерактивный механизм. Для обеспечения возможности преподавания и самообучения для студентов авторами разработаны пособия. Это позволило созданной учебной платформе DMS-VLCC3D работать в трех режимах для достижения различных целей обучения: автономном, многопользовательском совместном обучении и режиме оценки. Эта система обучения в настоящее время используется для обучения тысяч студентов, специализирующихся в области морской инженерии, примерно в 20 морских университетах Китая.

3. Исследование роли технологий виртуальной реальности в повышении мотивации к получению инженерных профессий

3.1. Технологии VR в образовании школьников

В России VR/AR активно внедряется в образовании школьников как важный элемент нацпроектов "Образование" и "Цифровая экономика". В 2020 году продолжалось внедрение в отечественных школах VR/AR-решений, а по итогам их использования запланированы большие исследования. По мнению аналитиков, нынешний бум онлайн-обучения, вызванный режимом самоизоляции из-за эпидемии коронавируса, даст существенный толчок развитию образовательных VR/AR-решений. Для преподавания таких дисциплин, как физика, химия, ОБЖ и история инструменты VR/AR существенно упрощают возможности учителя при объяснении материала, а ученикам интереснее его усваивать.

VR должна стать полноценной частью образовательного процесса, а для ее массового внедрения необходимо разработать методологию переноса школьной программы в VR. Кроме того, школы должны иметь специальное оборудование и VR-классы. Некоторым школам хватит хотя бы одного VR-

шлема, который стоит 40—50 тыс. руб. Но и без него воспроизведение AR/VR-контента возможно на смартфонах, планшетах школьников, интерактивных панелях. В целом, исследователи проблем информатизации школьного образования сходятся во мнении, что наиболее реальный путь – это внедрение фрагментов VR/AR-технологий в традиционную схему школьного урока в формате коротких сессий (5 – 7 мин.) или в виде симуляторов. Большой объем VR/AR будет эффективен, считают эксперты, в условиях дополнительного образования, которое допускает гораздо более гибкую структуру учебного процесса. Такие технологии возможно реализовать на базе инженерных классов или отдельных элективных занятий (по выбору учеников), которые, правда, есть далеко не в каждой школе.

Достоинства технологий VR и AR часто упоминаются в контексте так называемого иммерсивного обучения, которое предполагает погружение обучаемого внутрь некоторой смоделированной среды. Такой подход, безусловно, чрезвычайно полезен для получения знаний и навыков для ситуаций, которые невозможно легко повторить в студенческой лаборатории. Например, ядерный реактор или операционную, где проводится уникальная хирургическая операция. Однако иммерсивные технологии неминуемо ведут к игровым сценариям взаимодействия действующих лиц, и это во всех смыслах новая реальность.

С одной стороны, игровой процесс, который по определению должен быть связным, непрерывным, цельным, интерактивным и увлекательным, обладает огромным дидактическим потенциалом. С другой стороны, свойственные играм случайности в выборе конкретных маршрутов прохождения учебного материала входят в противоречие с жесткими требованиями учебной программы, где четко расписаны сроки и объемы изученного материала. Еще одно важное следствие внедрения технологий электронного обучения – постепенно снижение объема непосредственного общения преподавателя и обучаемого: учитель заменяется интерактивным контентом, а ученик взаимодействует уже не с живой личностью, имеющей, помимо прочих атрибутов, авторитет, а с ее упрощенной виртуальной моделью. В иммерсивной среде роль учителя вообще

сводится к «закадровой» подготовке сценария игры-урока. Этот факт сам по себе требует дополнительного осмысления, но уже не с точки зрения технологий.

Зачастую неоправданно и мнение о недостаточной подготовке учителей. В рамках выставки «Город образования-2019» специалисты Modum Lab провели небольшой опрос учителей, впервые увидевших VR/AR-проекты, на предмет их отношения к таким технологиям. Из 77 педагогов 89% согласились с тем, что VR/AR-технологии могут быть полезны в образовании, 92% из них готовы внедрять их прямо сейчас.

Больше всего опасений у респондентов вызвал вопрос влияния технологий на здоровье учеников (63% опрошенных). Исследований о влиянии VR на зрение пока мало, но над разработкой единых санитарных правил использования VR-очков сейчас активно работают российские ученые. Производители устройств устанавливают рекомендуемое безопасное время пребывания в VR. Еще одна проблема — приобретение качественного контента. Зачастую он предоставляется в рамках образовательных инициатив, реже — его скачивают из общедоступных источников, еще реже — школы сами покупают цифровые методические пособия. Разработка контента на заказ пока довольно дорогая, из российских учебных заведений такое могут позволить себе единицы. Поэтому важна государственная поддержка цифровизации образования.

Пока инструменты VR/AR довольно молодые и не способны заменить традиционное образование, но уже сегодня они могут качественно дополнить образование, сделать его более практико-ориентированным, интересным и доступным. Внедрение этих инструментов не только разнообразит опыт школьников, но и позволит существенно повысить доступность качественного образования. Однако пока готовых образовательных проектов с VR в России не очень много, так как инвестировать в эту отрасль начали относительно недавно, а разработка, тестирование и внедрение продукта занимают значительное время.

В России сейчас более 15 компаний, разрабатывающих образовательные AR/VR-решения для школ и колледжей. Например, Modum Lab в 2019 году за-

пустила новое направление Modum Education. За год был реализовано несколько проектов, в частности в сотрудничестве с HP Inc. в московской школе № 1296 открыт высокотехнологичный образовательный класс с виртуальной реальностью для изучения биологии и физики. Компания Rubius совместно с командой ученых и студентов Томского государственного университета создала прототип платформы для сборки образовательных модулей с использованием VR/AR. Пилотный проект предназначен для преподавателей ОБЖ. Ученые Государственного университета управления совместно с Британской высшей школой дизайна разрабатывают метод, позволяющий более точно подбирать для школьников сферу профориентации с учетом оценки их реакции на ситуации, созданные при помощи VR. Предполагается, что система будет оценивать не только скорость реакции, но и эмоции ребенка, а также показатели работы мозга. По итогам такого анализа она подскажет, в каких сферах навыки подростка окажутся востребованы больше всего.

Проект, направленный на профориентацию, есть и у Mail.ru Group, совместно с департаментом образования Москвы создана VR-экскурсия по московскому офису Mail.ru Group, в рамках которой можно узнать о востребованных IT-профессиях.

3.2 Лаборатории VR и их применение для мотивации школьников к выбору профессии инженера

Для оценки эффективности применения VR в процессе обучения студентов кафедры «Сервис транспортных систем» Казанского федерального университета, мы выбрали одну из лабораторных работ, которую выполняют студенты в учебной лаборатории, затем разработали виртуальную модель этой лаборатории, составили систему показателей для сравнения качества процесса обучения по традиционной методике и с применением VR. После этого процесс был организован в экспериментальной группе и выполнено сравнение результатов со студентами, проходившими обучение по традиционной методике.

На данный момент лекционные и демонстрационные материалы ориентированы на отработку профессиональных навыков в реальной лаборатории, где

расположены специализированное оборудование и автомобили, на которых отрабатываются технологии ремонта и сервиса. В качестве учебного примера мы выбрали технологический процесс балансировки колес транспортного средства. Во время лекционных занятий были изучены причины разбалансировки, ее последствия в плане надежности, безопасности и управляемости транспортного средства, а также назначение балансировочного стенда, его устройство и принцип работы. В лаборатории студенты должны научиться правильно и точно балансировать шины легкового автомобиля. Для выполнения этой работы требуется специализированное оборудование: балансировочный стенд LS11; балансировочные грузы; молоток с пластиковым наконечником. Студент должен изучить последовательность операций, приведенную в учебном пособии. После ознакомления с техникой безопасности при работе на оборудовании, студенты выполняют подготовку балансировочного стенда, подключают его к электрической сети. На следующем этапе выполняется подготовка колеса и установка его на стенд (Рис. 1).

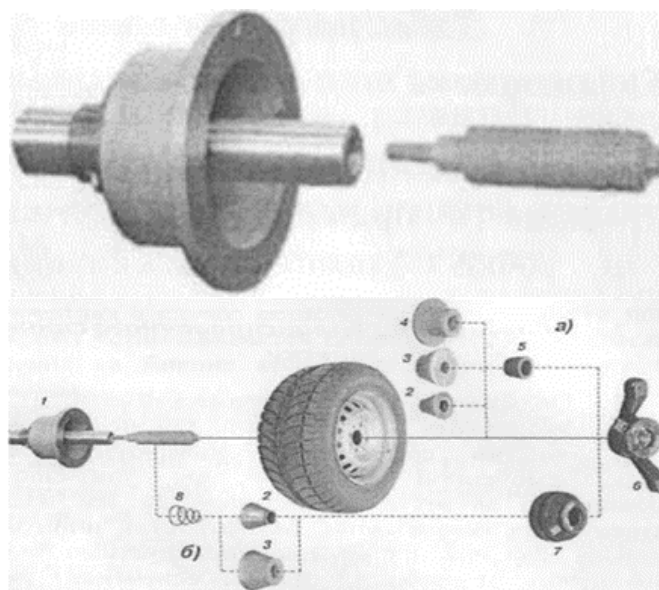


Рис. 1. Установка резьбового вала и колеса

После этого необходимо точно указать геометрические параметры колеса: диаметр и ширину обода (параметры d , b), а также расстояние от кузова до внутренняя сторона обода (параметр A) на приборной панели. После выполне-

ния всей последовательности действий на стенде, предусмотренных данным технологическим процессом, студенты составляют отчет и отдают его на проверку преподавателю.

Для проверки эффективности применения лаборатории VR для обучения инженеров по автосервису использовался комплект оборудования HTC Vive, состоящий из двух датчиков слежения, двух контроллеров для обеих рук и шлема (рис. 2).



Рис. 2. Шлем виртуальной реальности HTC Vive

Это оборудование связано с компьютером, на котором запускается программа, предназначенная для обучения необходимому процессу. Разработка учебного контента была выполнена авторами статьи и представляла собой виртуальный аналог лабораторного оборудования, применяемого при традиционном обучении. Для того, чтобы студенты могли воспользоваться предлагаемым методом обучения, они должны понимать особенности прикладной системы виртуальной реальности. Для безопасной работы, они должны изучить инструкции по безопасности. Кроме того, во время выполнения действий, предусмотренных лабораторной работой, рядом со студентом всегда должен находиться человек, который в случае потери студентом равновесия сможет предотвратить травму или повреждение оборудования. Студент должен помнить, что шлем подключен проводом к компьютеру и невозможно выйти за пределы зоны отслеживания. При запуске программы, инструктор объясняет принцип балансировки колес с использованием специальной балансировочной установки. Каждый этап технологического процесса шаг за шагом объясняется всплываю-

щим текстом с выделением областей взаимодействия. После прохождения режима обучения запускается режим «Без подсказок». При этом изучаемый материал фиксируется.

Демонстрация реальной лабораторной установки школьникам во время проведения Дня открытых дверей, а затем демонстрация этого же оборудования в режиме виртуальной лабораторной работы показывает возможности отображения реального мира в виртуальной реальности. Такие демонстрации позволяют повысить эффективность профориентационной работы со школьниками и интерес к изучению инженерных дисциплин.

Список литературы

1. *Kusumajati D.A.* The Influence of Lecturers' Competencies Towards Students' Performance Motivation: A Case Study at Higher Education. / D.A. Kusumajati, Y.S. Ruman, K. Oktriono // 2017 International Symposium on Educational Technology (ISET). - Гонконг, 2017. – Pp. 173–176.

2. *D. Fan.* An Empirical Study on the Motivation Strategies of Students' Learning Motivation Based on Intelligent Decision Analysis /D. Fan //2016 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS). – Чанша, 2016, – Pp. 186–189.

3. *López-Fernández D.* Motivation of Computer Science Students at Universities Organized around Small Groups / D. López-Fernández, E. Tovar, L. Raya, F. Marzal, J.J. Garcia. // 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – Дубай, Объединённые Арабские Эмираты, 2019. – Pp. 1128–1135.

4. *López-Fernández D.* Motivation of Computer Science Engineering Students: Analysis and Recommendations / D. López-Fernández, E. Tovar, P.P. Alarcón, F. Ortega // 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – Ковингтон, Кентуки, США, 2019. – Pp. 1–8.

5. *Doumanis I.* The impact of multimodal collaborative virtual environments on learning: A gamified online debate / I. Doumanis, D. Economou, G.R. Sim, S. Porter // Computers and Education, 2019. – Vol.130. – Pp. 121–138.

6. *Fritzsche E.S.* Study motivation and academic emotions in engineering students: A case study in german higher education / E.S. Fritzsche, J. Schlingensiepen, R. Kordts-Freudinger // 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). - Тенерифе, 2018. – Pp. 563– 570.

7. *Bombaerts G.* Feedback for relatedness and competence: Can feedback in blended learning contribute to optimal rigor, basic needs, and motivation? / G. Bombaerts, P.J. Nickel // 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – Афины, 2017. – Pp. 1089–1092.

8. *Kbar G.* Multi-factor based enhancing students' motivations / G. Kbar, A. Alazab, J. Agbinya //2019 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT). – Мельбурн, Австрия, 2019. – Pp. 1054–1059.

9. *Tirado-Mendoza G.* Work-in-Progress: Application of academic strategies to strengthen intrinsic motivation and reduce the number of students who abandon engineering programs at universities in Lima – North / G. Tirado-Mendoza, W. Neyra-Lopez, A. Roman-Gonzalez, N. Vargas-Cuentas, D. Llulluy and U. Lapa-Asto. // 2019 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE). – Лима, Перу, 2019. – Pp. 1–4.

10. *Gomes W.Ke.* Student motivation towards learning to program / W.Ke Gomes, C. Lam, M.J. Marcelino, A. Mendes. // 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – Сан Хосе, Калифорния, США, 2018. – Pp. 1–8.

11. *Stolk J.D.* Learners' Needs Satisfaction, Classroom Climate, and Situational Motivations: Evaluating Self-Determination Theory in an Engineering Context / J.D. Stolk, J. Jacobs, C. Girard, L. Pudvan // 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – Сан-Хосе, Калифорния, США, 2018. – Pp. 1-5.

12. *Stolk J.D.* To what extent can instructors influence student motivation in the classroom? / J.D. Stolk, Y.V. Zastavker, A. Dillon, M.D. Gross. // 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings. – Мадрид, 2014. – Pp. 1–3.

13. *Soto Muñoz J.G.* Experience in the Use of Rewards to Help Increase Motivation and Participation of University Students / J.G. Soto Muñoz, M.A. Carreño León, B.C. Lara Rubio, S. Montané Baños, I. Durán Encinas // 2019 XIV Latin American

Conference on Learning Technologies (LACLO). – Сан-Хосе-дель-Кабо, Мексика, 2019. – Pp. 142–148.

14. *Chikhalsouk M.* The Effect of Self Reflection as an Assessment tool for Improving Universities' Students Performance: Case Study. / M. Chikhalsouk, H.A. Hajjar, Y. El-Okda and K. Adref // 2019 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET). – Дубай, Объединённые Арабские Эмираты, 2019. – Pp.1–6.

15. *Hasan M.L.* Improving Students' Motivation to Learn through Gamification / .L. Hasan, M.E. Mohyaldinn, N.A. Hja Aziz, M.A. Mohamed // 2017 7th World Engineering Education Forum (WEEF). – Куала Лумпур, 2017. – Pp. 642–647.

16. *Magalhães.* Impact of the Internet of Things on 3rd cycle students motivation in an interdisciplinary approach to science / Magalhães, A. Andrade, J.M. Alves // 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). – Севилья, Испания, 2020. – Pp. 1–7.

17. *Fila N.D.* Using self-determination theory to understand engineering student motivation during innovation projects / N.D. Fila, Ş. Purzer // 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – Индианаполис, Индиана, США, 2017. – Pp. 1–8.

18. *Pombo N.* How to Get a Badge? Unlock Your Mind: Motivation through Student Empowerment / N. Pombo, N. Garcia, P. Alves // 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – Дубай, Объединённые Арабские Эмираты, 2019. – Pp. 115–119.

19. *Khongchai P.* Improving students' motivation to study using salary prediction system. / P. Khongchai, P. Songmuang // 2016 13th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE). – Кхонкэн, 2016. – Pp. 1–6.

20. *Pedram S.* The factors affecting the quality of learning process and outcome in virtual reality environment for safety training in the context of mining industry / S. Pedram, P. Perez, S. Palmisano, M. Farrelly // Advances in Intelligent Systems and Computing, 2019. – Vol. 780. – Pp. 404–411.

21. *Rubio M.* Virtual reality learning environments in materials engineering: Rockwell hardness test / M. Rubio, D. Vergara, S. Rodríguez, J. Extremera // *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019. – Vol. 804. – Pp. 106–113.
22. *Gargrish S.* Measuring Students' Motivation towards Virtual Reality Game-Like Learning Environments / S. Gargrish, A. Mantri, G. Singh // 2020 Indo – Taiwan 2nd International Conference on Computing, Analytics and Networks (Indo-Taiwan ICAN). – Раджпура, Пенджаб, Индия, 2020. – Pp. 164–169.
23. *Staikopoulos.* Enhancing Student Engagement through Personalized Motivations / Staikopoulos, I. O'Keeffe, B. Yousuf, O. Conlan, E. Walsh, V. Wade. // 2015 IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies. – Хуалянь, 2015. – Pp. 340–344.
24. *Fuhrmann T.* Motivation Centered Learning / T. Fuhrmann // 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), San Jose, CA, USA, 2018. – Pp. 1–5.
25. *Tlili.* Personality Effects on Students' Intrinsic Motivation in a Gamified Learning Environment / Tlili, M. Denden, F. Essalmi, M. Jemni, R. Huang, T. Chang // 2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). -Масейо, Бразилия, 2019. – Pp. 100–102.
26. Tproger.ru. What is virtual reality: properties, classification, equipment - a detailed overview of the area. – URL: <https://tproger.ru/translations/vr-explained/>. (дата обращения: 24.12.2020).
27. *Bai X.* College Students' Autonomous Learning Behavior in Blended Learning: Learning Motivation, Self-Efficacy, and Learning Anxiety / X. Bai, X. Wang, J. Wang, J. Tian, Q. Ding // 2020 International Symposium on Educational Technology (ISET). – Бангкок, Тайланд, 2020. – Pp. 155–158.
28. Аннабель Жоржан (Annabelle Georgen). Немецкий инженер – исчезающий вид (Иносми.ру – Россия сегодня). – URL: <http://inosmi.ru/world/20140410/219460176.html>. (дата обращения: 27.12.2020).
29. Зачем изучать машиностроение в США (Study in USA). – URL: <https://studyusa.com/ru/a/>. (дата обращения: 25.12.2020).

30. Инженеры будущего (проект In talent). eRazvitie. – URL: <http://intalent.pro/article/inzheneriy-budushchego.html>. (дата обращения: 24.12.2020).

31. *Маврин В.Г.* Профильные инженерные классы / В.Г. Маврин, Р.Г. Хабибуллин, И.В. Макарова, Г.Н. Ахметзянова // Высшее образование в России, 2008. – № 8. – С 82–87.

32. Проект «Инженерный класс». Инженерный класс в московской школе. – URL: http://sch1298sz.mskobr.ru/inzhenernye_klassy/. (дата обращения: 24.12.2020).

33. *Смагин И.* Развитие персонала и создание инноваций в Rolls Royce. Лучшие практики HR. Business Education Trends in trend / И. Смагин– URL: <http://trends.skolkovo.ru/2014/04/razvitie-personala-i-sozdanie-innovatsiy-v-rolls-royce/> (дата обращения: 28.12.2020).

34. Школы Советского района будут учить юных инженеров при поддержке РУСАЛа. Интернет-газета Newslab.ru. – URL: <https://newslab.ru/news/730930>. (дата обращения: 25.12.2020).

Маркелова О.С.

*Институт психологии и образования
Казанского федерального университета, г. Казань*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

В настоящее время проблема развития элементов инженерного мышления младших школьников стала весьма актуальной. Это обусловлено тем, что обществу необходимы молодые люди, самостоятельно принимающие решения в ситуации выбора, отличающиеся мобильностью, динамизмом, конструктивностью, коммуникативностью. Развитие мышления происходит именно в раннем

возрасте, создавая залог успешного развития подростка в будущем. Актуальность определяется: 1) потребностью учителей начальной школы и современных родителей в развитии у детей умственных способностей, в том числе инженерного мышления; 2) потребностью общества для экономической устойчивости страны необходимо поддержка высококачественного инженерно-технического образования. В современном учебном процессе очень важно уделять большое внимание условиям подготовки будущего инженера - это формирование инженерно-направленного мышления у учеников. На этапах реформы системы образования нам необходимо пересмотреть отношение учителей к развитию инженерного мышления у школьников. Необходимо смотреть на индивидуальные способности каждого учащегося, на его интерес к самореализации и его особые склонности. Одна из главных целей современного образования – это развитие инженерного образования.

Инженерное мышление – это умение связывать образы, идеи, концепции, определять возможности своего применения, умение решать возникающие проблемы, обосновывать выводы и решения относительно создания и эксплуатации техники.

Понятие «инженерное мышление» изучает множество наук, например, такие как: психология, педагогика, технические науки, философия. Но иногда возникает вопрос для чего, и каким образом развивать инженерное мышление у учащихся в процессе обучения и, особенно, учителей гуманитарного направления? Но если правильно изложить основные принципы инженерного мышления, становится понятно, почему оно наиболее продуктивно в различных сферах практической деятельности, в том числе в педагогике. По мнению многих исследователей, само инженерное мышление основывается на активном, творческом воображении и состоит из некоторых типов мышления: творческое, теоретическое, наглядно-образное, логическое, практическое, техническое и другие. Какие типы мышления в данном случае являются основными - вопрос, на который нет однозначного ответа. У разных исследователей разные классификации. Основопологающей для инженерного мышления, в том числе и в сфере

учебной деятельности, является творческое воображение и фантазия, разностороннее системное творческое осмысление знаний, владение методикой творческой деятельности в педагогике, что позволяет генерировать и внедрять новые идеи в области образовательной деятельности, реализовать их на практике.

Одним из важных условий подготовки кадров инженерно-технической направленности является включение в систему воспитания младших школьников инженерного и технического образования, которая будет использоваться как в общей, так и дополнительной системе образования. Например, кружок по робототехнике или конструированию во внеурочной деятельности для учащихся младших классов, выступающий в качестве пропедевтики инженерного образования и позволяющий внести вклад в выбор будущей профессиональной деятельности.

Робототехника – это технология, направленная на поиск и поддержку новых учеников, в которых отражаются все виды научно-технического и инженерного мышления. Робототехника относится к научному знанию из технической области, и, следовательно, изучение робототехники будет способствовать развитию различных форм мышления, в том числе и инженерного мышления. Иными словами – занятия робототехникой имеют не только пропедевтику профессиональной ориентации, но и развитие умственных способностей. Поэтому, занимаясь в подобных кружках, для младших школьников такая активность будет являться закладкой первоначального опыта технической деятельности, т.к. это даст больший объем времени для пропедевтики, и значит – заниматься подготовкой более сильных и конкурентно способных кадров в дефицитную инженерную сферу. Занятия по робототехнике развивают элементы инженерного мышления, учат целостно воспринимать окружающий мир, а также формируют научное мировоззрение младших школьников. Активизирует интерес к предмету и развивает желание стремиться изучать новое.

Занятия по робототехнике открывают перед учащимися возможности для всестороннего развития и помогают сформировать важные компетенции, кото-

рые обозначены в образовательных стандартах второго поколения. Среди них выделяют следующие:

- умение проводить экспериментально-направленное исследование: выдвигать гипотезы, находить решения, организовывать наблюдение и различные измерения, устанавливать связи, оценивать влияние различных факторов, анализировать и обрабатывать результаты.

- предметные умения по информатике: знать принципы моделирования, проектирования, конструирования, программирования;

- понимать связи между предметами;

- развитие логического, творческого, образного, критического и инженерного мышления;

- развитие коммуникативных навыков: умение работать в коллективе, в паре, реализовывать идеи, планировать свою деятельность и осуществлять ее, развивать словарный запас и умение общаться.

Для развития предпосылок инженерного мышления у детей раннего возраста необходимо создавать условия для осуществления полноценного сенсорного воспитания и развития мелкой моторики руки у ребенка через организацию различных видов деятельности с учетом возрастных особенностей группы.

Конструктор Лего развивает у детей способность фантазировать и конструировать. Увлеченно работая с данным конструктором, дети могут научиться соизмерять длину, ширину и высоту. Видя конечный результат, они могут сопоставить поделку и понять, чем она отличается от других предметов. Также работая с Лего, дети учатся решать конструктивные задачи, развивается способность мыслить образно, учатся мысленно видеть предмет в пространстве.

В 4 классе основное время отводится для моделирования и программирования по готовой инструкции самостоятельно. Далее следует этап исследовательской работы, ученики занимаются изучением воздействия замены деталей, изменение мощности и времени работы мотора, также добавление новых команд проведения модели. Пробуют использовать датчики расстояния, звука и цвета. На этапе рефлексии выполняется самооценка и оценка учителя, также

оценка проделанной работы. Исходя из этого, можно сказать, что работа над проектированием и программированием способствует развитию инженерного мышления.

Если рассматривать изучение элементов геометрии и всего с ней связанное как модель, то можно понять, что ее реализация происходит поэтапно. На старте изучения даются базовые определения и понятия, после постепенно добавляются фигуры, а также их свойства, а только затем уже дается базис знаний о взаимодействии с ними, например, их измерение и всевозможное преобразование [3]. Игра является одним из самых главных видов деятельности на данном этапе. Именно поэтому продуктивной стратегией ведения урока является включение в него различных геометрических сказок, решение маленьких геометрических задач, которые преподносятся в виде игры. Игры «Танграм» и «Оригами» присущи для второго класса. Так дети во время учебного процесса сами придумывают и моделируют свои фигуры и показывают их учащимся, предлагая повторить их. Положительной стороной такого обучения является развитие как логики, так и практического мышления ребенка.

Необходимо, чтобы системное развитие, особенно инженерного мышления, было неотделимо и прочно связано с уроком, а ученик, как индивид и личность, должен участвовать в решении развивающих задач, а не только заниматься решением обычных стандартных заданий. На математике или технических предметах необходимо использовать такие задания, которые будут развивать техническое мышление учеников, развивать их геометрическое мышление и представление, которые бы способствовали формированию интереса учеников, а также самостоятельности. Несомненно, от учеников требуется наблюдательность и некие творческие начала. Все это невозможно эффективно представить без включения в учебный процесс неких ребусов, в том числе и математических, задач на сообразительность и конструирование. Также для развития инженерного мышления идеально подходят различные занимательные задачи, например, различные головоломки или логические задачи. Не исключено использование и игр, цель которых состоит в составлении разных геометрических

фигур, которые можно получить из определенной вырезке из листа бумаги. Примерами такой игры являются: прямоугольник в игре «Пентамино», круг в игре «Волшебный круг» и другие. Эти игры помогают углубить знание о геометрических фигурах, их особенностях и свойствах. Также они помогают развить мыслительные способности и повысить сенсорику ребенка. Предназначением данных игр является развитие пространственного воображения детей, их инженерного мышления и повышение логики.

Развитие ребенка не может происходить без его активной деятельности. Поэтому инженерное мышление не будет развиваться, если ребенок не прикладывает свои усилия. Это значит, что одно из важных условий развития инженерного мышления является их вовлечение в творческую продуктивную деятельность. В итоге можно сказать, что для развития инженерного мышления и его формирования у детей нужно создавать условия сенсорного воспитания, мелкой моторики рук с помощью разных видов деятельности, учитывая возраст учащихся.

Широкий кругозор, без которого невозможно инженерное образование необходимо формировать через робототехнику, наборы Лего, проектную деятельность, а также ТРИЗ технологии способствуют формированию инженерного мышления младших школьников во внеурочной деятельности [1].

При изучении и анализе инженерного мышления можно понять то, что именно задания, в которых ребенок сам делает выводы и сам составляет себе правила для решения поставленного вопроса в силу своих возможностей, имеют наибольший вес в его обучении, а что самое главное - в таком типе системе обучения процесс развития индивидуален, из-за чего и результаты учеников не будут, да и не должны быть абсолютно одинаковыми.

В процессе своей работы мною было замечено следующее:

развитие инженерного мышления у школьников в процессе обучения является актуальной проблемой в современной начальной школе;

для развития элементов инженерного мышления у детей раннего возраста необходимо выполнение педагогических условий:

1. Организация и проведение интегрированных занятий по робототехнике, легоконструированию, проектной деятельности.

2. Использование специальных средств и методов развития инженерного мышления на основе ТРИЗ технологии.

Список литературы

1. *Аржаник А.Р.* Формирование инженерного мышления школьников в процессе проектно-исследовательской деятельности во внеурочное время / А.Р. Аржаник // В сб. «Формирование инженерного мышления в процессе обучения»: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (7-8 апреля 2015 г.). – Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т, 2015. – 284 с.

2. *Донцова Т.В.* Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности / Т.В. Донцова, А.Д. Арнаутков // Инженерное образование, 2014. – № 16. – С. 70–75.

3. *Дума Е.А.* Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания, 2013. – № 10. – С. 143–144. – URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33024> (дата обращения: 11.12.2020).

4. *Миназова Л.И.* Особенности развития инженерного мышления детей дошкольного возраста / Л.И. Миназова // Молодой ученый, 2015. – № 17 (97). – С. 545–548. – URL: <https://moluch.ru/archive/97/20543/> (дата обращения: 13.12.2020).

5. *Шустова Т.Н.* Формирование инженерного мышления школьников сегодня как залог эффективного экономического развития страны завтра / Т.Н. Шустова // Образовательная среда сегодня: стратегии развития: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. URL: <https://frs.noosphere.ru/xmlui/handle/20.500.11925/883797?show=full> (дата обращения: 15.12.2020)

П.А. ШИРОКОВ И КАЗАНСКАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Совмещая глубокую мысль и упорную работу человеческой души, создается нечто новое, заставляя расширять границы познания нашего мироздания. Под этим нечто подразумевается – наука. Наука – это сложное и динамическое явление, но при этом самое прекрасное и необходимое в жизни человека. Наука – это напряженный и ежедневный труд, который не пугает тех, кто одержим высокой целью. Признание получает лишь тот, кто жертвует своим покоем и полностью отдается призванию, остается неизменно верным науке, ищет истину и ценит её дороже своих личных желаний. Каждая ветвь «дерева науки» обладает своей неоспоримой важностью. Абстрактность понятий, воображение, представление неопознанных объектов в виде образов или моделей, «перевод» информации в картинку и попытки опередить мысль – все это относится к разделу геометрии. В своем развитии и преобразовании, геометрическая наука обязана многим великим умам, в частности Широкову П.А.

П.А. Широков известен не только как деятель в математической науке, но и пример того, как старательный человек может стать творчески бессмертным, несмотря на свою короткую жизнь. Как писал российский математик Н.И. Лобачевский (1792-1856), «ученый должен идти по непроторенным путям, несмотря на препятствия» [3]. И именно его работы сыграют важную роль в жизни П.А. Широкова и в деятельности университетского образования.

Как известно, Н. И. Лобачевский является одним из основателей неевклидовой геометрии. Первое сообщение о ней он сделал в 1826 году. Открытие неевклидовой геометрии положило начало радикальному изменению взглядов на пространство и время, оказало глубокое влияние на все развитие современной математики. Но открытия гениальных ученых часто остаются непонятыми и

оцениваются по достоинству только через некоторое время [3]. Первыми, кто задумался о практической и теоретической важности геометрических исследований в Казанском университете, стали профессора чистой математики Ф. М. Суворов (1845-1911, теория инвариантов римановых пространств) и А. П. Котельников (1865-1944, основы механики неевклидовых пространств). Их стремления и научная деятельность дала толчок к раскрытию и углублению геометрической науки П.А. Широковым, возрождению Казанской геометрической школы Н.И. Лобачевского [1]. Таким образом, развитие идей и их дальнейшее обобщение определили основное направление научной работы казанских геометров.

П.А. Широков родился в Казани 28 января 1895 г. в семье преподавателя естественных наук Казанского реального училища А.С. Широкова. Здесь учился в гимназии, а затем поступил на математическое отделение физико-математического факультета Казанского университета. Уже с малых лет в нем чувствовались педантичность ученого и интерес к естественным наукам, особенно в изучении природы. Незаурядные математические же способности раскрылись еще в подростковом возрасте в гимназии в результате доказательства наличия умений в ответ на упрек со стороны преподавателя в недостаточности познаний. Самостоятельные и упорные занятия открыли для П.А. Широкова грандиозные перспективы в научной деятельности и сформировали основательные познания в области математики [4]. Познакомившись с неевклидовой геометрией, он глубоко заинтересовался исследованиями Н.И. Лобачевского и определил своё дальнейшее предназначение.

В студенческие годы начинается его самостоятельная научно-исследовательская деятельность. Специализируясь в области математики, он занимался вопросами, смежными между геометрией и механикой: линейчатой геометрией и теорией винтов [4]. Выдающиеся способности, содержательные работы и признание в научной области способствовали получению звания профессора Казанского университета в 1930 году.

Он занимался изучениями в области дифференциальной и неевклидовой геометрии, одним из первых в России начал разрабатывать методы тензорного анализа. Он явился организатором широкого исследования геометрических проблем в Казанском университете, применения геометрических методов в механике, теоретической физике и т. д [1]. Его оригинальные результаты по теории симметрических пространств составляют сегодня одну из замечательных глав современной геометрии.

П.А. Широкова называют не только теоретиком и практиком в области математической науки, но и выдающимся преподавателем. Студенты отмечали в нем «широкий научный кругозор и глубокую эрудицию в соединении с особым мастерством, что делали его лекции образцом педагогического искусства» [6]. Даже такой недостаток, как заикание не помешали ему стать лучшим лектором. Свои лекции П.А. Широков тщательно продумывал, чтобы сжатые фразы вносили самую сущность математической идеи в сознание слушателей. Изучаемую тему представлял простым и доступным языком и сопровождал иллюстративными материалами. В преподавании применял особый подход, способный заставить ученика потрудиться или даже пострадать, если это ему будет полезным, очень ценил оригинальность в решениях и самостоятельный ход мысли [4].

Петру Алексеевичу была свойственна систематичность и принципиальность в работе: «Настоящий ученый должен до всего доходить сам и только так можно достичь вершин науки» [6]. Он был внимателен и требователен не только к сотрудникам и студентам, но и к себе. Но вместе с тем, всегда проявлял доброжелательное отношение к окружающим: оказывал помощь и поддержку нуждающимся в совете сотрудникам и студентам [2, с. 10].

Вывести свои идеи на новый уровень, обобщить имеющиеся мысли и догадки в объединении светлых умов, а также организовать непрерывную исследовательскую работу, Широков проникся желанием создания в Казани, на базе университета, крупного математического центра в области физико-математических наук. Так, знакомство с алгебраистом Н.Г. Чеботаревым (1894-

1947), впоследствии ставшим член-корреспондентом АН СССР и ближайшим другом П.А. Широкова, послужило созданию Казанской алгебраической школы и дальнейшему процветанию Казанского университета [2, с. 7].

Считая своим долгом продолжать и способствовать развитию неевклидовой геометрии, Петр Алексеевич никогда не переставал интересоваться и личностью основателя. Для популяризации идей Н.И. Лобачевского принимал участие в организации и проведении конкурсов в 1927 и 1937 годы: работал членом комиссии, осуществлял издание сборников научных трудов [2, с. 7]. К 150-летию Н.К. Лобачевского был издан «Краткий очерк основ геометрии Лобачевского», ставший значимой книгой каждого геометра. В предвоенные годы П.А. Широков начал систематически исследовать архивные материалы, делал выписки, сводки для издания полного собрания сочинений. Но эта работа была им только начата, и никаких результатов он не успел опубликовать. Исследования продолжили уже после смерти П.А. Широкова его ученики. Основной труд, посвященный аффинной дифференциальной геометрии, также закончил его сын, Александр, впоследствии став выдающимся математиком [5].

Продвижение науки вперед и в массы насыщает и обогащает новое поколение ученых. Геометрическая школа стала отправной точкой для совершенствования педагогического, интеллектуального и личностного роста многих последователей отечественных геометров в упорной научной деятельности. Так, методы тензорного анализа были применены учеником П.А. Широкова А.З. Петровым (1910-1972), впоследствии академиком и лауреатом Ленинской премии, к проблеме классификации полей тяготения в теории Эйнштейна. Другой ученик, Б.Л. Лаптев (1905-1989), вел исследования по геометрии пространств опорных элементов – один из важнейших классов расслоенных пространств, впоследствии за работу в данной области ему присуждена медаль имени П.Л. Чебышева [1]. Благодаря трудам П.А. Широкова и переехавшего в Казань советского геометра А.П. Нордена (1904-1993), а затем и их воспитанников, в настоящее время Казанская геометрическая школа пользуется большим автори-

тетом, являясь одним из признанных мировых центров геометрических исследований.

Список литературы

1. История Казанской геометрической школы. Казанский федеральный университет. – URL: <https://kpfu.ru/math-d/strctre/otdeleniya-i-kafedry/g>. (дата обращения 01.01.2021).

2. *Лаптев Б.Л.* Петр Алексеевич Широков, 1895–1944 / Б.Л. Лаптев, А.П. Широков, В.В. Вишневский. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2001. – 28 с.

3. Лобачевский Николай Иванович. Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=26554&oldid=109942731> (дата обращения: 02.01.2021).

3. Петр Алексеевич Широков. Казанские математики. – URL: <http://kazanmatematiki.narod.ru/shirokov2/bio.html> (дата обращения 01.01.2021).

4. *Сайганова С.* Широковых не математиков не бывает. Время и деньги / С. Сайганова. – URL: <https://www.e-vid.ru/index-m-192-p-63-article-24013.htm> (дата обращения 01.01.2021).

5. *Широкова О.А.* Основатель Казанской геометрической школы Петр Алексеевич Широков (к 120-летию со дня рождения) / О.А. Широкова. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297824> (дата обращения: 01.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мироненко О.Н., Сперанская Н.Ю.

Алтайский государственный университет,

г. Барнаул

ЗНАКОМСТВО ШКОЛЬНИКОВ С БИОТЕХНОЛОГИЕЙ РАСТЕНИЙ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Проектная деятельность школьников является одним из методов развивающего обучения, направлена на выработку самостоятельных исследовательских умений, способствует приобретению навыков планирования и организации собственной деятельности, что в конечном итоге реализует их творческие способности и развивает индивидуальные качества личности [1, 2].

Проектная и учебно-исследовательская деятельность предоставляет возможность повысить интерес школьников к преподаваемым дисциплинам, обеспечить высокую планку теоретической подготовки обучающихся, а также способствует достижению определенных метапредметных результатов обучения [4].

Возможность организации проектной деятельности естественно-научного профиля наиболее полно реализуется в рамках дополнительного образования учащихся. Для биологических дисциплин ключевыми элементами являются возможность долгосрочного наблюдения и изучения живых объектов, доступность специализированного оборудования, квалификация педагога, позволяющая организовать учебно-исследовательскую проектную деятельность.

На базе Алтайского государственного университета в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» в 2020 году открылся Ключевой центр развития детей – Дом научной коллаборации имени Виктора Ивановича Верещагина. В рамках направления «Детский университет» для учащихся 7-9 классов реализуется программа дополнительного образования «Соматическое клонирование растений». Данная программа позволяет обучающимся углубить теоретические знания и получить новые

практические навыки работы с растительными организмами с использованием биотехнологических методов, а также развить так называемые гибкие компетенции («*soft skills*») в рамках проектной деятельности.

На занятиях школьники знакомятся с биотехнологией растений – новой отраслью науки и производства, основанной на использовании культивируемых в стерильных условиях (*in vitro*) клеток и тканей растений [3]. Реализация программы обеспечивается большей частью наличием современного лабораторного оборудования и высокой квалификацией сотрудников университета. Более 60% времени отводится практическим занятиям в Алтайском центре прикладной биотехнологии.

Программа нацелена на расширение деятельностного компонента и диапазона практических навыков с более глубоким усвоением и пониманием физиологических и биохимических процессов, происходящих в растительных организмах. В рамках программы учащиеся осуществляют проектно-исследовательскую деятельность, овладевают практическими навыками, необходимыми для продолжения образования и подготовки к трудовой деятельности в области биологии, биотехнологии, агрономии.

Использование вытягивающей модели обучения способствует развитию познавательной деятельности учащихся. Программа нацелена на повышение интереса к биологии и научной деятельности как таковой, и в дальнейшем может помочь в выборе профессии, например, лаборант-исследователь, биотехнолог, биолог, сити-фермер, агроном, биофармаколог, учитель биологии. Проектная деятельность позволяет обучающимся получить личностный опыт и освоить виды деятельности, необходимые им в будущем.

В рамках выполнения групповых проектов школьники имеют возможность освоить навыки работы в химической лаборатории, в ламинар-боксах в стерильных условиях, выполнить эксперименты с использованием методик культивирования растений *in vitro*. На практике знакомятся с основными принципами клонального микроразмножения растений, развитием растений в условиях гидропоники и почвенного субстрата (рис.1, 2).



*Рис. 1. Работа школьников
в ламинар-боксе*



*Рис. 2. Культивирование
растений in vitro*

Специфика биотехнологического проекта связана с циклом развития растений и требует не менее 4-6 недель. Сначала растения рассаживаются (в стерильных условиях), затем еженедельно проводятся наблюдения и снимаются данные по динамике роста и формирования органов, на последнем этапе проводится статистическая обработка данных и готовится презентация полученных результатов. Проектные группы работают с разными объектами (картофель, хризантема, земляника и др.).

Программа имеет ярко выраженный междисциплинарный характер, поскольку осваиваются знания и вырабатываются навыки в области химии, ботаники, физиологии растений, информационно-коммуникационных технологий.

Практика реализации программы показала необходимость разработки адаптированных методических пособий для организации исследовательской работы школьников в области биотехнологии растений.

В целом опыт реализации программы «Соматическое клонирование растений» оценивается как положительный. Биотехнология – предмет, который сложно воспринимается в теории. При выполнении проектов поддерживается постоянный интерес обучающихся, отмечается высокая мотивированность к изучению нового материала и освоению практических навыков.

Список литературы

1. *Галкина Е.А.* Методика организации проектной деятельности старшеклассников при обучении естественнонаучным дисциплинам / Е.А. Галкина, О.Н. Серга О.Б. Макарова, А.В. Марина // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, 2019. – № 2 (48). – С. 17–25.
2. *Серга О.Н.* Организации самостоятельной работы старшеклассников на основе технологии проектов в области естественнонаучного образования / О.Н. Серга // Методика обучения дисциплин естественнонаучного цикла: проблемы и перспективы: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; ответственный редактор Т.В. Голикова, 2018. – С. 161–163.
3. *Хлебова Л.П.* Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов: учебное пособие / Л.П. Хлебова, Е.С. Яценко, Н.Ю. Сперанская. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2016. – 136 с.
4. *Шутович О.А.* Основы научно-исследовательской и проектной работы школьников как средства достижения метапредметных результатов обучения / О.А. Шутович // Методика обучения дисциплин естественнонаучного цикла: проблемы и перспективы: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; ответственный редактор Т.В. Голикова. 2018. – С. 214–216.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Текстовые задачи в начальной школе занимают центральное место, так как имеют жизненный и практический характер. При решении текстовых задач дети учатся находить в задаче условие и требование (вопрос), составлять вспомогательные модели к задаче, такие как краткая запись, схематический чертеж, таблицы.

Родители задумываются, для чего детей учить составлять модели к задаче, если ребенок может решить задачу и без них? Если ребенок без проблем решает задачу, значит задача простая (решается в одно действие), составить модель для такой задачи ему будет намного проще и понятнее для восприятия. Поэтому дети в начальной школе сначала учатся составлять модели для простых задач, далее уже ребятам проще решать сложные задачи в несколько действий.

Рассмотрим простую задачу на разностное сравнение.

Задача 1. Одна девочка сшила 8 платочков, а другая 3 платочка. На сколько платочков первая девочка сшила больше второй?

Составим краткую запись (рис. 1) и схематический чертеж (рис. 2) первой задачи.



Рис. 1. Краткая запись к первой задаче

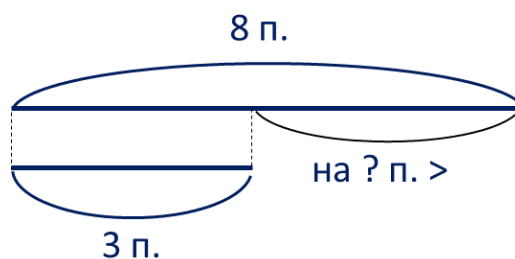


Рис. 2. Схематический чертеж к первой задаче

Решение

$$8 - 3 = 5 \text{ (п.)}$$

Ответ: на 5 платочков первая девочка сшила больше, чем вторая.

В первой задаче рассмотрели вспомогательные модели – краткая запись и схематический чертеж.

Рассмотрим сложную задачу.

Задача 2. В школьной библиотеке представлена коллекция книг олимпиадного характера. По математике 15 различных книг, по русскому языку на 3 меньше, чем по математике, а книг по литературе на 11 больше, чем по математике. На сколько меньше книг по литературе, чем по математике и русскому языку вместе?

Составим краткую запись (рис. 3) к задаче.

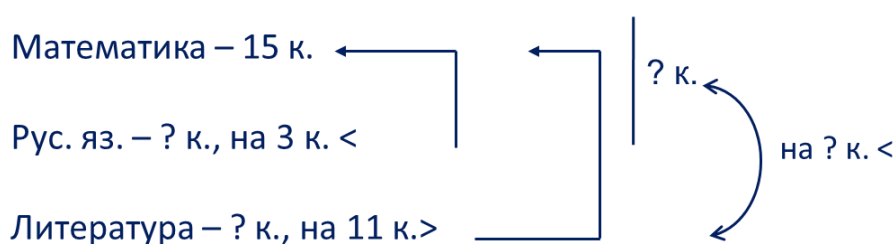


Рис. 3. Краткая запись ко второй задаче

Решение

1) $15 - 3 = 12$ (к.) по русскому языку.

2) $15 + 11 = 26$ (к.) по литературе.

3) $15 + 12 = 27$ (к.) по математике и русскому языку вместе.

4) $27 - 26 = 1$ (к.)

Ответ: на 1 книгу меньше по литературе, чем по математике и русскому языку вместе.

Во второй задаче рассмотрели краткую запись. Заметим, что краткая запись содержит все необходимые элементы для понимания и восприятия и тем самым позволяет поэтапно решить задачу.

Составление схематических чертежей и кратких записей к текстовым задачам является важным умением младшего школьника.

При решении текстовых задач дети учатся описывать и объяснять окружающие предметы, процессы, явления, а также оценки их количественных и пространственных отношений; овладевать основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов, умениями действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и изображать схемы, графики и диаграммы, представлять, анализировать и интерпретировать данные.

Список литературы

1. *Белошистая А.В.* Методика обучения математике в начальной школе / *А.В. Белошистая.* – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2016. – 455 с.

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Проблема профессиональной ориентации всегда остро стоит перед подрастающим поколением. Начинать подготовку к выбору профессии следует уже с начальных классов. Младший школьный возраст называют пиком детства. Именно в этот период дети начинают задумываться о своей будущей профессии, они фантазируют, какими будут в будущем. Учащиеся в этот возрастной период очень любознательны, с огромным желанием и умением собирают информацию о профессиях, с удовольствием выбирают соответствующую роль в игровой деятельности. Но представления о профессиях у детей начальной школы ограничены их небогатым жизненным опытом. Даже о знакомых профессиях дети знают очень мало. Именно профориентационная работа призвана помочь детям найти свое место в жизни.

Система современного начального образования позволяет работать над формированием к профессиональному самоопределению, учитывая интересы, склонности и способности каждого ученика. Целью профориентационной работы в начальной школе является формирование представлений о мире профессий, о понимании роли труда в жизни человека через участие в различных видах деятельности. Ознакомление учащихся с миром труда и профессий осуществляется на уроках литературного чтения, окружающего мира, технологии и изобразительной деятельности, а также во внеклассной и внеурочной работе.

В начальных классах ведущей деятельностью является познавательная деятельность, поэтому важно расширять представления о различных профессиях. Некоторые элементы профессиональной деятельности можно представить на основе наглядных образов, интересных ситуаций и случаев из жизни. В этот

момент создается наглядная база, на которой основывается дальнейшее развитие профессионального самосознания.

В начальных классах работу по профориентации осуществляется с помощью игровых технологий. Игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Через игровые технологии осуществляется развлекательная, коммуникативная, коррекционная, социализирующая деятельность. В игре ребёнок развивается как личность, у него формируются те стороны психики, от которых в будущем будут зависеть успешность его учебной и трудовой деятельности, его отношения с людьми.

Игра «Лови, не зевай, профессию называй».

Цель: закрепить знания о профессиях взрослых.

Материал и оборудование: мяч.

Описание игры:

Дети становятся в круг, учитель, бросая мяч детям, называет профессию. Поймавший мяч бросает его учитель, называя, что делает человек этой профессии.

Пример: учитель – учит; художник – рисует; плотник – строгаёт.

Игра «Кто больше назовет слов».

Цель: обогащение словарного запаса.

Описание игры:

Учитель называет профессию, а дети говорят слова – действия, которые выполняют люди этой профессии, например:

врач – слушает, выписывает рецепт, смотрит горло, измеряет температуру, назначает лекарства.

Игра «Угадай-ка»

Цель: формирование представлений о профессиях

Материал и оборудование: картинки с изображениями предметов, орудий труда либо сами предметы.

Описание игры:

Эти предметы когда-то принадлежали людям разных профессий. Надо определить, кому они принадлежали (кирпич, игла, таблетки, нитки, мука)

Игра «Назови лишнее»

Цель: активизация знаний о профессиях через умение классифицировать

Материал и оборудование: карточки с написанными цепочками слов.

Описание игры:

В цепочке слов найдите лишний предмет, и назовите профессию человека, пользующегося этими предметами (кто быстрее справится с заданием?)

Шприц – лекарство - вата- спица (спица)

Игла – нитки – гвоздь – напёрсток – сантиметровая лента (гвоздь)

Кастрюля – ложка – тёрка –ножницы (ножницы)

Фен – нож – расческа – ножницы (нож)

Игра «Доскажи словечко»

Цель: закрепление знаний о профессиях

Мы в профессии играем

По душе их выбираем,

И мечтаем поскорее

Мамы с папой стать взрослее,

Чтоб не просто так мечтать,

А кем быть решить и стать.

Мастер он весьма хороший,

Сделал шкаф нам для прихожей.

Он не плотник, не маляр.

Мебель делает... (столяр)

Правила движения

Знает без сомнения.

Вмиг заводит он мотор,

На машине мчит... (шофер)

Темной ночью, ясным днем

Он сражается с огнем.

В каске, будто воин славный,
На пожар спешит... (пожарный)
Кирпичи кладет он в ряд,
Строит садик для ребят
Не шахтер и не водитель,
Дом нам выстроит... (строитель)
Кто плывет на корабле
К неизведанной земле?
Весельчак он и добряк.
Как зовут его? (Моряк)
Наяву, а не во сне
Он летает в вышине.
Водит в небе самолет.
Кто же он, скажи? (Пилот)
С ним, наверно, вы знакомы.
Знает он про все законы.
Не судья, не журналист.
Всем совет дает... (юрист)
Гвозди, топоры, пила,
Стружек целая гора.
Это трудится работник —
Делает нам стулья... (плотник)

Большое влияние на формирование интереса к миру профессий оказывают экскурсии. Они совмещают в себе и наглядность, и доступность активного восприятия, и возможность формирования у ребят интереса к профессии. Экскурсия помогает школьникам соотнести свои профессиональные интересы и знания, полученные в школе, с новыми представлениями о профессиях, знакомит их с различными видами трудовой деятельности и их потребностями. В перспективе способствует осознанному выбору своего профессионального пути. Начиная с 1 класса, учитель знакомит учащихся с профессиями взрослых,

которые работают в школе. Проводится экскурсия по школе, в ходе которой ребята знакомятся с профессией медицинского фельдшера, библиотекаря, повара, обслуживающего персонала. Тематика экскурсий в начальных классах очень разнообразна: экскурсия на кондитерскую фабрику, экскурсия в автомостерскую, экскурсия в отделение банка, экскурсия в трамвайное депо, на почту, в пожарную часть.

Профориентационная работа в начальных классах может быть реализована также в проектно-исследовательской работе. Работа над проектами позволит детям познакомиться с миром профессий, сформировать свою жизненную позицию, а также формирует умения решать проблемы, планировать действия, развивает навыки самостоятельной работы и работы в команде. Тематика: «Моя профессия – профессия будущего»; «Профессия моих родителей – моя профессия», «Азбука профессий».

Учащимся начальной школы можно предложить создать проект «Все профессии важны – все профессии нужны». В этом проекте учащиеся должны узнать более подробно о понравившихся, а также профессиях мам и пап, дедушек и бабушек. Результатом данного проекта по профориентации могут быть: альбом, газета, журнал, справочник профессий, макет, доклад, мультимедийный продукт в виде экскурсий. Формами представления работы могут выступать отчёты, деловые игры, инсценировки, виртуальные путешествия.

Список литературы

1. Праздники в школе. – URL:

<https://kdc-tori.ru/zhurnal/prazdnik-v-shkole-zhurnal-oficialnyj-sajt.html> (дата обращения 03.01.2021).

2. *Голубовский Б.Г.* Шаг в профессию / Б.Г. Голубовский. – М.: ГИТИС, 2002. – С. 17–24. – URL: <https://uchebana5.ru/cont/2611169.html> (дата обращения 27.12.2020).

3. О профессии и группах в начальной школе. Классный час «О профессиях с любовью», 2019. – С.43–50. – URL: <https://reaestate.ru/o-professii-i-gruppah->

v-nachalnoi-shkole-klassnyi-chas-o-professiyah-s-lyubovyu/ (дата обращения 27.12.2020).

Силантьева И.П.

*Центр детского творчества,
г. Елабуга*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАМКАХ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Основной задачей профориентационной работы в начальных классах является расширение кругозора и осведомленности ребенка о профессиях. Обучающиеся 1-4 классов еще далеки от выбора профессии, но правильно поставленная среди них профориентационная работа должна стать основой, на которой в дальнейшем будут развиваться профессиональные интересы и намерения учащихся в старших классах. Для этого необходимо выявить интересы у обучающихся (что мне нравится?), способности (что я умею делать?), предпочтения (что бы я хотел?), знания о профессиях (какие профессии бывают?). Занятия в объединениях дополнительного образования – прекрасная возможность для творчества и фантазии ребят в данном направлении. На занятиях в объединении «Академия мастерства», обучающиеся овладевают навыками работы в разных техниках, развивают память, мышление, воображение, мелкую моторику, а также знакомятся геометрическими, объемными формами, получают представления о значении симметрии, пропорции, развивают пространственное мышление.

Аппликация – один из самых простых и эффективных способов работы с бумагой для обучающихся 1 года по программе «Академия мастерства». Эта

техника, основанная на вырезании деталей, наложении их на фон и закреплении разными способами (двух сторонним скотчем разной толщины).

Как из плоского листа можно получить объемное изделие?

Вырезание симметричных фигур из бумаги, сложенных в несколько раз – является изделием объемной формы с использованием элементов технического моделирования (рис. 1).



Рис. 1. Объемные ёлочки

Новогоднее оформление в технике симметричного вырезания.

Еще один способ: берем лист зеленой бумаги, рисуем контур елки. По высоте делим по 1 см, проводим параллельные линии. Затем от центра к периферии сделайте надрезы (рис.2). Расправьте в разные стороны получившиеся ярусы «елочных веток» и вас получатся объемная елочка из бумаги (рис. 3). Это первые творческие работы, которые знакомят ребят с трехмерным пространством. Поощряя проявление фантазии и творчества, нельзя забывать о закреплении уже освоенных умений и навыков: точность и аккуратность при разрезании полос.

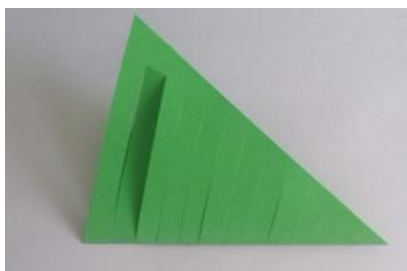


Рис. 2. Макет объемной елочки



Рис. 3. Объемная елочка.

Техника 3D, объём можно придать разными способами: основа может состоять из двух и трёх слоев, с наложением множества элементов. Принцип создания в том, что объемная картинка вырезается из бумаги по контуру. Объемность достигается наложением нескольких слоев друг на друга. при этом соблюдается основы перспективы (ближний и дальний план), сохраняя при этом пропорцию всей композиции (темы программы 2 года обучения). Очень популярны картины и открытки с объёмным изображением (рис. 4).



Рис. 4. Открытки с объёмным изображением.

Программа третьего года обучения по программе знакомит обучающихся с приемами изготовления картины в тоннельной технике. Оригинальное английское название этой техники tunnel book, что можно перевести как книжный или бумажный туннель. Суть техники хорошо прослеживается из английского названия tunnel – туннель – сквозное отверстие. Многослойность хорошо передает ощущение туннеля. Возникает трёхмерная открытка, трёхмерное пространство, которое имеет три однородных измерения – высоту, ширину и длину, то есть пространство описывается тремя единичными векторами. Кстати, эта техника удачно сочетает разные виды техник, такие как – скрапбукинг, аппликация, вырезание, создание макетов и объёмных книг. Она направлена на вырезание и сборку бумажных элементов в определённой последовательности. Более сложные модели даже имеют вращающиеся части (рис. 5).



Рис. 5. Картины осени в тоннельной технике.

Понимание трёхмерного пространства людьми, как считается, развивается ещё в младенчестве, и тесно связано с координацией движений человека. Визуальная способность воспринимать окружающий мир органами чувств в трёх измерениях называется восприятием глубины.

На занятиях, работая в группах, в парах и индивидуально обучающиеся выполняют проекты, участвуют в конкурсах и выставках декоративно-прикладного творчества, в научно-практических конференциях (рис. 6). В то же время воспитывается у ребенка стремление добиться положительного результата.



*Рис. 6. Творческие работы обучающихся в объединении
«Академия мастерства»*

Цель профессиональной ориентации в 1-4 классах – подготовить учеников к осмысленному выбору будущей профессии, научить их согласовывать личные интересы, потребности и возможности. На сегодняшний день разработано множество различных форм и методик проведения профориентационных занятий и мероприятий с обучающимися в начальной школы. Развивать творчество детей можно различными путями, в том числе в работе с разными материалами, которая включает в себя различные виды техник. Они помогают детям раскрыть свой потенциал, дают им возможность адаптироваться в социуме и впервые задуматься о том, кем стать в будущем. Создавая творческую работу, обучающийся осмысливает качества изображаемого, запоминает характерные особенности и детали разных предметов и связанные с их передачей действия, продумывает средства передачи образов. Эти знания и опыт в дальнейшем даст возможность в выборе профессии.

Список литературы

1. *Коньшева Н.М.* Уроки ручного труда. Обучение, воспитание и развитие – с первых шагов / Н.М. Коньшева // Начальная школа, 1994. – № 1.
2. *Богатеева З.А.* Чудесные поделки из бумаги / З.А. Богатеева – М.: Просвещение, 2018.
3. Профориентация в начальной школе. – URL: <https://edunews.ru/proforientaciya/materials/v-nachalnoj-shkole.html> (дата обращения 06.01.2021).
4. Методическая разработка по технологии «Работа с бумагой». – URL: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-po-tehnologii-rabota-s-bumagoy-3547922.html> (дата обращения 06.01.2021).

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Главной задачей качественного образования, по мнению ученых современности является разностороннее развитие личности ребенка, в том числе и его интеллекта, способностей самостоятельно мыслить, проявлять элементы творчества, умения и навыки мышления. Реализация этих целей невозможна без обеспечения подлинно развивающего обучения. Не случайно вопрос обучения и умственного развития детей на протяжении последних столетий считается одной из основных психолого-педагогических проблем, а в последние десятилетия теории и практики отечественного образования все большее внимание уделяют проблемному обучению.

Средством реализации технологии проблемного обучения является исследовательский метод - метод, посредством которого организуется работа обучающихся, направленная на решение новых, нестандартных, ранее не затрагиваемых проблем и учебных задач, направленных на формирование и развитие функциональной грамотности.

В процессе обучения физики в 7-9-х классах общеобразовательной школы-интерната "Лицей имени Н.И.Лобачевского" Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" используется учебно-методический комплекс Л.Э.Генденштейна. В данном УМК предусмотрена реализация учебно-исследовательской деятельности учащихся в рамках системно-деятельностного подхода к обучению в соответствии с новым ФГОС на основе метода исследования ключевых ситуаций.

Отличительная особенность ключевых ситуаций состоит в том, что в них особенно хорошо проявляются основные законы физики. Некоторые ключевые ситуации даже «помогли» открытию этих законов. Например, изучая свободное падение тел и движение тел по наклонной плоскости, Галилей установил основные закономерности равноускоренного движения, а изучая движение планет по орбитам, близким к круговым, Ньютон открыл закон всемирного тяготения. Именно исследование ключевых ситуаций и сформирует у учеников исследовательские навыки. А эффективность такого исследования очень высока: ведь при исследовании одной ключевой ситуации естественным образом ставятся и решаются десятки задач. Так, например, изучая тему «Инерция» в 7 классе, логично поднять вопрос о справедливости гипотезы Аристотеля о том, что тело движется, только если на него действуют другие тела. Урок по теме «Инерция» представлен в Таблице 1 «Технологическая карта урока».

Таблица 1

Технологическая карта урока

Этапы урока	Планируемые результаты	
	Предметные	УУД
1.Организационный момент <i>Цель:</i> включение учащихся в деятельность.		Полная готовность класса и оборудования, быстрое включение учащихся в деловой ритм.
II. Актуализация знаний <i>Цель:</i> повторение изученного материала, необходимого для «открытия нового знания»	- формирование навыков знаково-символических действий: чтение графиков скорости анализ объектов с целью выделения существенных признаков: анализ графиков, демонстративного эксперимента; опыта; - выбор оснований и критериев для сравнения гипотез Аристотеля и Галилео Галилея с наблюдаемыми в ходе экспериментов явлениями; - организации контроля в форме сличения результатов собственной деятельности с заданным эталоном. Этому способствует	<i>Личностные:</i> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; <i>Метапредметные:</i> - умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; - умение определять понятия, со-

Этапы урока	Планируемые результаты	
	Предметные	УУД
	упражнение на формирование способности к синтезу путем объединения характеристик механического движения единым понятием «физические величины»; - метапредметный подход к организации деятельности реализовывался путем организации работы по чтению графиков, заданий на развитие способности к анализу и синтезу: Какие физические величины характеризуют механическое движение? Установите соотношение между физическими величинами, их условными обозначениями, единицами измерения. Причины возникновения равномерного движения?	здавать обобщения, устанавливать аналогии. - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.
III. Постановка учебной задачи <i>Цель:</i> подведение учеников к формулированию темы и постановке задач урока	- исследовательский метод обучения на этом этапе урока реализуется через систему наблюдения эксперимента с вагонеткой. Обучающиеся в результате наблюдения приходят к выводу о причинах возникновения механического движения – действие другого тела; - в процессе работы с деформированным текстом, содержащим пропущенные слова, происходит актуализация выводов, сделанных учениками в процессе наблюдения демонстрационного эксперимента. Развивается основа продуктивного мышления; - постепенное усложнение содержания познавательных задач, направленных на усвоение понятия «Инерция», достигается путем приобщения обучающихся к самостоятельному учебному эксперименту. На этом этапе обучающиеся самостоятельно изучили описание опыта по учебнику и повторили по образцу; -увеличение степени самостоя-	<i>Познавательные:</i> - развитие интереса к истории научных открытий; - навыков применения методов информационного поиска (наблюдения, эксперимента), структурирование результатов информационного поиска; извлечение необходимой информации из текста учебника для самостоятельного исследования физического явления; - осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; - извлечение необходимой информации из учебного эксперимента <i>Регулятивные:</i> -осознают качество и уровень усвоения. Вносят коррективы и дополнения в способ своих действий <i>Коммуникативные:</i> -вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении проблем, учатся владеть монологической и диалогической формами речи;

Этапы урока	Планируемые результаты	
	Предметные	УУД
	тельности учащихся в процессе учебной деятельности достигалось путем организации физкультурной минутки: обучающиеся продемонстрировали понимание сущности явления Инерция.	
IV. «Открытие нового знания» <i>Цель:</i> выявление обучающимися новых знаний и умений.	- развитие у обучающихся способности к самостоятельному умозаключению на основе наблюдений; - формирование навыков экспериментатора; - развитие аналитического мышления: установление причинно-следственных связей: например, тело приходит в движение, если на него действуют другие тела; если другие тела не действуют на тело, то оно либо находится в состоянии покоя, либо движется равномерно и прямолинейно; - построение логической цепи рассуждений на основе наблюдения, рассуждения, выявления общих признаков и выводов	<i>Личностные:</i> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию; <i>Метапредметные:</i> - умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; - умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии; - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.
V. Реализация построенного проекта. Первичное закрепление <i>Цель:</i> освоение способа действия с полученными знаниями в практической деятельности	- развитие у обучающихся способности к самостоятельному умозаключению на основе наблюдений; - формирование навыков экспериментатора; - развитие аналитического мышления: установление причинно-следственных связей: например, тело приходит в движение, если на него действуют другие тела; если другие тела не действуют на тело, то оно либо находится в состоянии покоя, либо движется равномерно и прямолинейно; - построение логической цепи рассуждений на основе наблюдения, рассуждения, выявления общих признаков и выводов; - развитие вербальной памяти	<i>Личностные:</i> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <i>Метапредметные:</i> - умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Этапы урока	Планируемые результаты	
	Предметные	УУД
	на основе упражнений на запоминание (вопросы по содержанию нового материала).	
VI. Включение в систему знаний и повторение <i>Цель:</i> применение способов действий, вызвавших затруднения, повторение и закрепление изученного.	- развитие у обучающихся способности к самостоятельному умозаключению на основе наблюдений; - формирование навыков экспериментатора; - развитие аналитического мышления: установление причинно-следственных связей: например, тело приходит в движение, если на него действуют другие тела; если другие тела не действуют на тело, то оно либо находится в состоянии покоя, либо движется равномерно и прямолинейно; - построение логической цепи рассуждений на основе наблюдения, рассуждения, выявления общих признаков и выводов; - развитие вербальной памяти на основе упражнений на запоминание (вопросы по содержанию нового материала);	<i>Личностные:</i> - формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <i>Метапредметные:</i> - умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
VI. Рефлексия деятельности (итог урока). <i>Цель:</i> осознание учащимися своей УД (учебной деятельности), самооценка результатов деятельности своей и всего класса.	На этапе подведения итога урока обучающимся были заданы вопросы, отвечая на которые, дети были поставлены в условия необходимости осознания результатов своей деятельности и оценки своих знаний и умений по теме. Оптимизация обратной связи была достигнута путем применения автоматизированной обратной связи <i>Plickers</i>.	<i>Личностные:</i> - установление учащимися значения результатов своей деятельности для удовлетворения своих потребностей, мотивов, жизненных интересов. <i>Метапредметные:</i> - умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

В результате исследования на уроке у обучающихся было сформировано представление о физическом явлении «Инерция», знание определения физического явления «Инерция»; понимание причин возникновения движения по

инерции; изучено применение знаний закона инерции для демонстрации физического явления. В ходе урока обучающиеся работали с текстом Протокола исследования (Рис. 1).

Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ
ИРИС
имени Н.И. Лобачевского

Протокол исследования

Дата исследования: _____

Тема исследования: _____

Правила коммуникаций

 Мы команда! название команды Вы можете найти на листе-навигаторе;	 Мы готовы! о своей готовности команда сообщает при помощи поднятых рук;
 Идентификатор ID у каждого члена команды есть собственный ID;	 Первый ответ первой отвечает команда, которая раньше других подняла руки;
 Обсуждение команда начинает обсуждение по сигналу научного руководителя;	 Один за всех мнение команды высказывает только один представитель;
 Deadline на обсуждение выделяется строго определенное время;	 Внимание! по сигналу научного руководителя команды прекращают обсуждение.

Повторение

Установите соответствия между физическими величинами и их характеристиками при помощи соединительных линий.

Скорость	t	м
Время	S	$\frac{м}{с}$
Путь	v	с

Рис. 1. Протокол исследования

Участники исследования смогли применить ранее полученные знаний и навыки из различных предметов (например, математики) в новой творческой ситуации: в процессе познания незнакомого физического явления, потренировались формировать и развивать критическое мышление в процессе проверки гипотезы Аристотеля, самонаблюдения и рефлексии (Рис. 2).



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ
лицей
имени Н.И. Лобачевского



Аристотель
384 г. до н.э. — 321 г. до н.э.

Аристотель утверждал:
чтобы тело двигалось, на него должны действовать другие тела.

Вопрос:
будет ли двигаться тело, если на него не будут действовать другие тела?

Исследование

Используя уникальный набор лабораторного оборудования, ответьте на вопросы:

1. Что является причиной возникновения движения тела?
2. Будет ли двигаться тело после завершения воздействия на него другого тела?

Результаты исследования

- Причиной возникновения движения тела является _____;
- После непродолжительного взаимодействия с другим телом тело может продолжить движение _____, двигаясь по _____.

Инерция

Инерция (от лат. *инерция* – неподвижность) – физическое _____ сохранения _____ тела при отсутствии _____ на него других тел.

Домашнее задание:

- Стр. 86 Базовый уровень;
- Ответьте на вопрос и подтвердите экспериментально свой ответ: «Что произойдет, если при повторе эксперимента на одно из тел поместить дополнительный груз?»

Рефлексия:

- ☐ Я знаю, что такое «Инерция».
- ☐ Я понимаю физический смысл явления «Инерция».
- ☐ Я умею создавать экспериментальные установки для демонстрации инерции.
- ☐ Я могу объяснять явления, наблюдаемые в природе и в повседневной жизни, на основе знаний об инерции.



Галилео Галилей
1564 г. — 1642 г.



*Рис. 1. Творческая ситуация: процессе познания
неизвестного физического явления*

Анализируя деятельность обучающихся и оценивая уровень их образовательных достижений можно сделать вывод, что метод исследования ключевых ситуаций позволяет не только формировать навыки работы в группе для достижения командной цели, но и воспитать интерес к изучению истории научных открытий.

Список литературы

1. Абасов З. Дифференциация обучения: сущность и формы / З. Абасов // Директор школы. 1999. – №38. – С.61–65.
2. Арапов К.А. Проблемное обучение как средство развития интеллектуальной сферы школьников / К.А. Арапов, Г.Г. Рахматуллина // Молодой ученый, 2012. – № 8 (43). – С. 290–294.
3. Генденштейн Л.Э. Каковы задачи задач в школьном курсе физики? / Л.Э. Генденштейн // Физика–ПС, 2009. – №17
4. Генденштейн Л.Э. Физика. 7 класс: Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач / Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина, А.А. Булатова. – М.: Бином, 2019. – 128 с.
5. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителя / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1987.
6. Орлов В.А. Единый государственный экзамен ФИЗИКА. Методика подготовки / В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров. – М.: Просвещение, Эксмо, 2006.
7. Орлов В.А. Можно ли к сдаче тестов готовиться по самим тестам? / В.А. Орлов, Л.Э. Генденштейн // Физика–ПС, 2009. – №17.
8. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М: Эдиториал УРСС, 2004.
9. Физика. 7 класс. Рабочая программа и методические рекомендации для учителя / под ред. Л.Э. Генденштейна. – М.: Мнемозина, 2021
10. Использование ключевых ситуаций на уроках физики. – URL: <http://www.culturedialogue.org/drupal/ru/node/812> (дата обращения 24.12.2020).
11. Метод кейсов (case study). – URL: <http://evolkov.net/case/case.study.html> (дата обращения 27.12.2020).
12. Как научить решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ОГЭ. – URL: <http://edu.1september.ru/courses/16/011/02.pdf> (дата обращения 05.01.2021).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время повсеместно в школах используются интерактивные доски на уроках, модульные технологии, сетевые и электронные средства обучения. При этом ежегодно расширяется спектр используемых форм образования.

Министерство просвещения активно продвигает национальный проект «Образование» с амбициозными, прозрачными и понятными ориентирами. Проект, согласно которому уже к 2024 году РФ должна войти в первую десятку по качеству общего образования, составив конкуренцию мировым лидерам. Более 80% детей в возрасте от 5 до 18 лет будут охвачены интересными и востребованными программами дополнительного образования. Каждый ребенок получит индивидуальную образовательную траекторию в соответствии с выбранными профессиональными компетенциями. Воплотить проект помогут инновационные формы дополнительного образования, центры с новым подходом к обучению.

Школа инновационного мышления – детский технопарк «Кванториум» представляет собой уникальную среду ускоренного развития ребенка по актуальным инженерно-техническим и научно-исследовательским направлениям. По сути это своеобразная школа мышления и ее основная цель - воспитание нового поколения инженеров, способного обеспечить технологический прорыв. Берут туда ребят в возрасте от 10 до 18 лет, хотя в ряд квантумов можно попасть только с 12 лет (в связи со спецификой оборудования).

Наставником может стать любой «технар», умеющий работать с высокотехнологичным оборудованием и желающий заниматься с детьми. Перед нача-

лом занятий весь педагогический и методический состав «Кванториума» проходит обучение в Москве у федеральных операторов. Стать воспитанником технопарка также может каждый, кто готов к изменениям, хочет обучиться чему-то новому, саморазвиваться. Главный лозунг «Кванториума»: «Мы верим, что каждый ребенок талантлив. Наша задача – выявить этот талант и развить его». Особенности технопарка «Кванториум» представлены на рисунке 1.

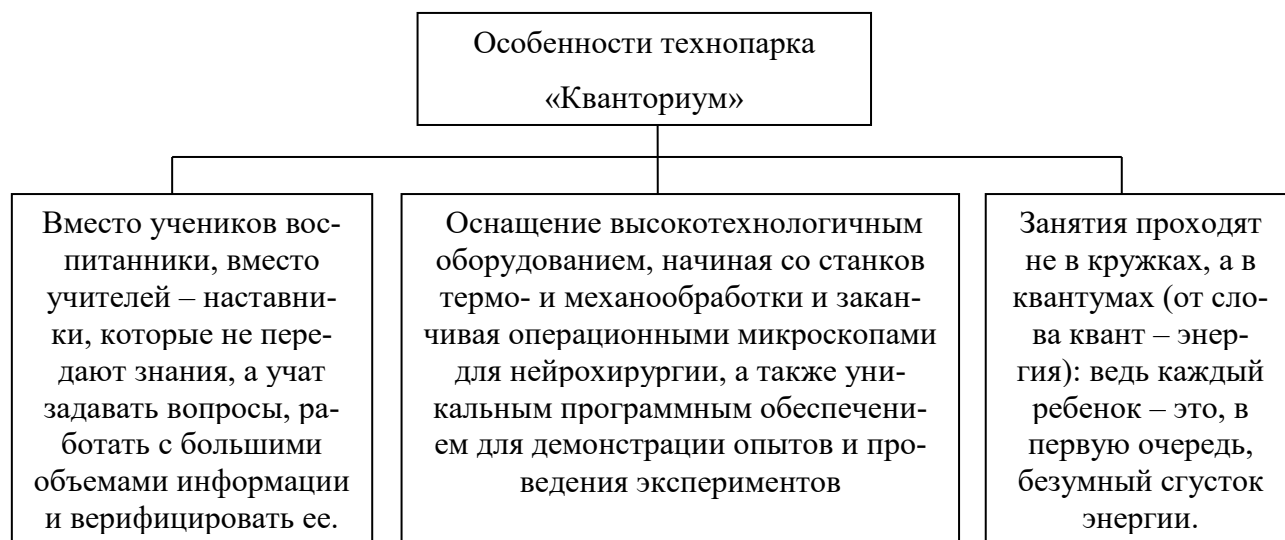


Рис. 1. Особенности технопарка «Кванториум»

На данный момент их 13: аэроквантум, автоквантум, биоквантум, космоквантум, геоквантум, промдизайнквантум, наноквантум, энерджиквантум, промробоквантум, VR/AR-квантум, IT-квантум, хайтек, data-квантум. Все они работают с приборами и оборудованием, учат делать что-то своими руками и пр. Воспитанники приобретают нужные навыки, решают (под руководством опытных наставников, представителей бизнеса и промышленности) реальные производственные задачи. По образовательной идеологии «Сириус» близок «Кванториуму» - те же компетенции, та же проектная и исследовательская работа. «Сириус» работает исключительно с одаренными детьми, показавшими выдающиеся способности в каком-либо направлении, - выявляет, развивает и сопровождает их в дальнейшей профориентации. Образовательный центр «Сириус», созданный фондом «Талант и успех», объединяет опыт лучших российских

ских школ. Здесь собраны самые сильные российские педагоги, тренеры и ведущие деятели искусства, науки и спорта, разрабатываются новые профессиональные программы мирового уровня. Попасть сюда могут школьники с 10 до 17 лет, продемонстрировавшие выдающиеся успехи в науке, спорте, искусстве, литературе и техническом творчестве. Занятия ведут выдающиеся деятели искусства в сфере классического балета, академической музыки, изобразительного искусства, педагоги спортивных, химико-биологических, физико-математических школ. Если детский технопарк «Кванториум» воспитывает инженерно-технических специалистов широкого профиля, то «IT-куб» растит будущего сотрудника IT-компаний. Учатся здесь школьники с 8 до 17 лет. Особенности центра цифрового образования «IT-куб» представлены на рисунке 2.

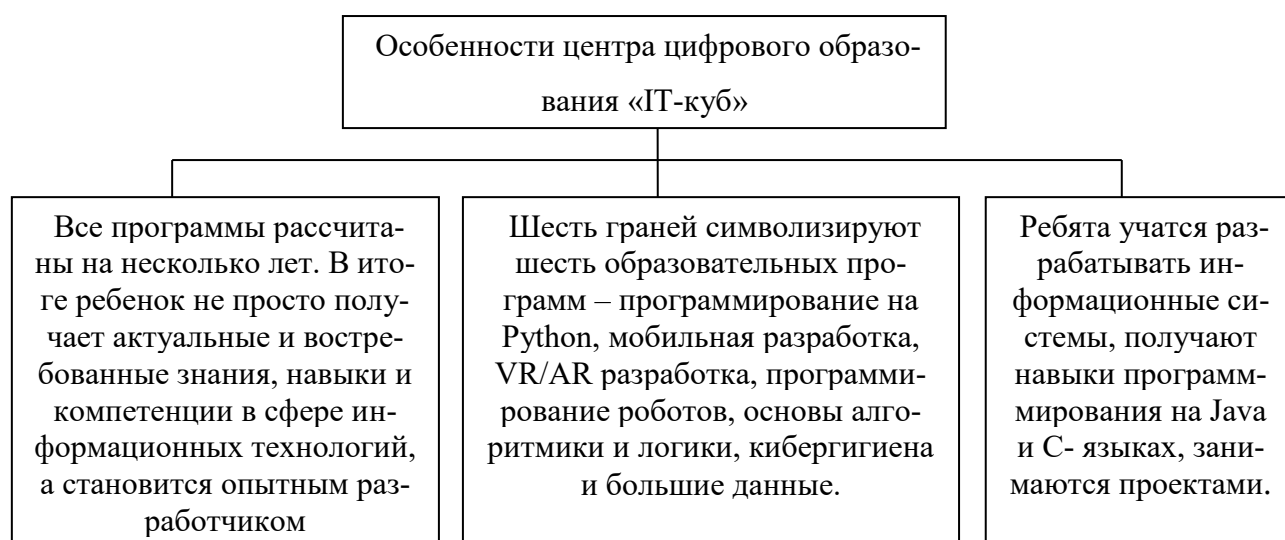


Рис. 2. Особенности центра цифрового образования «IT-куб»

Главной задачей «IT-куб» является ранняя профориентация ребенка. Обучающие программы разработаны совместно с партнерами – лидерами рынка: Яндекс Лицей, IT школа Samsung, Фирма 1С, LEGO Education, CISCO, Microsoft, VIVO, Крибрум, а также с региональными компаниями, изъявившими желание войти в проект.

Дом научной коллаборации позиционирует себя как центр формирования осознанного подхода к образованию, нового типа мышления и ценности само-

развития на протяжении всей жизни. Центр открыт на базе высшего учебного заведения, где абсолютно все слои населения занимаются по дополнительным общеразвивающим программам. Школьники с 10 по 11 класс – в «Малой Академии». Педагоги учатся по программам: «Урок технологии», «Урок биологии» и «Педагог К-21». Обучающий комплекс формирует современные компетенции и навыки учителя, в том числе: навыки проектного управления, основ программирования, командной работы и работы с информационными ресурсами, а также изобретательское, критическое, креативное и продуктивное мышление.

Технологическое образование в «Домах научной коллаборации» заключается в следующем (рис. 3).

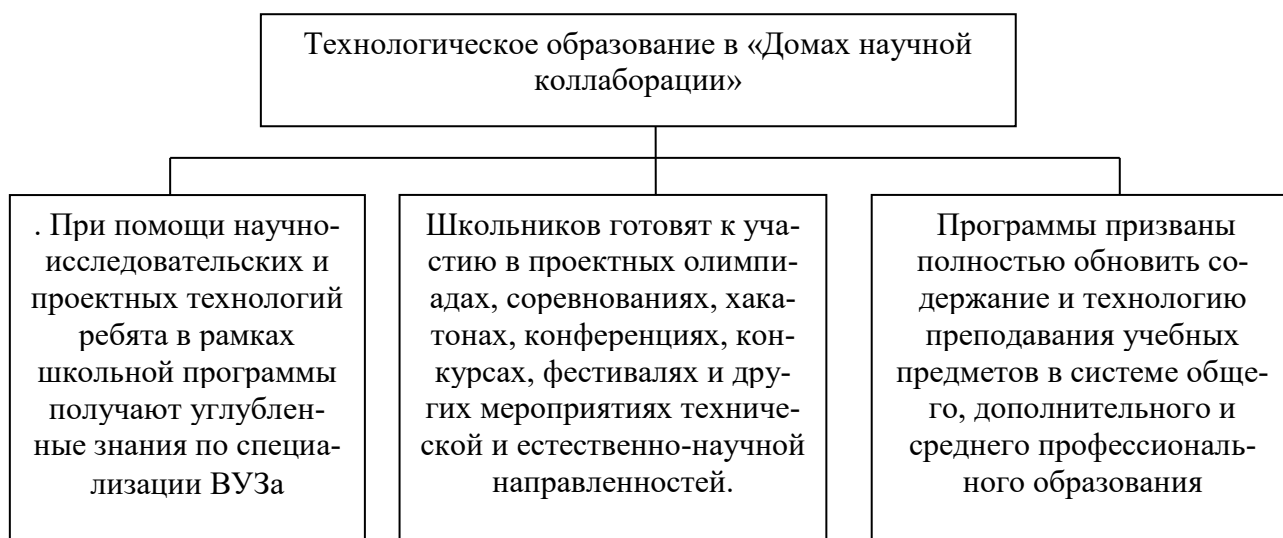


Рис. 3. Технологическое образование в «Домах научной коллаборации»

Таким образом, все программы национального проекта «Образование» нацелены на раннюю профориентацию школьников. Использование таких инновационных платформ технологического образования, как технопарк «Кванториум», Центры цифрового образования «IT-куб», «Дома научной коллаборации», Центры молодежного инновационного творчества «ЦМИТ», платформа «ПроеКТОриЯ» и пр. позволяют сделать образование более доступным, модернизируют инфраструктуру обновляют кадровый потенциал, внедряют механизмы государственно-частного партнерства при оказании услуг и пр.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (08.12.2020) // Собрание законодательства Российской Федерации, 2012. № 53. Ст. 7598. – URL: <https://yandex.ru/turbo/zakonrf.info/s/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/> (дата обращения: 03.01.2021)
2. Блинов Д.М. Дидактические принципы создания инфографики / Д.М. Блинов // Информатика в школе, 2019. – № 5. – С. 25–26.
3. Концепция формирования технологической культуры молодежи в общеобразовательной школе / П.Р. Атутов [и др.] // Школа и производство, 2017. – №1. – С. 5–6.
4. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – М.: Академия, 2016. – 188 с.
5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко – М.: Народное образование, 2018. – 226 с.

Трестина А.П.

Елабужский институт

Казанского федерального университета, г. Елабуга

ПЕДАГОГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ

В системе дополнительного образования не работают случайные люди, поскольку педагоги дополнительного образования – это, прежде всего, энтузиасты, которые способны своей самоотверженностью преобразовать социокультурное пространство и воспитать творцов. Педагог дополнительного образования – это профессионал, новатор и мастер, мотивированный к саморазвитию и

психологическому комфорту, что обеспечивает ему долгую профессиональную жизнедеятельность.

Основным стратегическим и технологическим ресурсом всегда являлся и является педагог, от профессионализма, нравственных ценностей и интеллекта которого зависит качество образовательной системы. Личность любого педагога, в том числе и педагога дополнительного образования, развивается и формируется в системе общественных взаимоотношений – зависимо от условий жизнедеятельности педагогов, и, в основном, в ходе педагогической деятельности и коммуникационного взаимодействия [3].

Педагог дополнительного образования – педагогический работник, в задачи которого входит руководство различной творческой деятельностью воспитанников в сфере дополнительного образования и организация внеурочной деятельности. Педагог дополнительного образования является педагогом, который призван показать воспитанникам образец их жизни, самоопределения и самоутверждения.

Деятельность педагога дополнительного образования направлена на развитие познавательной мотивации воспитанников и на решение образовательных задач, которые непосредственно отвечают жизненным потребностям воспитанников, что даст возможность им в будущем прогнозировать в различных жизненных ситуациях возможности использования знаний и навыков, которые приобретаются в области дополнительного образования. Именно педагоги дополнительного образования обязаны интегрировать усилия по физическому, интеллектуальному и нравственному развитию своей личности и личности воспитанников.

Педагог дополнительного образования должен обладать целым рядом таких качеств, как:

- 1) чуткость и доброжелательность;
- 2) понимание потребностей и интересов воспитанников;
- 3) высокий уровень интеллектуального развития;
- 4) широкий круг интересов и умений;

5) готовность к осуществлению наиболее разных обязанностей, которые связаны с обучением и воспитанием воспитанников;

6) живой и активный характер;

7) чувство юмора (без сарказма);

8) творческий потенциал;

9) гибкость, готовность к пересмотру своих взглядов и постоянному саморазвитию и самосовершенствованию [1].

Профессионализм педагога дополнительного образования, как важный фактор развития личности воспитанников, должен сочетаться с его физическим и психическим здоровьем, влиять на развитие личности воспитанников в системе дополнительного образования. Это определено тем, что лишь рядом с мастером может вырасти другой мастер, что воспитать личность может только личность, что только у мастера можно научиться мастерству, в связи с этим профессионализм педагога дополнительного образования считается основанием для формирования и развития личности воспитанников в сфере дополнительного образования.

Развитие профессионализма педагога дополнительного образования заключается в целостности и непрерывности процесса становления личности педагога дополнительного образования. Данный процесс представляет одно из направлений развития личности, в рамках которого разрешается специфический комплекс противоречий, которые присущи социализации личности педагога дополнительного образования.

В основном выделяют следующие особенности личности педагога дополнительного образования, необходимые для выполнения профессиональной деятельности:

1) способности и предрасположенность к определенной деятельности: физические, так и психические, психологические качества;

2) определенные знания и навыки: приобретенное специальное образование и практический опыт;

3) склонность и желание работать: воля и мотивация.

Помимо этого, стоит учесть признаки профессиональной пригодности к деятельности, существенное развитие которых говорит о высоком профессионализме педагога дополнительного образования: необходимая скорость и достаточная точность деятельности, безвредность ее для психофизиологического состояния организма [2].

К важнейшим факторам также относят наличие у педагога дополнительного образования позитивной самооценки себя как профессионала при высокой оценке работника со стороны коллег. Удовлетворенность своей профессиональной деятельностью активно воздействует на ее эффективность, а именно: чем выше удовлетворенность содержанием и условиями работы, тем выше эффективность деятельности педагога дополнительного образования. Для педагога дополнительного образования необходимо уметь сохранять и поддерживать здоровое психическое состояние, тем более что педагогический труд подвержен сильным стрессам.

Социально-педагогический портрет педагога дополнительного образования подразумевает высокий творческий потенциал, поиск нестандартного проявления себя в педагогическом творчестве, в профессии и любовь к ней. К профессионально-значимым качествам педагога дополнительного образования, которые составляют ядро его личности, относятся:

- 1) педагогическая направленность как важнейшее качество, представляющее доминирующую систему мотивов в поведении педагога дополнительного образования и в его отношении к профессии;
- 2) педагогическое целеполагание как умение определить важность педагогических задач зависимо от конкретных условий;
- 3) педагогическое мышление как овладение системой средств решения педагогических задач;
- 4) педагогическая рефлексия как способность педагога дополнительного образования к самоанализу;
- 5) педагогический такт как отношение к воспитанникам – главной ценности деятельности педагога дополнительного образования.

Все перечисленные качества имеют прямое отношение к педагогу дополнительного образования. При этом можно включить и умение стимулировать собственную творческую деятельность и творческие способности воспитанников. В системе дополнительного образования акцент делается как на объяснении воспитанникам предметных знаний, так и на развитии у них интереса к расширению индивидуально значимых знаний. Роль педагога в дополнительном образовании обязана заключаться в организации естественных видов деятельности воспитанников и умении педагогически грамотно управлять системой взаимоотношений в деятельности сферы дополнительного образования.

В условиях быстрой смены различных технологий современная модель профессионального роста педагога дополнительного образования предполагает осознание, понимание и оценивание собственного педагогического опыта, способность рассмотреть собственный труд со всех сторон. Современным педагогам дополнительного образования стоит быстро и конструктивно в информационном социуме приводить собственную деятельность в соответствие с новыми ценностными ориентациями. Педагогу дополнительного образования в настоящее время необходимо овладевать новыми методиками обучения и воспитания, технологиями разнообразных видов и форм деятельности, апробировать разные воспитательные системы и осваивать программы личностного развития воспитанников [1].

Задачи педагога дополнительного образования направлены на реализацию своего творческого потенциала и своих воспитанников в системе дополнительного образования (внешкольной деятельности – досуговой или летнего отдыха и оздоровления) и во внеурочной деятельности воспитанников. Данный полисферный комплекс задач требует от педагога дополнительного образования, в основном, большой самоотдачи и творческой инициативы, хорошего позитивного настроения и психолого-педагогической культуры. Реализация данных факторов возможна посредством повышения уровня профессиональной и психологической культуры педагога дополнительного образования в социально организованной педагогической деятельности.

В процессе профессионального становления педагог дополнительного образования приспосабливается к обстоятельствам, к социуму и к самому себе. Для этого необходима определенная психологическая культура, под которой стоит понимать многообразие выработанных людьми программ поведения, которые на определенном историческом этапе и в соответствующем сообществе обеспечивают выживание и необходимое благополучие. В различных сферах деятельности дополнительного образования имеется разнообразный профиль конфигураций, которые обеспечивают социальное и психологическое благополучие, как воспитанников, так и самих педагогов дополнительного образования [4].

Таким образом, педагог дополнительного образования является педагогом, который призван показать воспитанникам образец их жизни, самоопределения и самоутверждения. Профессионализм педагога дополнительного образования, как важный фактор развития личности воспитанников, должен сочетаться с его физическим и психическим здоровьем. Социально-педагогический портрет педагога дополнительного образования подразумевает высокий творческий потенциал, поиск нестандартного проявления себя в педагогическом творчестве, в профессии и любовь к ней.

Список литературы

1. *Евладова Е.Б.* Дополнительное образование детей / Е.Б. Евладова, Л.Г. Логинова, Н.Н. Михайлова. – М.: Владос, 2015. – 352 с.
2. *Золотарева А.В.* Дополнительное образование детей / А.В. Золотарева – М.: Академия развития, 2016. – 304 с.
3. *Лебедева О.Е.* Дополнительное образование детей / О.Е. Лебедева. – М.: Книга по Требованию, 2016. – 256 с.
4. *Штерингарц Е.М.* Детский научный клуб. Организация развивающего обучения школьников в дополнительном образовании / Е.М. Штерингарц. – М.: Авторский Клуб, 2015. – 882 с.

**РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ
РОДНОГО ЯЗЫКА И РОДНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
(ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ОШИ
«ЛИЦЕЙ ИМЕНИ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО» КФУ)**

В последние годы остро обозначилась потребность общества в воспитании и обучении творческих людей, имеющих нестандартный взгляд на проблемы, способных адекватно и своевременно реагировать на происходящие в мире изменения. В «Концепции модернизации Российского образования на период до 2020 года» акцентируется внимание на развитии креативных способностей учащихся, индивидуализацию их образования с учетом интересов и склонностей к творческой деятельности [1].

Креативное мышление – это способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения.

Задания на формирование креативного мышления условно можно разделить на такие два вида:

- задания на вербальное самовыражение (письменное или устное словесное самовыражение);
- задания на визуальное самовыражение (изобразительное и символическое самовыражение).

Задания на вербальное самовыражение (письменное самовыражение) предполагают: 1) создание свободных высказываний и текстов; 2) выдвижение идей для создания текстов на основе рассмотрения различных стимулов, таких как фантастические иллюстрации, рисованные мультфильмы без заголовков,

или ряд абстрактных картинок; 3) оценку креативности приводимых высказываний, например, заголовков, историй, лозунгов, и т.п. 4) совершенствование собственных или чужих текстов.

Задания на визуальное самовыражение включают в себя: 1) выдвижение идей для своих проектов на основе заданного сценария и исходных установок (например, на тех деталях, которые должны быть включены в проект, или тех инструментах или способах, которые необходимо использовать); 2) оценку креативности собственных или чужих идей с позиций их ясности, привлекательности или новизны; 3) совершенствование изображений в соответствии с данными инструкциями или дополнительной информацией.

В структуру уроков родного языка и родной литературы необходимо включить все виды заданий по формированию креативного мышления. Родной язык, выполняя свои базовые функции общения и выражения мысли, обеспечивает межличностное и социальное взаимодействие людей, участвует в формировании сознания, самосознания и мировоззрения личности. Высокий уровень владения родным языком определяет способность аналитически мыслить, успешность в овладении способами интеллектуальной деятельности, умениями убедительно выражать свои мысли и точно понимать мысли других людей, извлекать и анализировать информацию из различных текстов, ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни и в мире духовно-нравственных ценностей [2].

Как средство познания действительности, родной язык обеспечивает развитие интеллектуальных и творческих способностей ребенка, развивает его абстрактное мышление, память и воображение, формирует навыки самостоятельной учебной деятельности, самообразования и самореализации личности. Обучение родному языку совершенствует нравственную и коммуникативную культуру ученика [2].

Согласно учебному плану ОШИ «Лицей имени Н.И. Лобачевского» КФУ предметная область «Родной язык и родная литература» включает такие предметы: родной (русский) язык, родная (русская) литература, родной (татарский)

язык, родная (татарская) литература. Преподавание данных предметов осуществляется на основании заявления родителей (законных представителей) (6-9 классы) или самих обучающихся (10-11 классы).

В федеральном государственном образовательном стандарте всех ступеней образования доминирующим компонентом организации образовательного процесса является практико-ориентированная, исследовательская и проектная деятельность, основанная на проявлении самостоятельности, активности, творчестве учащихся. Одним из приоритетных направлений работы с учащимися в данной системе является организация проектно-исследовательской деятельности, главная цель которой – активизировать обучение, придав ему исследовательский, творческий характер. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования указывает на необходимость формирования у учащихся навыков исследовательской работы, к которым относятся «выдвижение гипотез, осуществление их проверки, владение приемами исследовательской деятельности, умениями прогноза, самостоятельного создания алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера, формулирование полученных результатов» [3].

Опыт работы в данном направлении показал, что детские открытия возможны, учебное исследование, хотя отличается своей масштабностью от научных открытий, ценится как возможность развития творческого мышления учащихся.

В центре исследований считаем необходимым давать задания учащимся, связанные, как правило, с программным материалом. Чтобы создать оптимальные условия для творческого самовыражения ребенка в исследовательской практике, мы вовлекаем учащихся в эту деятельность не только по желанию. В саму систему уроков по родному языку, развитию речи включаются элементы организованного индивидуального и группового поиска знаний, фрагменты микроисследований ребят.

Решением учебно-методического объединения учителей родного языка и литературы Лицея основной формой промежуточной аттестации обучающихся

по предметам «Родной язык» и «Родная литература» является защита проектно-исследовательских работ. При этом оценивается как качество выполнения проектного задания, так и представление результатов проекта перед классом. Предпочтение отдается качественной доброжелательной оценке, позволяющей учащемуся учесть результаты предыдущей оценки для создания более качественного продукта.

В первой четверти учитель знакомит учащихся с тематикой научно-исследовательских работ (по программе), с основными требованиями к написанию и оформлению работ. В конце первого полугодия ученики сдают зачет по введению, т.е. научному аппарату исследования. Уже тогда можно выделить наиболее успешные проекты, которые будут представлять свою работу на различных научно-практических конференциях учащихся.

Примерные темы научно-исследовательских работ в 2020-2021 учебном году:

6-й класс

1. Составьте «Поэтический орфоэпический словарь»: подберите фрагменты стихотворений, в которых ритм и рифма подсказывают правильное произношение трудных с точки зрения орфоэпии слов русского языка.

2. Подготовьте учебный проект на тему «Происхождение фамилий учеников нашего класса».

3. Найдите русские пословицы и поговорки, включающие числительные. Какие числительные чаще всего в них упоминаются? Как вы думаете, почему? Подготовьте проект на тему «Имена числительные в русских пословицах и поговорках».

7-й класс

1. Проведите опрос одноклассников и соберите информацию о паронимах, которые чаще всего приводят к смысловым ошибкам в их речи. Подготовьте памятки к этим словам (тема «Трудные случаи употребления паронимов»).

2. Используя поэтические тексты русского языка, определите, какой образ – луны или месяца – чаще всего используется в русской поэзии. Какие поэты чаще обращались к этой теме?

3. Подготовьте проект об изменении названий русских городов. Используйте материалы словарей, Интернета и лингвистических заметок.

8-й класс

1. Проект на тему «Новые иностранные слова в дисплейных текстах».

2. Особенности обращения на «Ты» и «Вы» в русском языке, и история их формирования.

3. Русский этикет в пословицах и поговорках.

9-й класс

1. Образ березы как ключевой образ русской литературы.

2. Новые крылатые слова русского языка из современных мультфильмов (из современной рекламы, из современных теле- и радиопередач)».

3. Русский язык в Интернете.

Ежегодно ученики Лицея участвуют на научно-практических конференциях, учатся выступать перед аудиторией, принимать активное участие в работе конференций.

В 2019-20 учебном году на V Всероссийской (с международным участием) конференции Н.И. Лобачевского по дисциплине «Родной язык и родная литература» принимали участие ученицы 8-го класса Паткина Дарья и Яковлева Анастасия и стали призерами. На XVI Республиканских Кирилло-Мефодиевских научных чтениях принимали участие два ученика – Польский Марк (призер) и Зейналова Софья (победитель). На X Всероссийской научно-практической конференции «Татарский язык и литература: прошлое, настоящее и будущее» ученица 7В класса Хабибуллина Камиля стала победителем. В 8-м классе на уроках родной литературы особое внимание уделяется изучению истории своего рода, итогом этой работы является составление родословного дерева – Шәжәрә. В этом учебном году самый успешный проект Шамсутдиновой

Малики отправили на XI Межрегиональный конкурс творческих и проектных работ «Династии России», ее работа была удостоена Диплома II степени.

Для развития креативного мышления на уроках также используем творческие задания, например, нарисовать рисунок по прочитанному произведению. На уроке родной русской литературы в 6-м классе после изучения темы «Красота родного края в стихотворении Н. Языкова «Две картины» учащимся было предложено нарисовать две картины, которых они представили после прочтения и анализа стихотворения. На уроке родной татарской литературы в 7-м классе после изучения фольклорного произведения «Сак-Сок» учащиеся составили план произведения в виде рисунков: получилась образный план-картина произведения «Сак-Сок».

Процесс развития креативного мышления учеников идет непрерывно и систематически, на каждом уроке. Особую роль играют в этом уроки развития речи. Например, по предмету «Родная русская литература» в 6-м классе согласно календарно-тематическому плану проводятся уроки развития речи на следующие темы: Сочиняем сказку. «Два окошка! Мы ждем вас!» «Мы в ответе за тех, кого приручили». Сочинение на тему «Прости нас, Чучело!». История Великой Отечественной войны – наша история.

Уникальное средство развития креативности – детские творческие работы: сочинения, сказки, переводы текстов с одного языка на другой, инсценированные сказки. Например, в 6-м классе после изучения темы «Литературные сказки» каждый ученик сочинил сказку, и мы оформили ее в виде электронной книжки.

В прошлом учебном году в 7-м классе после изучения темы «Жизнь и творчество Мусы Джалиля» ученики перевели понравившиеся стихотворения поэта на русский язык. Самый удачный вариант отправили на Международный конкурс «Звезда Джалиля». Ученица 8В класса Сеньчукова Агния стала победителем в номинации «Пусть звучит Джалиль на разных языках».

Следует отметить то, что ребята с удовольствием вовлекаются в процесс творчества, если тема сформулирована широко и оригинально, что позволяет

каждому раскрыть свои представления о мире, найти более близкий и знакомый образ, то есть детям предоставляется свобода в отборе содержания. В постоянно меняющемся сложном мире очень важно формировать у учеников креативность, так как она является одной из основных функциональных компетенций будущего.

Список литературы

1. Концепция модернизации Российского образования на период до 2020 года. – URL: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (дата обращения 04.01.2021).
2. Примерная программа по учебному предмету «Русский родной язык» для образовательных организаций, реализующих программы основного общего образования (протокол от 31 января 2018 года №2/18) – URL: https://nsportal.ru/sites/default/files/2019/01/12/primernaya_programma_po_uchebno_mu_predmetu_russkiy_rodnoy_yazyk.pdf (дата обращения 03.01.2021).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 05.01.2021).

Хисматов Б.Р.

ОШИ «Лицей имени Н.И. Лобачевского»

Казанского федерального университета, г. Казань

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК УСЛОВИЕ ИНТЕГРАЦИИ ОБЩЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В современном образовании существует ряд ключевых проблем. Одна из них заключается в том, что успех ребенка в школе не всегда ведет за собой успех в жизни. Практика доказала недостаточную эффективность существующей предметной или дисциплинарной модели содержания образования, ориен-

тированной на знания и их репродуктивное применение лишь в учебной ситуации. Одновременно с этим отказ от предметной модели содержания обучения в пользу метапредметной модели может стать основой трансформации современного школьного образования. В результате метапредметного подхода к организации образовательного процесса формируется и развивается функциональная грамотность обучающихся: читательская, математическая, естественно-научная, цифровая, финансовая, медиа грамотность, а также глобальные компетенции [1]. В рамках нашего исследования под функциональной грамотностью понимается «способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний» [2]. Большинство авторов (например, Д. В. Григорьев, П. В. Степанов и др.) сходятся во мнении, что условием для формирования и развития функциональной грамотности является интеграция общего и дополнительного образования [3].

С целью выявления наиболее эффективных механизмов интеграции общего и дополнительного образования на базе лицея имени Н. И. Лобачевского КФУ с 2018 г. по настоящее время ведется научно-методическое исследование на тему «Проектная деятельность обучающихся как условие интеграции общего и дополнительного образования». Актуальность темы подтверждается вызовами времени к современному образованию, связанными со стремительным ростом цифровых технологий и изменениями на рынке труда [4].

Теоретический анализ исследований проблемы формирования и развития функциональной грамотности школьников [5], изучение лучших образцов инновационной практики в сфере образования показывают, что одним из действенных инструментов интеграции общего и дополнительного образования является проектная деятельность. В результате работы над проектами ученики получают конкретный результат, продукт, созданный с помощью умений и навыков, приобретенных как на уроках, так и на дополнительных занятиях.

Цель исследования: создание условий для развития функциональной грамотности обучающихся в ОШИ «Лицей имени Н. И. Лобачевского» КФУ в условиях интеграции общего и дополнительного образования.

Объект исследования: интеграция общего и дополнительного образования как условие для развития функциональной грамотности.

Предмет исследования: проектная деятельность как средство развития функциональной грамотности в условиях интеграции общего и дополнительного образования.

Гипотеза исследования: проектная деятельность будет способствовать развитию функциональной грамотности обучающихся, если:

- практическая деятельность будет организована в условиях интеграции общего и дополнительного образования;
- будут созданы учебные ситуации для развития самостоятельности и ответственности ученика за результаты проектной деятельности: предоставлена возможность для приобретения опыта достижения цели;
- будут использованы ИКТ для формирования и развития навыков проектной деятельности;
- интеграция общего и дополнительного образования будет построена на основе конвергенции знаний;
- будут сформулированы адекватные целям и задачам исследования правила и критерии оценивания уровня развития функциональной грамотности обучающихся в процессе проектной деятельности;
- в ходе проектной деятельности будет обеспечен переход от фронтальных форм обучения учеников к реализации индивидуальной образовательной траектории каждого учащегося;
- будут использованы продуктивные формы групповой работы.

В процессе проверки выдвинутой гипотезы были сформулированы и успешно решены следующие задачи:

- разработаны и теоретически обоснованы условия интеграции общего и дополнительного образования;
- созданы сценарии учебных ситуаций для развития самостоятельности и ответственности ученика за результаты проектной деятельности (в том числе

предоставлена возможность для приобретения опыта достижения как индивидуальной, так и коллективной цели);

- для формирования и развития у обучающихся навыков проектной деятельности и презентации результатов использовались ИКТ и цифровые ресурсы;

- обеспечена интеграция общего и дополнительного образования в процессе работы над проектами;

- сформулированы правила работы над проектом, направленной на достижение нового результата в течение определенного периода времени;

- разработаны правила оценивания уровня развития функциональной грамотности обучающихся в процессе проектной деятельности;

- обеспечен переход от фронтальных форм обучения учеников к реализации индивидуальной образовательной траектории каждого учащегося в ходе проектной деятельности;

- использованы продуктивные формы групповой работы.

В ходе исследования были использованы эмпирические методы: педагогический эксперимент, наблюдение, самонаблюдение, беседа, анкетирование, социометрия, тестирование, экспертные оценки, изучение, обобщение и распространение передового педагогического опыта, исследовательский метод, проектный метод.

Исследование проводилось в три этапа. Экспериментальной базой исследования является ОШИ «Лицей имени Н.И. Лобачевского» КФУ. Старт исследованию был дан в августе 2018 года на педагогическом совете лицея. Промежуточные результаты исследования обобщаются и обсуждаются на педагогических советах лицея. Результаты исследования будут включены в содержание кандидатской диссертации по теме «Развитие функциональной грамотности учащихся в условиях интеграции общего и дополнительного образования».

Первый этап исследования – констатирующий эксперимент. На этом этапе проводился теоретический анализ проблемы формирования функциональной грамотности средствами проектной деятельности. Определялись основания для

интеграции общего и дополнительного образования. Формировались теоретические положения.

На этапе формирующего эксперимента были сформулированы цель, гипотеза и задачи экспериментально-методической работы, составлен план-дорожная карта решения поставленных задач, сформулированы планируемые результаты проектной деятельности, созданы проектные группы из числа обучающихся лица, определены тематические направления проектов и организован запуск проектов. На этапе обобщения и представления промежуточных результатов исследования были проведены мероприятия: презентация результатов работы над проектами обучающимися 10-х классов; методические семинары по теме «Проектная деятельность обучающихся как условие интеграции общего и дополнительного образования»; сделаны выводы о справедливости выдвинутой гипотезы.

Список литературы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897). – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 07.01.2021).
2. Блинова Т.Л. Подход к определению понятия «Межпредметные связи в процессе обучения» с позиции ФГОС СОО / Т.Л. Блинова, А.С. Кирилова. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/71/4042/> (дата обращения 07.01.2021).
3. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2014. – 223 с.
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з). – URL: <https://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/> (дата обращения 07.01.2021).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413). – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 07.01.2021).

**РАЗРАБОТКА КЕЙС-ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ЦЕНТРА «ДОМ НАУЧНОЙ КОЛЛАБОРАЦИИ» (НА ПРИМЕРЕ
ПРОЕКТА: «УРОК ТЕХНОЛОГИИ» В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ)**

Федеративный образовательный стандарт начального общего образования ориентирует в настоящий период применение в образовательном процессе современных технологий деятельностного подхода, в частности проблемно–ситуативное обучение с применением кейсов [1].

Технология работы с кейсом сравнительно доступна и включает в себя индивидуальную самостоятельную работу обучающихся с материалами кейса, то есть идентификацию проблем и формулирование ключевых альтернатив, предложение решения и рекомендуемых действий, деятельность в малых группах по согласованию видения ключевых проблем и их решению, презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии [2]. На данном этапе одной из задач, которая стоит перед педагогом – база кейсов.

Для контроля полученных знаний и умений, а также развития личностных качеств по результатам деятельности над кейсом педагог может предложить дополнительное задание в качестве контрольной работы, эссе, оценки выработанных решений и пр., и на основании результатов их выполнения сделать заключение об эффективности реализации кейс-технологии на занятиях [3].

Преимущества кейсов заключается в возможности оптимально сочетать теорию и практику, в развитии умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы и выбирать оптимальный вариант, планируя его осуществление.

В настоящее время в сфере дополнительного образования очень популярны и эффективны ключевые центры, как Дома научной коллаборации (ДНК),

которые позиционирует себя в качестве центра формирования осознанного подхода к образованию, нового типа мышления и ценности саморазвития на протяжении всей жизни. К примеру, в Доме научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева (г. Елабуга) в процессе обучения ребята и педагоги осваивают компетенции по креативности, критическому и продуктивному мышлению. В процессе дополнительной общеобразовательной программы центра обучающиеся учатся работать в команде, развивая тем самым коммуникативные навыки, самоорганизацию и интеллект. Для обучающихся начальных классов в ключевых центрах ДНК достаточно полно представлена учебно-материальная база технологического образования. В рамках нашего исследования мы попытались графически показать особенности технологического образования в ДНК:

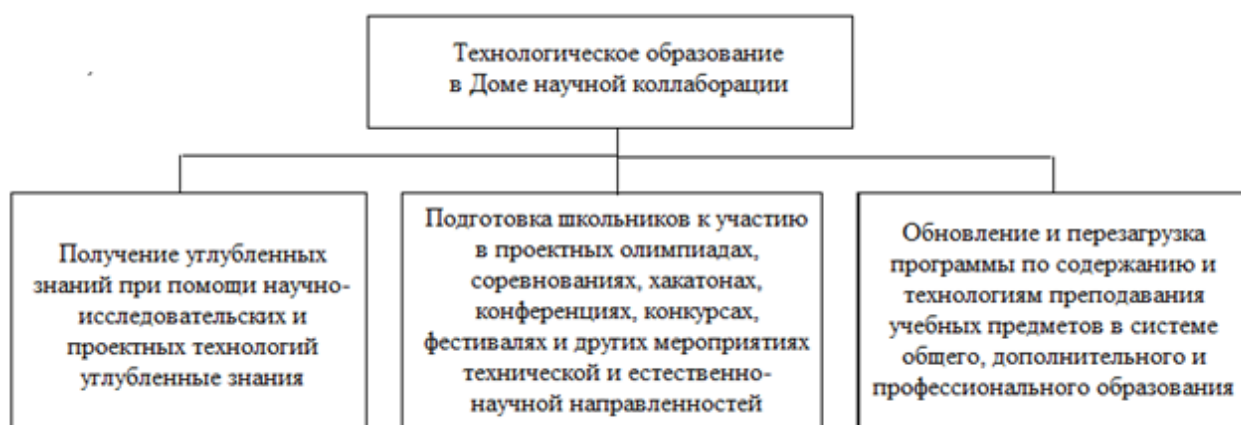


Рис.1. Технологическое образование в Домах научной коллаборации

Как мы видим современные подходы требуют иных решений в обучении и внедрения в учебный процесс прогрессивных методов и приемов обучения, ориентированных на проблемное обучение. Обучающимся начальной школы предлагается на основе имеющихся знаний и дополнительных информационных источников проанализировать ситуации и осуществить обзор проблем, предложить возможные варианты решения и выбрать наилучший из них, т.е. решить кейс. Обычно кейсы включают в себя: вводный кейс (сведения о наличии проблемы, ситуации или явления), информационный кейс (объем знаний),

стратегический кейс (развитие умения анализировать в условиях неопределенности), исследовательский кейс (результаты анализа); тренинговый кейс (упрочение и более полное освоение навыков и пр.).

Итог деятельности над кейсом определяется интеллектуальным продуктом – проектом, моделью, рекомендацией, ответом на вопрос – определенным вариантом решения проблем. При работе над кейсом ученики делятся на команды для исследования ситуации, сбора и анализа недостающих информационных ресурсов, обсуждения и выработки возможных вариантов решения проблем. На этапе межгруппового взаимодействия команды представляют и защищают собственные решения в виде проекта, модели, рекомендаций и пр. [4].

Предмет «Технология» готовит подрастающее поколение к самостоятельной жизни в условиях рыночной экономики, поскольку предмет тесно связан с жизнедеятельностью людей. В связи с этим педагог по предмету технологии обязан тесно связать поток получаемой информации с жизненной ситуацией, для того чтобы дети смогли решить поставленную проблему.

Например, можно применить следующие методы для обучающихся начальных классов. Метод ситуационного анализа дает возможность глубоко и детально исследовать сложную ситуацию. Ученикам начальной школы предлагается текст с подробным описанием ситуации и задача, которая требует решения. Особенность метода инцидента в том, что обучающиеся начальных классов сами находят информацию для принятия решения. Особенно актуально использование кейс-метода в начальной школе в разделах: «Общекультурные и общетрудовые компетенции», «Основы культуры труда, самообслуживание», «Технология ручной обработки материалов», «Элементы графической грамоты» «Конструирование и моделирование» и пр. [5].

В ходе нашего исследования мы выделили ряд преимуществ использования кейсов в технологическом образовании:

1. Выработка знаний, а не овладение готовым знанием.
2. Преодоление не эмоциональности предмета технологии в изучении сложных вопросов.

3. Получение жизненно важного опыта.

В качестве одного из примеров рассмотрим тему «Ткани. Ассортимент и виды тканей», кейс «Ткани из хлопчатобумажных и льняных волокон». Для постановки задачи по данному кейсу используются загадки. На подготовительном этапе обучающимся «Университетская школа» было предложено собрать информацию по заданной тематике.

Описание кейс-задания для обучающихся сформулирован следующим образом:

Еве 12 лет, она учится в шестом классе. Её мама работает швеёй, поэтому дома очень много обрезков различных тканей. Однажды Ева вертела в руках красивый отрезок ткани, который мама велела выкинуть, а Еве он уж очень понравился, стояла она и думала, как же его лучше всего использовать, чтоб мама сама не захотела выкидывать.

- Как Еве сделать так, чтобы кусочек ткани остался у нее? Куда его можно приспособить? Как и где Ева может его использовать?

- Как Ева может определить, какая это ткань?

- Часто ли вы находите у себя дома разные лоскутки? Хотелось ли вам из них что-то сделать?

- Умеете ли вы определять, к какому виду относится ткань?

Лабораторно – практическая работа «Исследование волокон льна, хлопка и тканей из этих волокон» заключалась в следующем. Детям 1 группы было предложено заполнить таблицу по сравнению хлопка и льна по прочности, толщине, природному цвету и пр. 2 группе предлагается заполнить таблицу «Сравнительная характеристика хлопчатобумажных и льняных тканей» с указанием различий по блеску, гладкости поверхности, равномерность нитей по толщине, мягкости, растяжимости по основе и пр.[6].

Таким образом, кейс как описание проблемной ситуации раскрывает факты из реальной и обыденной жизнедеятельности. Кейс-технология в рамках ДОП развивает междисциплинарные знания и умения. Разработка кейс-заданий для обучающихся дополнительной общеобразовательной программы центра

«Дом научной коллаборации» нацелена на раннюю профориентацию школьников и позволяет сделать образование более доступным и увлекательным.

Список литературы

1. Учебный план образовательной организации (ФГОС II поколения). – URL: https://eduface.ru/consultation/pravo/uchebnyj_plan_ (дата обращения 12.01.2021).
2. *Атутов П.Р.* Технология и современное образование / П.Р. Атутов // Педагогика, 2016. – №2. – С.65–66.
3. *Масалков И.К.* Стратегия кейс-стади: Методология исследования и преподавания: Учебник для вузов / И.К. Масалков, М.В Семина.– М.: Академический Проект, 2015. – 443 с.
4. Методические рекомендации для руководителей и педагогических работников общеобразовательных организаций по работе с обновленной примерной основной образовательной программой по предметной области «Технология» (утв. Минпросвещением России 28.02.2020 № МР-26/02вн). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358979/. (дата обращения 12.01.2021).
5. *Лузан Е.Н.* Кейс как образовательная технология / Е.Н. Лузан– URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/keys-kak-obrazovatel'naya-tehnologiya> (дата обращения 12.01.2021).
6. Дом научной коллаборации имени К.А. Валиева. – URL: <https://kpfu.ru/elabuga/dnk> (дата обращения 12.01.2021).

О ПРОВЕДЕНИИ ВЫНЕСЕННЫХ УРОКОВ ТЕХНОЛОГИИ В ДИСТАНЦИОННОМ И СМЕШАННОМ ФОРМАТЕ

В 2019 году на базе Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ) в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребенка» Национального проекта «Образование» создан ключевой центр дополнительного образования детей – «Дом научной коллаборации им. И.П. Кулибина» (Центр ДНК) [2]. В основу Центра ДНК был положен многолетний опыт НГТУ в области вовлечения учащихся школ в научно-техническое творчество и профессиональной ориентации школьников.

Одним из проектов Центра ДНК является «Урок технологии», который предполагает реализацию в сетевой форме общеобразовательной программы по предметной области «Технология» с использованием материально-технических и кадровых ресурсов Центра ДНК [1].

В 2020 году Центром ДНК были заключены договоры о сетевой форме реализации образовательной программы по модулю учебного предмета «Технология» с двумя школами Нижегородской области. В соответствии с договорами 225 обучающихся 7-8 классов приступали к занятиям с 1 ноября 2020 года. Преподавателями Центра ДНК и преподавателями школ совместно были разработаны программы для проведения занятий, содержание которых было направлено на изучение технологий прототипирования и 3-D печати для обучающихся седьмых классов и технологий работы электротехнических устройств и лазерной резки для обучающихся восьмых классов. До сентября 2020 года реализация проекта «Урок технологии» предполагалась в очном формате.

Однако ухудшение в Нижегородской области эпидемиологической обстановки и введение ограничений на аудиторные занятия в НГТУ исключили возможность начала занятий в очной форме. В связи с этим было рассмотрено несколько вариантов реализации проекта «Урок технологии»:

- 1) проведение занятий на основе дистанционных образовательных технологий (при работе школ в дистанционном формате);
- 2) проведение дистанционных занятий на базе компьютерных классов школ (при работе школ в очном формате);
- 3) проведение отдельных занятий на базе школ с привлечением преподавателей Центра ДНК и предоставлением технического оборудования на время занятий (при работе школ в очном формате).

В итоге с учетом перехода школ на дистанционный формат обучения был выбран первый вариант проведения занятий с сохранением модулей учебного предмета, количества задействованных в проекте классов и расписания занятий.

Реализация проекта «Урок технологии» была построена на взаимодействии Центра ДНК с Центром системных технологий открытого образования (ЦСТО) НГТУ [3]. На основе разработанных преподавателями Центра ДНК материалов с помощью ресурсов ЦСТО были созданы серии видео-уроков и видео-лекций для дистанционного обучения (рис. 1).



*Рис. 1. Процесс подготовки видео-урока по «Технологии»
на базе Центра ДНК*

Подготовленные занятия предполагали возможность обсуждения их тематики обучающимися и учителем «Технологии», а также заканчивались домашним заданием, которое в определенных случаях являлось вариативным и могло корректироваться учителем. По итогам занятий проводилась рефлексия для подготовки следующих видео-уроков.

В 2021 году с улучшением эпидемиологической обстановки и снятием ограничений предполагается переход занятий в рамках проекта «Урок технологии» в очный формат.

Полученный в 2020 году опыт и развитие дистанционной формы обучения будут использованы в работе Центра ДНК для эффективного сочетания оффлайн и онлайн технологий, что позволит подключиться к обучению большему количеству школьников, в том числе из удаленных районов города и области, а также сделать график обучения более гибким.

Список литературы

1. Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 № Р-137 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию ключевых центров дополнительного образования детей». – URL: https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/97_475856 (дата обращения: 30.12.2020).
2. Центр «Дом научной коллаборации им. И.П. Кулибина». – URL: <http://fdp.nntu.ru/dnk-glavnaya/> (дата обращения: 30.12.2020)
3. Центр системных технологий открытого образования НГТУ. – URL: <http://fdp.nntu.ru/technical-creativity-2/> (дата обращения: 30.12.2020).

ГИПОТЕЗА «КУЗНЕЧНЫХ МЕХОВ»

Происхождение термина из названия статьи связано с физическим процессом. Оказывается, математически идеальные кузнечные мехи нельзя сделать в виде изгибаемого многогранника с отверстием на грани, так как из таких мехов воздух дуть не будет. Другими словами, при изгибании многогранника объем не меняется. Эта гипотеза была сформулирована в 1976 американским математиком Робертом Коннелли.

Определение 1. Изгибаемый многогранник – многогранник, чью пространственную форму можно изменить непрерывной во времени деформацией, при которой каждая грань не изменяет своих размеров, а деформация осуществляется только за счёт непрерывного изменения двугранных углов. Такая деформация называется непрерывным изгибанием многогранника.

Простыми словами, изгибание многогранника можно сравнить с шарнирным механизмом. Рассматриваются как абсолютно твердые пластины, способные вращаться вокруг ребёр и вершин. Простейший пример изгибания многогранника – открывание или закрывание книги с твердой обложкой. Но книга в данном случае является многогранником с краем. Этот пример не удовлетворяет вышеуказанную гипотезу, так как здесь объем многогранника не определен.

Первый значительный результат в теории изгибаний многогранников получил в 1813 году Огюстен Коши, чья теорема утверждает, что любой выпуклый многогранник неизгибаем. То есть многогранники, которые часто встречаются в нашей практике – куб, тетраэдр, пирамида, октаэдр и т.д., неизгибаемы. Вопрос о том, бывают ли замкнутые многогранники изгибаемыми, долгое время оставался открытым. Лишь в 1897 году бельгийский инженер Рауль Брикар

доказал, что существуют изгибаемые октаэдр. Только эти октаэдры имеют самопересечение. Также Брикар классифицировал эти октаэдры на три типа.

В дальнейшем в 19 веке было построено уже множество примеров многогранников, обладающих свойством изгибаемости. В том числе были и многогранники без самопересечений, то есть вложенные в пространство.

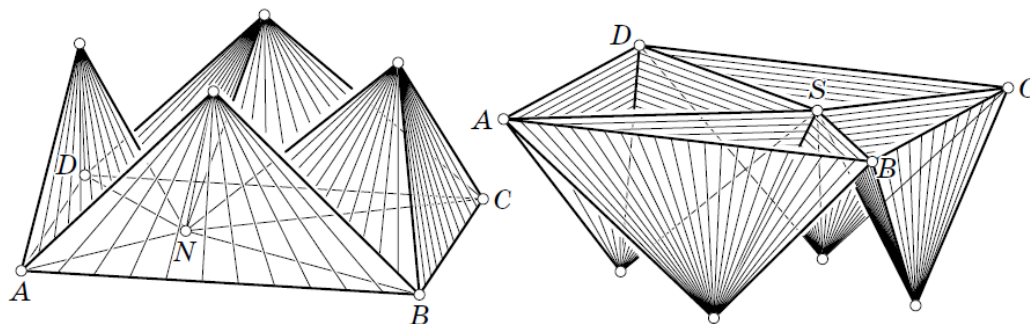


Рис. 1. Многогранник Коннелли без самопересечений

При построении примеров был замечен факт, что такие многогранники в процессе изгибания сохраняют объем, отсюда и возникла гипотеза кузничных мехов. Данную гипотезу в 1996 году доказал российский математик Иджад Хакович Сабитов.

Иджад Хакович был рожден в 1937 году в Воскресенске (Мос. область), в годы войны был эвакуирован в башкирскую деревню, высшее образование получил в Таджикистане. В дальнейшем поступил в аспирантуру в МГУ, учился под руководством Н.В. Ефимова. В настоящее время преподает в МГУ математический анализ, является профессором. В 1997 и 2002 И.Х. Сабитову присуждены Почётные отзывы Совета Казанского университета, данные по итогам Международного конкурса им. Н. И. Лобачевского. Лауреат премии имени М. В. Ломоносова I степени (2014) за цикл работ по метрической геометрии поверхностей и многогранников.

При доказательстве гипотезы кузничных мехов он использовал обобщенную формулу Герона для объема многогранника. Оказывается, зная длины ребер многогранника, можно найти её объем, который будет корнем какого-то

многочлена, а коэффициенты которого являются многочленом от квадратов длин ребер.

На самом деле, основная теорема об объеме многогранника говорит, что для множества многогранников с данным комбинаторным строением и данным набором длин рёбер существует лишь конечное число возможных значений объема – все они должны быть среди корней полиномиального уравнения (1), которых не больше, чем степень полинома. (N – число рёбер)

$$Q(V) = V^{2N} + a_1 V^{2N-2} + \dots + a_{N-1} V^2 + a_N, \quad (1)$$

А так как при изгибании происходит непрерывная деформация многогранника, то и объем должен непрерывно меняться. Но объем является корнем многочлена (1), то есть конечным числом, отсюда противоречие. Следовательно, объем постоянен.

В гипотезе кузнечных мехов в многомерных пространствах больших успехов добился российский молодой математик Александр Александрович Гайфуллин. Он обобщил теорему Сабитова для размерностей $n > 3$.

Примеры изгибаемых многогранников во всех размерностях и во всех трёх геометриях: евклидовой, сферической, Лобачевского, – были построены Гайфуллиным.

В сферическом пространстве любой размерности существует изгибаемый многогранник, объём которого непостоянен в процессе изгибания. Напротив, в трёхмерном пространстве Лобачевского, и вообще в пространстве Лобачевского любой нечётной размерности, объём изгибаемого многогранника обязан сохраняться так же, как и в евклидовом случае.

Список литературы

1. *Сабитов И.Х.* Объёмы многогранников / И.Х. Сабитов – М.: МЦНМО, 2002. – 32 с.
2. *Гайфуллин А.А.* Аналитическое продолжение объема и гипотеза кузнечных мехов в пространствах Лобачевского / А.А. Гайфуллин // Математический сборник, 2015. – №11. – Т. 206. – С. 61–112.

3. *Сабитов И.Х.* Объем многогранника как функция длин его ребер / И.Х. Сабитов // *Фундаментальная и прикладная математика*, 1996. – Т.2. – № 1. – С. 305–307.

Шаймарданов Р.Х.

*Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТРУДНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРАКТИКЕ

Реалии мирового образовательного пространства таковы, что в настоящее время ни одна задача не решается без применения педагогических технологий. Несмотря на то, что в рамках вузовской подготовки учебная дисциплина «Педагогические технологии» изучаются всеми будущими педагогами, а на практике работы учителей возникают ряд организационных, содержательных, методологических вопросов, связанных именно применением тех или иных педагогических технологий.

Создавшаяся ситуация в системе образования требует развития личностного потенциала будущего учителя высшей квалификации, обладающей новым технологическим мышлением, профессиональной компетентностью, высокой педагогической культурой, интенсивной работоспособностью, творческим подходом к управлению процессом развития подрастающего поколения. Развитие технологического мышления и педагогической культуры у будущего учителя выделяются как особо актуальные задачи, стоящие перед педагогическими образовательными учреждениями. В развитии личностного потенциала учителя с заданными компонентами выделяются три аспекта:

- 1) четкое представление учителем модели современного ученика;
- 2) модели современной педагогической технологии;

3) модели личности самого учителя.

Модель современного ученика учителю надо представить для того, чтобы задаться осознаваемой целью педагогической деятельности, то есть какую личность ученика, с какими параметрами ему надо развивать.

Модель педагогической технологии учителю надо представить на практике ориентированном, процедурно-операциональном уровне для того, чтобы:

- научиться проектировать педагогические технологии, соответствующие целям и задачам школы (творчество);
- эффективно реализовать её, как искусный дирижер виртуозно управляет оркестром (согласованно, процедурно последовательно);
- готовиться анализировать эффективность использованной технологии для решения поставленных целей и задач.

А модель личности учителя студенту должна быть известна и знакома еще на начальном этапе профессионального становления (в педагогическом училище, колледже, бакалавриате), чтобы быть компетентным в управлении педагогической технологией развития личности ученика.

Существующая система психолого-педагогической подготовки учителя в педагогическом вузе не обеспечивала и не могла обеспечить тесной связи между педагогической теорией и педагогической практикой. Тому была причиной отсутствие теоретических знаний о педагогической технологии, которая обеспечивала бы механизм реализации процедуры перевода педагогической теории в педагогическую практику. Такие знания раньше просто отсутствовали, их необходимость так явно не осознавалась и отчасти задачи и функции этих знаний решались методикой преподавания дисциплин [1, с. 5-6].

Учитывая все существующие недостатки в подсистеме изучения психолого-педагогического блока подготовки учебных дисциплин государственного стандарта высшего педагогического образования вводится связующая педагогическую теорию и педагогическую практику учебная дисциплина «Педагогические технологии». Данная дисциплина профессионально фундаментализирует содержание учебных дисциплин, изучаемых студентами педагогического

направления подготовки, объединяет их в три больших блока. Создает целостно-системное представление о педагогической деятельности. Данный курс преследует две основные задачи: первая из них – ознакомление с историей и общей теорией педагогических технологий, и вторая задача – ознакомить будущих учителей и воспитателей с организационно-операциональной сущностью и процедурой проектирования (разработки) педагогических технологий. Этот курс изучается на втором курсе, что позволяет студентам актуализировать, генерировать, синтезировать и анализировать имеющиеся теоретические знания о педагогических технологиях.

И в процессе изучения учебной дисциплины «Педагогические технологии» возникает **первый методологический вопрос**, который связан с основами самой педагогической науки. И данный вопрос заключается в том, что изучение деятельностного подхода, как и компетентностного не дают цельного, логически построенного и самодостаточного представления о самой теории деятельности. Эта теория до конца не разработана. В этой теории пока четко не выстроены соотношения и иерархия между понятиями «умения», «навыки», «действия», «операции». А эти понятия в свою очередь составляют основу самой педагогической технологии. В методологическом плане это является проблемой самой педагогики и в частности педагогической технологии. Отсутствие данной теории деятельности наносит урон такому свойству педагогической технологии, как достижение гарантированного результата при её реализации. Отсюда если результат не гарантируется, то чем же отличается технология от методик?

Второй вопрос содержательного характера. Он связан с определением самого понятия «педагогическая технология». Отсюда под педагогической технологией понимается процедура, механизм, совокупность последовательных упорядоченных действий реализации концепций в педагогической практике с учетом уровня развития, как самой науки, так и производительных сил [1, с. 27].

Поскольку педагогическая технология понимается как процедура, механизм, алгоритм, совокупность последовательных упорядоченных действий, то

из этого вытекает определение содержания каждого действия, которые в совокупности приводят к достижению цели. Отсюда содержание действия трудно поддается определению.

Третий вопрос связан организационным моментом. Этот вопрос больше всего связан с объемом тех действий, операций, умений и навыков, которых надо совершать как учителю, так и обучающимся в педагогическом процессе. По этой причине мы не можем составить технологическую карту реализации последовательно идущих, логически выдержанных этапов педагогической деятельности.

Резюмируя выше сказанное необходимо отметить, что наши ожидания не оправдываются по той простой причине, что не разработанность самой теории деятельности и компетентностного подходов тормозят интенсивного применения педагогических технологий для решения насущных целей и задач педагогов. Надо приложить активных усилий, чтобы эта теория имела заверченный вид, тогда её можно будет применять для эффективной реализации педагогической деятельности во всех образовательных учреждениях. И педагогические технологии заработают на полную силу и гарантированных результатом действий. Вторым важным моментом является то, что необходимо усилить практическую направленность изучения учебной дисциплины «Педагогические технологии». После изучения данной дисциплины у бакалавров должен накопиться некий опыт проектирования и реализации любой педагогической технологии для решения задач образования, воспитания и развития личности обучающегося.

Список литературы

1. *Шаймарданов Р.Х.* Педагогические технологии / Р.Х. Шаймарданов, А.Н. Хузиахметов. – М.: Изд-во «Дрофа», 2008. – 240 с.

НАШИ АВТОРЫ

Апалеева Алисия Михайловна, преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики Благовещенского государственного педагогического университета, г. Благовещенск, E-mail: fam-89@mail.ru.

Ахмадиев Габдулахат Маликович, профессор Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Набережные Челны, E-mail: ahmadievgm@mail.ru

Ахметзянова Рушания Мунировна, учитель технологии, олигофренопедагог ГБОУ «Нижнетабынская школа-интернат для детей с ОВЗ», Муслюмовский район РТ, E-mail: rushania.toi@mail.ru.

Батаева Людмила Александровна, преподаватель ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, E-mail: ludmilab0905@mail.ru.

Бойко Алексей Дмитриевич, ассистент кафедры Сервис Транспортных Систем Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Набережные Челны, E-mail автора: boykoaleksey94@gmail.com

Вазиева Альфия Рашитовна, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, E-mail: vazieva@mail.ru

Вазиева Юлия Игоревна, учитель МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №72 с углубленным изучением немецкого языка», г. Казань, E-mail: vazieva_yi@mail.ru

Васина Вероника Викторовна, кандидат психологических наук, доцент Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: virash1@mail.ru

Вахрушева Анна Владимировна, магистрант Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: vahrusheva.anya@mail.ru

Гаврилова Лилия Радиковна, Инженер Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail автора: liliya@it.kfu.ru

Грязнова Анастасия Николаевна, студент Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: gryaznovaan@yandex.ru

Воробьева Яна Александровна, методист Центра развития современных компетенций детей «Дом научной коллаборации им. С.В. Ильюшина» Вологодского государственного университета, г. Вологда, E-mail: vorobevaiaa@vogu35.ru

Ганеева Айгуль Рифовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и прикладной информатики Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, E-mail: aigul_ganeeva@mail.ru

Гаращенко Виолетта Владимировна, студент Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: gr.violetta97@mail.ru

Гатаулина Гузель Сиреневна, магистрант Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: guzel.sirenevna@ya.ru

Гильмуллин Мансур Файзрахманович, кандидат педагогических наук, педагог дополнительного образования ОШ «Университетская», доцент кафедры математики и прикладной информатики Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: gilmullin.mansur@gmail.com

Горев Павел Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий базовой кафедрой педагогических технологий и предметных методик Вятского государственного университета, г. Киров, E-mail: pavel-gorev@mail.ru

Григорьева Евгения Олеговна, студентка Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, E-mail: jenny.grig@gmail.com

Гудкова Людмила Александровна, методист Центра ДНК имени С.В. Ильюшина Вологодского государственного университета, г. Вологда, E-mail: gudlak16@yandex.ru

Жданова Марина Александровна, учитель технологии высшей квалификационной категории, МБОУ СОШ №10 НМР РТ, г. Нижнекамск, E-mail: mima74@inbox.ru

Зиннатова Алсу Ринатовна, студент Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: alsu_bikerwmn@mail.ru

Кашипова Алина Рамилевна, студентка Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: lina.kaschipova@yandex.ru

Котик Арина Александровна, лаборант Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: kotik.arina99@gmail.com

Костин Роман Вячеславович, магистрант Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: konkrette@gmail.com

Ламанова Лидия Анатольевна, кандидат педагогических наук, директор Центра «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина» Череповецкого государственного университета, г. Череповец, E-mail: lalamanova@chsu.ru

Лобанова Елена Витальевна, Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: pertov123453@gmail.com

Легович М.В., аспирантка кафедры педагогики и психологии АПК и ППРО, г.Москва, методист по науке МБОУ «Нижнесортимская СОШ», учитель математики, margo2012@mail.ru

Лидовская Н.А., МБОУ «Нижнесортимская СОШ», учитель информатики

Магид Евгений Аркадьевич, профессор Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: magid@it.kfu.ru

Макарова Ирина Викторовна, профессор кафедры Сервис Транспортных Систем Набережночелнинского института (филиала) Казанского Федерального Университета, в г. Набережные Челны, E-mail: kamivm@mail.ru

Маркелова Ольга Сергеевна, магистр Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: Olya47m@yandex.ru

Мельникова Мария Рудольфовна, магистр Елабужского института Казанского федерального университета, г. Елабуга, учитель математики МБОУ «Байтерьяковской СОШ», д. Байтерьяково, E-mail: mrmelnikova18@mail.ru

Мироненко Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, директор Алтайского центра прикладной биотехнологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, E-mail: olgmironenko@mail.ru

Решетов Владимир Александрович, директор Центра системных технологий открытого образования, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, E-mail: ravew3d@yandex.ru.

Сперанская Наталья Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, E-mail: speranskaj@mail.ru

Овчинникова Алина Сергеевна, студентка Набережночелнинского государственного педагогического университета, E-mail: ovchinnicova_alina@mail.ru

Сафронова Наталья Александровна, учитель начальных классов, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нижнекамск, E-mail: natasha2010_1976@mail.ru

Силантьева Инна Павловна, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Центр детского творчества» ЕМР РТ, г. Елабуга, E-mail: inna-Sila@mail.ru

Тележников Никита Вадимович, учитель физики ОШИ «Лицей имени Н.И.Лобачевского» КФУ, аспирант Институт физики Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail: nikita.telezhnikoff@gmail.com

Тимиркаева Альвина Вячеславовна, студентка Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: alvina.timirkaeva97@mail.ru

Трестина Анна Павловна, студентка Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: trestina1998@mail.ru

Харисова Гульназ Фаритовна, учитель родного языка и родной литературы ОШИ «Лицей имени Н.И. Лобачевского» КФУ, г. Казань, E-mail: kharisova.gulnaz2014@mail.ru

Хисматов Булат Рафикович, учитель ОШИ «Лицей имени Н. И. Лобачевского» Казанского федерального университета, аспирант Института психологии и образования Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail автора: bulatrh2015@gmail.com

Хузина Альбина Маратовна, студентка Елабужского института Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: almhuzina@mail.ru

Цой Татьяна Григорьевна, ассистент Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета, г. Казань, E-mail автора: tt@it.kfu.ru

Шаймарданов Рафис Хасанович, профессор Сургутского государственного педагогического университета, г. Сургут, E-mail: rafis55@mail.ru.

Шалухо Андрей Владимирович, кандидат технических наук, директор Центра «Дом научной коллаборации им. И.П. Кулибина», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород. E-mail: Shaluho@nntu.ru

Шарифуллин Айрат Сабирзанович, студент Елабужского института (филиала) Казанского федерального университета, г. Елабуга, E-mail: matur2000@mail.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Апалеева А.М. От кружка к системе персонализированного образования	3
Ахмадиев Г.М. Оценка развития эмоционально-интеллектуальных навыков детей	7
Ахметзянова Р.М. Игровые технологии на уроках профессионально-трудового обучения как средство развития познавательной активности у школьников с интеллектуальными нарушениями	10
Батаева Л.А. Инклюзивный потенциал дополнительного образования как средство социализации детей с ограниченными возможностями здоровья	13
Вазиева А.Р., Вазиева Ю.И. Особенности технологии применения в математике непрограммной теоремы пика в решении планиметрических задач.....	16
Васина В.В., Вахрушева А.В., Грязнова А.Н. Динамика развития навыков вербального и социального взаимодействия у дошкольников с расстройством аутистического спектра.....	20
Воробьева Я. А. Использование «вытягивающей» модели обучения при реализации дополнительных общеобразовательных программ.....	25
Гаврилова Л.Р., Котик А.А., Магид Е.А. Дошкольное образование будущего: экспериментальная интеграция малоразмерного антропоморфного робота в программу обучения английскому языку в детском саду	29
Ганеева А.Р. Интеллектуальное направление «в мире головоломок» для школьников.....	33
Гаращенко В.В. Дети с расстройством аутистического спектра и инклюзивное образование.....	36
Гатауллина Г.С. Кейс как средство организации исследовательской работы школьника по математике.....	46

Гильмуллин М.Ф. Выполнение проектных работ по математике в формате «студент + школьник»	52
Горев П.М. Развитие инженерного мышления младших школьников в курсе «математические основы конструирования»	57
Григорьева Е.О. Методические рекомендации по разработке видеоуроков в SAMTASIA STUDIO.....	67
Гудкова Л.А. Технология проектной деятельности в дополнительном образовании детей.....	73
Жданова М.А. Использование современных образовательных технологий как средство организации эффективного образовательного процесса.....	76
Зиннатова А.Р. Особенности межличностных отношений у старших дошкольников с задержкой психического развития.....	81
Кашипова А.Р. использование дистанционных образовательных технологий в процессе обучения: достоинства и недостатки.....	84
Костин Р.В. Организация занятия для младших школьников во внеурочной деятельности посредством цифровой лаборатории.....	88
Ламанова Л.А. Значение кейс-заданий в исследовательской и проектной деятельности детей и молодежи.....	90
Лобанова Е.В. Бумагопластика как средство развития пространственного мышления учащихся 7-8 классов.....	100
Легович М.В., Лидовская Н.А. Решение заданий с помощью компьютера и ЕГЭ будущего.....	103
Магид Е.А., Цой Т.Г. Подготовка высококвалифицированных кадров международного уровня для роботизации промышленности Российской Федерации	112
Макарова И.В., Бойко А.Д. Роль лабораторий виртуальной реальности в развитии интереса и мотивации к получению инженерного образования ...	123
Маркелова О.С. Педагогические условия развития элементов инженерного мышления у младших школьников.....	144

Мельникова М.Р. Широков П.А. и казанская геометрическая школа.....	151
Мироненко О.Н., Сперанская Н.Ю. Знакомство школьников с биотехнологией растений через проектную деятельность.....	156
Овчинникова А.С. Моделирование при решении текстовых задач в начальной школе.....	160
Сафронова Н.А. Профориентация обучающихся начальных классов	163
Силантьева И.П. Использование элементов технического моделирования в рамках профориентационной работы с обучающимися.....	168
Тележников Н.В. Развитие навыков исследовательской деятельности школьников в условиях индивидуально-дифференцированного обучения	173
Тимиркаева А.В. Использование инновационных форм технологического образования.....	181
Трестина А.П. Педагог дополнительного образования: социально- педагогический портрет.....	185
Харисова Г.Ф. Развитие креативного мышления на уроках родного языка и родной литературы (из опыта работы ОШИ «Лицей имени Н.И. Лобачевского» КФУ)	191
Хисматов Б.Р. Проектная деятельность обучающихся как условие интеграции общего и дополнительного образования	197
Хузина А.М. Разработка кейс-заданий для обучающихся дополнительной общеобразовательной программы центра «Дом научной коллаборации» (на примере проекта: «Урок технологии» в начальной школе)	202
Шалухо А.В., Решетов В.А. О проведении вынесенных уроков технологии в дистанционном и смешанном формате.....	207
Шарифуллин А.С. Гипотеза «кузнечных мехов»	210
Шаймарданов Р.Х. Педагогические технологии и трудности их применения на практике	213

Научное издание

**ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ОБЩЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

МАТЕРИАЛЫ

**Всероссийская научно-практическая конференция,
посвященная памяти академика РАН К.А. Валиева**

г. Елабуга, 15 января 2021 г.

Ответственный редактор
Е.Е. Мерзон