

Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет

А.О. Белоусов, О.Р. Шефер, Т.Н. Лебедева

**Конвергентное
естественнонаучное образование:
опыт реализации проекта
«Лицейский коворкинг»**

Учебно-методическое пособие

Челябинск

2025

УДК 372.853
ББК 74.262
Б23

Рецензенты:

Басарыгина Е.М., доктор технических наук, заведующий кафедрой «Математических и естественнонаучных дисциплин» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Ворожейкина А.В., кандидат педагогических наук, директор Технопарка педагогических компетенций им. академика А.В. Усовой ЮУрГГПУ

Белоусов, Александр Олегович

Б23 Конвергентное естественнонаучное образование: опыт реализации проекта «Лицейский коворкинг»: Учебно-методическое пособие / А. О. Белоусов О. Р. Шефер, Т.Н. Лебедева. – [Челябинск] : Абрис, 2025. – 115 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-91744-179-5. – Текст : непосредственный + изображение (неподвижное).

ISBN 978-5-91744-179-5

В учебно-методическом пособии рассматриваются особенности реализации проекта «Лицейский коворкинг», направленного на раннее профессионального самоопределения обучающихся в контексте конвергентного естественнонаучного образования, отражающего современные вызовы науки и технологий. Основное внимание уделено опыту реализации проекта «Лицейский коворкинг» в МАОУ «Лицей № 142 г. Челябинска», где созданы уникальные модели конвергентного естественнонаучного образования и мотивации к совместной деятельности при изучении физики.

Учебно-методическое пособие предназначено преподавателям вузов и учителям школ, аспирантам, магистрантам, студентам педагогических вузов.

УДК 372.853
ББК 74.262.23

ISBN 978-5-91744-179-5

© Белоусов А.О., Шефер О. Р.,
Лебедева Т.Н., 2025

Содержание

Введение	4
ГЛАВА I Конвергентное естественнонаучное образование в общеобразовательных организациях России.....	5
§1.1. Конвергентный подход в образовании	5
§1.2. Потенциал образовательной среды лицея	19
§1.3. Роль и место образовательной среды – Лицейский коворкинг в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству.....	36
ГЛАВА II Конвергентное естественнонаучное образование: опыт реализации проекта «Лицейский коворкинг».....	62
§2.1. Реализация потенциала проекта «Лицейский коворкинг» при проведении занятий средствами конвергентного подхода по организации конструкторской деятельности обучающихся	62
§2.2. Организация на базе Лицейского коворкинга конструкторской деятельности обучающихся при совместной деятельности по выполнению конвергентных заданий	75
§2.3. Методика проведения занятий по организации конструкторской деятельности обучающихся в процессе выполнения конвергентных заданий на базе Лицейского коворкинга	85
Заключение	105
Библиографический список	106
Приложение	112

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние общего образования характеризуется наличием множества проблем теоретико-методологического, содержательного и организационного характера. Для решения этих проблем Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации были разработаны и утверждены концепции преподавания учебных предметов и предметных областей в Российской Федерации, которые стали важнейшими документами, определившими с учетом динамики развития российского общества стратегические направления и базовые принципы, цели и задачи преподавания учебных предметов и предметных областей в организациях, реализующих как основные общеобразовательные программы, так и дополнительного.

Основные направления реализации концепций преподавания учебных предметов и предметных областей ориентированы как на общее образование, так и на дополнительное с учетом возможностей специально созданной среды.

В данном учебно-методическом пособии описаны возможности Лицейскоговоркинга и способы повышения мотивации обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла за счет обновления содержания учебных предметов и их интеграции, совершенствования технологий обучения, используемых при реализации программ дополнительного образования в конвергентной среде в урочной и внеурочной деятельности.

Предлагаемый в пособии материал поможет выстроить стратегию реализации концепций в организациях, реализующих основные общеобразовательные и дополнительные развивающие программы.

ГЛАВА I Конвергентное естественнонаучное образование в общеобразовательных организациях России

§1.1. Конвергентный подход в образовании

Вторая половина XX века была ознаменована значительными преобразованиями в жизни социума. Среди основных факторов и причин, приведших к этим трансформациям можно назвать научно-технологическое развитие, ставшее основой появления нового феномена – конвергенции науки, технологий и социума. Начальные попытки осмысления происходящих процессов привели к возникновению теорий и концепций, утверждающих приход существенно общества нового типа: общества риска, общества знания, информационного и др. Большая часть авторов подобных теорий полагают обоснованными разговоры о наступлении эпохи конвергентности, в результате которой возникнут новые «правила игры» в различных областях: в технологической, производственной, социальной, культурной, экзистенциальной. Правда, сама дефиниция «эпоха конвергентности» не используется в концепциях социума, но термины конвергенции, конвергентности и конвергентных технологий присутствуют в ряде концепций современного общества. Науке известны формы дисциплинарной интеграции знания, такие как междисциплинарность, интердисциплинарность, плюродисциплинарность, мультидисциплинарность, полидисциплинарность. Многие из этих понятий будут рассмотрены в этой главе.

Конец XX и начало XXI века ознаменовались осознанием новой, всеобщей формы социокультурной интеграции – конвергенции, которая в процессе развития науки и совершенствования технологий приобрела настолько всеобъемлющий характер и широкое распространение, что сегодня ее можно назвать уже не просто социальным, а социокультурным феноменом.

Конвергенция (от английского *convergence* – схождение в одной точке) означает взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными

технологиями стираются, а многие интересные результаты возникают именно в рамках междисциплинарной работы на стыке областей.

Конвергентный подход трактуется, как методология стирания междисциплинарных границ между научным и технологическим знанием. Преодоление этих границ открывает возможности для получения новых знаний, необходимых при создании объектов, близких к природным объектам по функциям и назначению. Конвергенция открывает перспективы получения новых знаний и идей для новых открытий, которые могут повлиять на все сферы человеческой деятельности [1].

На рисунке 1 отображены конвергентные технологии.



Рис. 1. Технологии конвергентного подхода

Данное явление, не так давно замеченное исследователями, получило название NBIC-конвергенции (по первым буквам областей: N – «нано», B – «био», I – «инфо», C – «когно»). Термин введен в 2001 году Михаилом Роко (MihailC.Roco) и Уильямом Бейнбриджем (WilliamSimsBainbridge) и был ис-

пользован в известном докладе Национального научного фонда США [38; 40]. Авторы данного подхода указали два направления исследований:

1) научно-технологическое направление, в рамках которого рассмотрены проблемы конвергенции и синергии передовых технологий и новый уровень исследований в науке;

2) антропологическое или социально-гуманитарное направление, которое связано с процессами совершенствования человека и его способностей.

Первое направление достаточно подробно изучено в работах отечественных авторов: Б.М. Величковский, А.В. Вартанов, С.А. Шевчик, М. В. Ковальчук и др. [8; 16 и др.].

К особой группе исследований можно отнести работы О. Е. Баксанского. Ученый рассматривает конвергенцию с позиции философии образования и считает конвергенцию фундаментальным принципом мировоззрения будущего [5].

Все технологии синергично взаимодействуют, дополняют и усиливают друг друга, создавая небывалые, чрезвычайно мощные средства преобразования человека и земной цивилизации.

К этой же мысли приходят ряд ученых Национального научного фонда (NSF), определяя конвергенцию как глубокую интеграцию знаний, методов и опыта из различных областей для формирования новых и расширенных рамок для решения научных и социальных проблем и возможностей [39]. По их мнению, конвергенция относится не только к конвергенции знаний по различным дисциплинам, но и к конвергенции академических, правительственных и отраслевых заинтересованных сторон для поддержки научных исследований и обеспечения быстрого перевода полученных достижений. С продолжающимся ростом научных и инженерных знаний и растущей эволюцией в сторону глубокого взаимодействие между различными академическими дисциплинами и между ними, конвергенция становится реальной проблемой для образовательных сообществ.

Указанная тенденция современной науки связывается с попытками формирования эволюции человечества как осознанно направляемого процесса

трансформации природы человека. Позже российский ученый доктор физико-математических наук, академик, президент Курчатовского института М. В. Ковальчук в ходе своих научных работ добавил литеру «S» (или «С», на русском) для обозначения социально-гуманитарных наук [17]. Вследствие этого аббревиатура имеет вид NBICS (или НБИКС). Если рассматривать НБИКС-конвергенцию как основу социального прогресса, то важнейшие ее аспекты связаны в первую очередь с конвергенцией социальных технологий (рис. 2).



Рис. 2. Расширение технологий конвергентного подхода

Внедрение в концепцию социальных технологий обусловлено проведением исследований: поведенческих, речевых, психологических и других способностей человека.

Присутствие в конвергентном подходе информационно-коммуникационных технологий связано с их быстрым развитием и интеграцией компьютерных, телекоммуникационных и мультимедийных технологий, а также и взаимопроникновению информационных технологий, когда инновации появляются в междисциплинарной области знаний.

Сближение социальных, когнитивных и информационных технологий позволяет говорить о новой конвергентной модели образовательного процесса. При этом когнитивные и социальные технологии представляют собой систему методов и алгоритмов, моделирующих и усиливающих познавательные способности обучаемых при решении практических задач [18; 23].

В теории конвергенции доказывается, что эффективность в экономике зависит от неэкономических аспектов, например, от нравственного и психологического климата в организации, что государственное планирование может сосуществовать с рыночными формами развития общества.

В педагогике также назрела технологическая конвергенция, сближение теорий традиционного и инновационного развивающего обучения и воспитания (рис. 3).

Главная цель конвергенции в педагогике – формирование у обучающихся целостных представлений о протекающих в материальном мире процессах. Реализовать конвергентный подход в школе возможно, создав условия взаимопроникновения и взаимодополнения разных предметов и учебных действий.

Р. М. Исмагилова в своем исследовании [13] под конвергенцией образования понимает образовательную технологию, акцентируя внимание на взаимном проникновении дисциплин при их изучении.



Рис. 3. Типы обучения

В работе В. П. Свечкарева [35] конвергентное образование рассматривается с позиций когнитивных технологий, что приводит к трансформации научного мировоззрения, направленного на переориентацию научной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную.

Внедрение конвергентного подхода в школьное образование поднимет его на другой уровень, способствующий успешной социализации учеников. Постепенный отход от ориентации на изучение отдельных предметов к конвергентному подходу позволит воспитать конкурентоспособного выпускника.

Конвергенция развивает межпредметный и метапредметный подход. Межпредметность (или междисциплинарность) – объединение различных предметных областей знания на базе единого мировоззренческого или методологического принципа. Иначе говоря, междисциплинарный подход включает в себя размытие границ между традиционными учебными предметами в рамках более общих тем или направлений, а не учебных дисциплин. К примеру, обучение иностранному языку может объединяться с обучением географии, истории и литературы данной страны, разные предметы могут объединяться в таких те-

мах, как «мой город», «моя страна» и т.д.

Понятие междисциплинарного обучения известно еще с античных времен, оно затрагивалось известными философами и педагогами и в более позднее время. Актуально и современно звучат слова величайшего педагога и мыслителя XVII века Я.А. Коменского по реорганизации образования, который в книге «Великая дидактика» подчеркивал, что «все находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи». Я.А. Коменский определил, что обучение – это приобретение знаний и умений решать разные задачи. И соответственно, такое обучение требует междисциплинарного подхода, призванного создать целостную картину мира, в которой человек – это совершенное творение природы и имеет право на развитие всех своих способностей и возможностей.

С идеологической точки зрения первопроходцем идей междисциплинарного синтеза следует, конечно, признать В. И. Вернадского (1863-1945 гг.). Серьезный следующий шаг в отечественном образовании был связан с широким внедрением математических методов моделирования различных по своей природе процессов и предложен советским математиком Н. Н. Моисеевым. Он полагал, что единство принципов организации природы дает возможность единого математического описания и предсказания поведения самых различных природ [28].

Метапредметность – выявление общих методологических правил, в соответствии с которыми формируется, передается и используется любое культурно-значимое содержание, благодаря чему возможно объяснить мир системно, непредметно (например, в рамках системы универсальных учебных действий и т.п.). В этом смысле метапредметный уровень также становится необходимой ступенью в проявлении собственно конвергентного характера образовательной деятельности.

Метапредметность – это направленность обучения на общемировоззренческую (надпредметную) интерпретацию содержания образования.

Метапредметный подход подразумевает «промысливание (а не запоминание!) важнейших понятий учебного предмета, наличие образовательной дея-

тельности, формирование и развитие у учащихся предметных базовых способностей, использование способа переоткрывания знания на разном учебном материале (т.е. повторение научного открытия в учебном процессе), наличие рефлексивной деятельности» [25, с. 8].

Метапредметный подход предполагает, что обучающийся не только овладевает системой знаний, но осваивает универсальные способы действий и с их помощью сможет сам добывать информацию о мире.

Метапредметный подход в образовании и, соответственно, метапредметные образовательные технологии были разработаны для того, чтобы решить проблему разобщенности, расколотости, оторванности друг от друга разных научных дисциплин и, как следствие, учебных предметов.

Метапредметность подразумевает, что существуют обобщенные системы понятий, которые используются везде, а учитель с помощью своего предмета раскрывает какие-то их грани.

В образовательных организациях общего образования очень часто одни и те же научные понятия при изучении различных дисциплин трактуются по-разному, что вносит путаницу в сознание учащихся. При переходе из одной предметной области в другую у них не возникает общего понимания устройства областей и где проходит граница между самими областями. Особенно сложно связать гуманитарный и естественнонаучный тип знаний. Одна из задач метапредметного подхода осознание себя в этом мире и развитие единой системы природа-человек-общество.

Эти два понятия (межпредметность и метапредметность) могут тесно переплетаться и взаимодополняться. К примеру, устанавливать межпредметные связи можно через метапредметные понятия «пульс», «конфликт», «знак», «процесс» и т. д., разбирая их значение через призму разных предметов. Понятия, раскрывающиеся в разных предметах по-разному, дают прекрасную возможность для увязывания разных областей знаний, границы которых в реальности абсолютно размыты, а параллельно для развития образного и логического мышления.

Интеграция в современной школе идет «по нескольким направлениям и на разных уровнях. Это – внутрипредметный и межпредметный уровни.

Внутрипредметная интеграция включает фрагментарную интеграцию, которая включает отдельный фрагмент урока, требующий знаний из других предметов; узловую интеграцию, когда на протяжении всего урока учитель опирается на знание из других предметов, что составляет необходимое условие усвоения нового материала.

Следующий уровень – межпредметная или синтезированная интеграция, которая объединяет знания разных наук для раскрытия того или иного вопроса. Интеграция в обучении осуществляется путем «слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слиянии научных понятий и методов различных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем» [10, с. 173].

На перекрестке этих подходов могут быть и разные результаты:

1. Рождение абсолютно новых предметов (курсов).
2. Рождение новых спецкурсов, обновляющих содержание внутри одного или нескольких смежных предметов.
3. Рождение циклов (блоков) уроков, объединяющих материал одного или ряда предметов с сохранением их независимого существования.
4. Разовые интегрированные уроки разного уровня и характера как проба сил учителя в новом направлении.

Среди многих требований, предъявляемых к современному уроку, существует необходимость повышать эффективность учебной деятельности школьников. Важно продумать такие способы ее организации, которые обеспечивали бы высокую познавательную активность учащихся. Репродуктивная деятельность учащихся направлена на заучивание и воспроизведение знаний и умений. В основе творческой познавательной деятельности лежит процесс преобразования усвоенных знаний, оперирование умениями в новой ситуации, поиск ответа на поставленную проблему. Самый высокий уровень творчества учащихся до-

стигается тогда, когда они самостоятельно ставят проблему и находят пути ее решения. Задача учителя – научить обучающихся учебной деятельности вначале по образцу, а затем применению умений в новой ситуации. При этом следует добиваться постепенного возрастания уровня творчества, перехода от репродуктивной к творческой деятельности, находить их оптимальное соотношение.

На первых этапах обучения предметам естественнонаучного цикла преобладает репродуктивный характер познавательной деятельности обучающихся. По мере овладения понятиями, создания необходимой базы знаний для их дальнейшего использования, вооружения школьников учебными умениями возрастают возможности для включения их в творческую деятельность.

Одним из путей развития творчества в процессе обучения в образовательных организациях общего образования являются интегрированные учебные занятия. Это эффективная форма реализации межпредметных связей при изучении комплексной проблемы, требующей синтеза знаний из разных наук.

Специфика таких учебных занятий состоит в том, что чаще всего они проводятся учителями двух или нескольких предметов. Подготовка интегрированного учебного занятия идет совместно, заранее определяется объем и глубина раскрытия материала, последовательность его изучения. Часто таким учебным занятиям предшествуют домашние задания с использованием знаний двух или трех предметов.

Конвергентное действие должно носить сугубо проектный характер с различной предметностью. Конвергентное образование – тот вариант образования, в котором мы не просто устанавливаем межпредметные связи и развиваем метапредметные компетенции, а еще и ищем подход к одному предмету через другой. И обучаем комплексно, через проектирование, соблюдая все этапы моделирования. Причем различные предметные области знаний и технологий активно преобразовывают и видоизменяют взаимные границы действия. Характерные отличительные черты конвергентного образования по отношению к межпредметности и интеграции представлены на рисунке 4.



Рис. 4. Отличительные черты конвергенции по отношению к межпредметности и интеграции

И.Ю. Алексеева считает, что конвергенция не сводится к простой интеграции, тем более, что не всегда в ней есть потребность, следует говорить о конвергентном развитии разных областей знания, так как «происходящее в одних областях способствует осознанию вопросов, актуальных для других областей, возникновению в этих областях аналогичных методов и подходов» [2].

Конвергентное обучение – это проект, направленный на формирование такой междисциплинарной образовательной среды, как на уроке, так и во внеурочной деятельности, в которой обучающиеся будут воспринимать мир, как единое целое, а не как школьное изучение отдельных дисциплин.

Согласно требованиям ФГОС на уровне среднего общего образования обучающиеся осваивают основную образовательную программу согласно выбранному профилю. В образовательных организациях общего образования, где существуют профильные классы, создаются естественнонаучные лаборатории, внедряются новые системы оценки результатов освоения профильного обучения.

Для реализации проектной и исследовательской деятельности их в школе должны быть созданы такие условия, при которых каждый старшеклассник в

ходе выполнения индивидуального проекта в качестве его результата узнает, что такое конкурентоспособность, междисциплинарность, умение мыслить, умение применять школьные знания в реальной жизни и в реальных ситуациях. В дальнейшем приобретаемые качества личности в процессе выполнения проекта или исследования составят портрет выпускника. Эти результаты, конечно, достигаются не в отдельных предметах, а прежде всего за счет конвергенции школьных дисциплин и формирования такого учебного процесса, который позволяет школьникам достигать этих качеств.

М. В. Ковальчук отмечал, что в реальной жизни не существует отдельно физики, математики, биологии или русского языка. Основой сближения или конвергенции наук и технологий должны стать информационные и нанотехнологии. Он выделяет следующие основные черты развития естественных наук:

- переход к наноразмерам;
- изменение парадигмы развития от анализа к синтезу;
- сближение и взаимопроникновение неорганики и органического мира живой природы;
- междисциплинарный подход вместо узких специализаций [16; 17].

Главным результатом конвергентного обучения в школе является, как освоение базовых теоретических понятий, таких как «время», «вещество», «объем» и прочих, так и способность применять их в решении практических задач. А, самое главное – в умении получать новые знания.

В требованиях к личностным и предметным результатам в образовании заложены основы конвергентного образования. Выпускники образовательных организаций общего образования должны освоить новые виды деятельности, у них должно сформироваться научное мышление, и они должны уметь владеть ключевыми понятиями разнообразных наук.

В требованиях к метапредметным результатам также содержатся указания на межпредметные или надпредметные понятия, смысл и определения которых расширяются только при изучении нескольких наук.

Конвергентное образование предоставляет обучающимся новые возмож-

ности, как в достижении предметных результатов, так и в освоении универсальных учебных действий, в формировании фундаментальных межпредметных понятий. Это деятельностное освоение обучающимися предмета через проектную деятельность и возможность реализации индивидуальных проектов и исследований, которые необходимы в нашем учебном плане и являются неотъемлемой составной частью основной образовательной программы.

Если говорить о механизмах реализации конвергентного образования, то здесь важное место должны занять межпредметные методические школьные объединения учителей, большое внимание нужно уделить углубленному изучению предметов, элективным и факультативным курсам, курсам внеурочной деятельности, которые позволят поддерживать достижения предметных результатов, будут способствовать выполнению проектов. Это дополнительные общеобразовательные программы в конвергентных лабораториях и Центрах молодежного инновационного творчества [21].

На рисунке 5 представлены особенности конвергентного подхода в обучении.



Рис. 5. Особенности конвергентного обучения

Пример применения конвергентного подхода к изучению нейронных протезов представлен на рисунке 6.



Рис. 6. Пример изучения нейронных протезов
на основе конвергентного подхода

Ключевыми принципами конвергентного образования являются:

- междисциплинарный синтез естественнонаучного (и гуманитарного) знания;
- переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную;
- модель познания – конструирование;
- сетевая коммуникация;
- обучение не предметам, а различным видам деятельности;
- надпредметные знания через НБИК-технологии (нано-, био-, информационные и когнитивные технологии);
- ведущая роль самоорганизации в процессах обучения.

Таким образом, конвергенция наук и технологий является одной из важнейших проблем современности. Происходит стирание междисциплинарных границ между научным и технологическим знанием. Преодоление этих границ

открывает возможности для получения новых знаний, необходимых при создании объектов, близких к природным объектам по функциям и назначению. Конвергенция открывает перспективы получения новых знаний и идей для новых открытий, которые могут повлиять на все сферы человеческой деятельности, в том числе и образования.

§1.2. Потенциал образовательной среды лицея

Двадцать первый век характеризуется провозглашением ценности человека, его качеств, способностей, талантов, умения активно взаимодействовать в профессиональной и жизненной сферах деятельности. Россия, ориентированная на инновационный технологический прорыв, остро нуждается в грамотных, образованных, инициативных гражданах.

На современном этапе проблема подготовки такого человека может быть решена не только через новые технологии обучения (компьютерная поддержка, дистанционное обучение, игровые методики, организация самообразовательной деятельности, развитие альтернативных образовательных форм), но и через взаимодействие обучающегося с социумом, использование образовательного потенциала мегаполиса, организацию общения со значимыми для него людьми, участие в мегапроектной социокультурной деятельности.

В сложившихся условиях особую значимость начинают приобретать такие параметры общего образования, как открытость образовательной системы, ее ориентированность на развитие индивидуальности участников образовательного процесса. Отечественная школа длительный период функционировала в отрыве от мировой практики создания открытых систем обучения. Именно лицейское образование, уходящее своими корнями в глубокую древность, призвано способствовать сегодня развитию этих параметров.

Актуальность лицейского образования для России в настоящее время, т.е., в середине первой четверти XXI века, связана с ее становлением как от-

крытой страны, что увеличивает меру свободы и ответственности человека не только за собственное благополучие, но и за благополучие общества. Лицейское образование востребовано на сегодня, не только как один из путей получения общего образования, но и как технология формирования ценностно-смысловых потребностей обучающегося в освоении личностных смыслов, самообразования и саморазвития в открытой среде.

Федеральные государственные образовательные стандарты всех уровней образования стали средством для системных обновлений: содержания образования, технологий, системы оценивания, структуры образования, модели управления образованием. Поэтому любое локальное образовательное пространство организуется с учетом конкретных социальных и исторических условий. Любая локальная среда образовательного учреждения должна интегрировать в себе на всех ступенях обучения преемственность предметного содержания обучения, педагогического взаимодействия, особенности психологического состояния ученика для развития на основе освоения универсальных учебных действий, готовности к саморазвитию и непрерывности образования.

Рассматривая муниципальный общеобразовательный лицей как пример организованного образовательного пространства, имеющего своей целью возрождение, сохранение и преумножение интеллектуального потенциала России, развитие у его граждан духовности, гражданственности, социальной компетентности, мы понимаем, что это как раз та среда, которая будет аккумулировать воздействие макро-, мезо- и микрофакторов социализации обучающихся.

По мнению Е. В. Киприянова, основная идея современного локального образовательного пространства, отвечающего требованиям государства, социума и личности, на наш взгляд, – это многообразие и интеграция образовательных программ начального, основного общего, среднего полного образования в единое целое с целью создания условий для всех и для каждого, разных по способностям, наклонностям, интересам обучающихся, развития их способностей, обеспечения каждому условий для саморазвития, внутренней мотивации деятельности, развития системы ценностей, которые являются основой становле-

ния духовности личности [15].

Эта идеология в полной мере соответствует приоритетному направлению государственной политики в сфере образования – создание равных стартовых возможностей получения общего образования, что позволяет снизить социальную дифференциацию общества, способствовать социальной, территориальной, образовательной мобильности граждан.

С учетом стратегических приоритетов развития образования на современном этапе, а также специфики лицейского образования как альтернативной формы общего образования привилегированного характера, предназначенной для воспитания интеллектуальной элиты общества, можно уточнить его сущность в контексте перспективного развития и углубления гуманистической ориентации отечественного образования: лицейское образование представляет собой особую разновидность многопрофильного общего образования, интегрирующего многообразие разноуровневых (начального, основного общего, среднего полного образования) основных и дополнительных образовательных программ в единое целое с целью обеспечения возможностей получения всеми обучающимися, независимо от их способностей, наклонностей, интересов, полного среднего образования повышенной сложности и создания условий для их успешной социализации.

Основным фактором лицейского образования, выступает создание в лицее отвечающей новым целям и потребностям образовательной среды, которая должна обладать целым рядом обязательных, базовых характеристик:

1. Инновационность. Если на начальном этапе реформирования отечественного образования инновационность выступала как характеристика процессов и явлений, альтернативных традиционным подходам в образовании, направленных на поиск и отработку новых, более совершенных образовательных моделей, технологий, методик, то в современных условиях она наполняется принципиально иным содержанием. Инновации сегодня – это способ и механизм существования образования как открытой, саморазвивающейся и самоорганизующейся, синергичной по своей природе системы, обеспечивающий ее

жизнеспособность и непрерывное развитие. Отказ от инноваций ведет к «застою» и неизбежному разрушению любой локальной образовательной системы, какой бы отлаженной и успешно функционирующей она ни казалась в настоящий момент.

Содержательно педагогические инновации сегодня закономерно локализируются вокруг проблем практической реализации идей гуманизации в образовании. Исследователи так объясняют это: «В современных условиях общество декларировало гуманистическую направленность образования и свободное развитие личности в нем, которые могут стать новой парадигмой образования. Но для того чтобы она стала общепризнанной методологической основой, необходимы инновации в соотношении личности и индивидуальности, в технологиях педагогической поддержки, условиях и средствах организации смылосозидающего обучения, методах самоорганизации учащихся и студентов в учебном познании, на которые образовательная практика пока не спешит отзываться».

Именно такую направленность должна носить инновационность как существенная характеристика образовательной среды лица.

2. Субъективизм. Образовательная среда, независимо оттого, какие конкретно задачи ставит и решает в своей деятельности школа и какие средства для этого выбираются, должна обеспечивать формирование субъектной позиции обучающихся. Если при всех педагогических «изысках», многообразии и инновационности форм и направлений образовательной и внеучебной деятельности, обучающиеся будут оставаться только объектом педагогических воздействий – пассивными «приемниками» знаний, добросовестными исполнителями заданий, участниками организованных педагогами «мероприятий» и т.д., образовательная организация реально не будет решать задачу обеспечения условий для социализации и успешной адаптации обучающихся к жизни в современном мире.

Покинув «тепличные» условия такой образовательной организации, выпускники, скорее всего, испытают на себе весь тяжелый груз проблем социальной дезадаптации и дезориентации, «страха перед жизнью», «отчуждения» и

др., которые вызывают серьезную тревогу исследователей социальных процессов современности.

С этой точки зрения важнейшим направлением в работе лицея является организация индивидуального образования.

Как известно, основное препятствие на пути развития образовательной организации общего образования, в том числе и лицея, сегодня – это противоречие между нацеленностью традиционного школьного обучения на одинаковые для всех абстрактные академические знания и натаскивание обучающихся для поступления в вуз и потребностью общества в самостоятельном, творчески и критически мыслящем выпускнике, готовом переучиваться и уже имеющем практический опыт.

Это противоречие – результат не только изменения социального заказа, но и архаичности традиционной организации обучения в массовой школе, которая не побуждает обучающихся учиться (учить себя), а учителей – способствовать развитию в обучающихся самостоятельности, критического мышления и творческих способностей – неотъемлемых качеств любого профессионала, жизненно необходимых для его карьеры, социального и профессионального успеха, так и в ситуациях принятия решения, работы с информацией, ее анализа.

Образовательная организация индивидуального образования – это учреждение не для массы обучающихся, а для каждого ученика, одного и единственного, как правило, это образовательная организация типа лицея или гимназии. Поэтому в данном случае речь идет не об индивидуализации образования и не реализации индивидуального подхода, т.к. они отражают лишь часть процесса.

Индивидуальное образование призвано преодолеть недостатки классно-урочной системы (не исключая заочное образование, экстернат). На наш взгляд, сегодня проявляется новая социально-культурная потребность – сделать образование индивидуальным не в урезанном виде, а в полном объеме.

Поэтому вопрос и становится принципиально важным – лицеям необхо-

дим переход на системную индивидуальную организацию всех образовательных процессов.

Гибкое отношение к стандартам, конкретизация их примерного содержания, несомненно, может послужить задачам обеспечения индивидуализации учебных планов в лицее. Это и уточнение регионального и школьного компонентов, определение их вариативной части и расширение, максимальное использование ученического компонента.

Сегодня идеи вариативности реализуются путем предоставления ученику права выбора дополнительных дисциплин. При этом стратегически приоритетной задачей остается задача предоставления ученику выбора метода и темпа преподавания.

Целесообразно различать общую для всех и индивидуальную образовательную программу.

Ведь первое, с чем сталкивается школа при моделировании индивидуального образования, администрация, учитель, – это индивидуальная образовательная программа, которая учитывает особенности ученика и значимые для ребенка способы освоения учебного материала. При ее разработке необходимо совместно с учеником:

- выделить «единицы самостоятельной учебной деятельности»;
- сделать открытой справочную литературу при проверке знаний;
- дать возможность ученику при ответах использовать конспекты или собственные записи;
- предоставить ученику возможность выбора заданий, контроля и оценки результатов;
- обеспечить групповую рефлексию учения.

Такая деятельность возможна, если она совместна, т.е. учителя и ученика, но, пока только такого ученика, который нуждается в индивидуальной образовательной программе.

3. Активность всех участников образовательного процесса. Практически во всех исследованиях, посвященных проблемам создания в образовательном

учреждении гуманистически ориентированной образовательной среды, эти проблемы рассматриваются в аспекте создания каких-либо условий для обучающихся. Однако, как известно, важнейшим во многом определяющим фактором практической реализации тех или иных инноваций в лицее является готовность, желание и способность педагогов включиться в эту деятельность. Тем более это важно, когда речь идет о целостном преобразовании всей образовательной среды лицея, что кардинально меняет условия и функции профессиональной деятельности всех работников образовательного учреждения, предъявляя к ним новые профессиональные требования. Это позволяет говорить о том, что неотъемлемой составляющей инновационной гуманистически ориентированной образовательной среды должна стать профессиональная среда лицея – как совокупность условий, функций и форм профессиональной деятельности всего педагогического коллектива образовательного учреждения.

Важным аспектом организации гуманистически ориентированной профессиональной среды в лицее является подготовка учителей – к инновационной деятельности. При этом важно подчеркнуть, что в современных условиях им необходимо не только уметь выбирать и адаптировать к конкретным педагогическим ситуациям соответствующие инновационные методы методики обучения, но и создавать свои собственные.

Как отмечают многие исследователи, это возможно лишь в том случае, если педагог обладает определенными профессиональными характеристиками, к которым относят:

- инновационные педагогические способности;
- соответствующую профессиональную подготовку, обеспечивающую, в том числе знания педагогической инноватики, а также высокий уровень умений моделирования и прогнозирования применяемых инноваций в сочетании с привнесением инновационного содержания в изучаемый материал, как фактор опережающего обучения и основу будущей инновационной деятельности;
- определенную направленность педагогического сознания, в соответствии с которой инновации понимаются не как самоцель, а как показатель ин-

тенсификации обучения и воспитания, качественной профессиональной и духовно-нравственной подготовки личности, обладающей элементами инновационных способностей и инновационным мышлением.

Для реализации задач, стоящих перед современным образованием, нужны не только (и даже не столько) существенные изменения в содержании и формах профессиональной подготовки педагогических кадров, сколько эффективная, гибкая система непрерывного дополнительного профессионального образования педагогов, качественно отличающаяся от традиционной системы повышения квалификации учителей и преподавателей. Причем эта система должна базироваться на наиболее передовых технологиях и средствах обучения. Для достижения этой цели необходимо следующее:

- разработка адекватных сверхзадач инновационных педагогических технологий, в том числе использующих современные информационные и психологические технологии;

- ориентация на целостность знания, системность преподаваемых дисциплин, повышение степени их взаимосвязанности, а также всего того, что способствует культурному и духовному развитию личности.

В качестве одного из важнейших результатов повышения квалификации учителей должно рассматриваться развитие у них навыков самообразовательной деятельности, имеющих свой выход в развитой инновационной активности работника. С этой целью обучение должно производиться на примере решения реальных научных и производственных задач. В этой связи увеличивается значимость формирования у обучающихся навыков самообразования и саморазвития и, соответственно, различных форм самостоятельной работы.

Немаловажная роль в подготовке современных педагогов к инновационной деятельности отводится овладению новыми информационными технологиями. Это обеспечивает педагогическим работникам возможность, по мнению Е. В. Киприянова и А. Г. Гостева, во-первых, в любой момент иметь доступ к свежей информации по всем интересующим вопросам, а, во-вторых, применять информационные технологии в учебном процессе [14]. На сегодняшний день

внедрение новых информационных технологий наиболее актуальная проблема для подготовки педагогов.

Содержание педагогической деятельности в инновационном образовательном процессе, построенном на основе применения информационных технологий, существенно отличается от традиционной. Она требует от преподавателя развития специальных навыков, приемов педагогической работы. Кроме того, в отличие от традиционного образования, где центральной фигурой является преподаватель, при использовании новых информационных технологий нагрузка постепенно переносится на обучающегося, который активно строит свой учебный процесс, выбирая определенную траекторию в развитой образовательной среде.

Важной функцией учителя становится поддержка обучающегося в его деятельности, к успешному продвижению в море учебной информации, облегчение решения возникающих проблем, помощь в освоении большой и разнообразной информации. Именно большое значение этой функции подчеркивается введением специального термина для обозначения новой профессиональной роли педагога – *facilitator* – фасилитатор (тот, кто способствует, облегчает, помогает учиться). В этом случае сегодня широко применяются активные и интерактивные методы, позволяющие взаимодействовать педагогу с обучаемым (рис. 7) и обучаемых между собой (рис. 8).



Рис. 7. Взаимодействие учителя с учениками на основе активных методов обучения

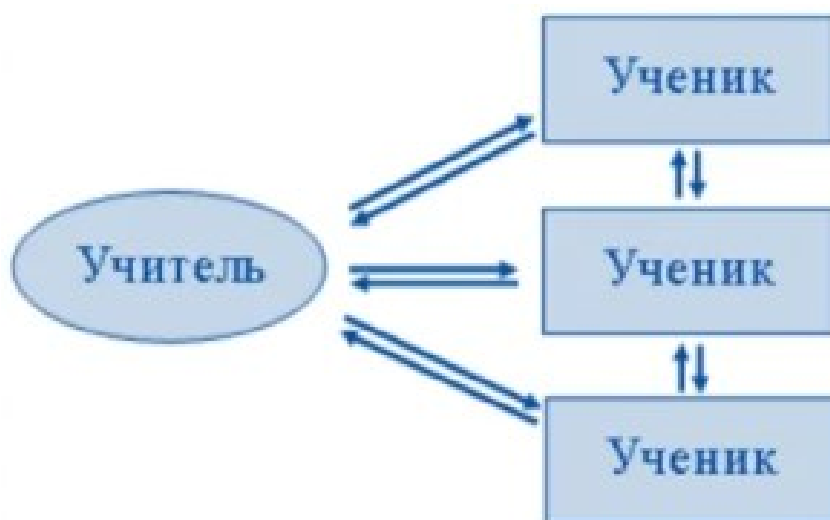


Рис. 8. Взаимодействие учителя с учениками на основе интерактивных методов обучения

Наконец, предоставление учебного материала, предполагающее коммуникацию учителя и обучаемых, требует в современном образовании более активных и интенсивных взаимодействий между ними, чем в традиционном классе, где преобладает как бы обобщенная обратная связь учителя со всем классом, а взаимодействие учителя с отдельным учеником довольно слабое. Современные коммуникационные технологии позволяют сделать такое взаимодействие намного более активным, но это требует от учителя специальных дополнительных усилий.

Подготовка будущих учителей к профессиональной деятельности, в свете исследуемого аспекта, пока еще не стала нормой педагогического образования, а также практически отсутствует система дополнительного профессионального образования, способной обеспечить «доподготовку» учителей в этом направлении, данная задача может и должна решаться в рамках методической работы лица. При всей сложности этой задачи, большим преимуществом такой формы обучения учителей является максимальная приближенность обучения конкретным проблемам развития образовательного учреждения.

Единство ценностно-целевых оснований организации образовательной среды, как для обучающихся и профессиональной среды, так и для учителя поз-

воляет говорить о создании единой, целостной образовательно-профессиональной среды в образовательном учреждении.

4. Открытость. Еще одной важной характеристикой образовательной среды, обеспечивающей в конечном счете ее жизнеспособность, является открытость. Цели социализации обучающихся требуют органичной включенности образовательной среды лица в социальную среду, в рамках которой происходит жизнедеятельность обучающихся.

Раскрывая его содержание, мы считаем недостаточным в образовательной практике лица реализовывать только содержательные аспекты регионализации образования. Соответствие школьных образовательных программ потребностям регионального рынка труда, освоение федеральных государственных образовательных стандартов (знаний, умений, компетенций) возможно, если в основу образовательных отношений положить культурологический, компетентностный, деятельностный подходы.

На наш взгляд, регионализация образовательного процесса означает работу лица не только в рамках моделирования заданного (государственного) содержания образования, но и непосредственно моделирование способов деятельности, форм деятельности, учет направлений цифровой экономики, потребностей регионального рынка труда.

Культурологический подход как концептуальная основа образовательной практики лица позволяет, с одной стороны, рассматривать региональную культуру как модель жизни, с другой, – как становящееся здесь и сейчас культурное пространство, в которое с рождения включен человек, живущий на данной территории.

Таким образом, региональная культура видится нам как открытое пространство для диалога с прошлым и будущим, личности с социумом.

Обращение к региональной культуре делает актуальными несколько взаимосвязанных проблем:

– организацию учебно-воспитательного процесса в лице на основе культурологического подхода к образованию;

– создание учебных программ и интегрированных курсов, реализующих различные образовательные стратегии и личностные устремления субъектов образовательного процесса, актуализацию духовно-нравственного потенциала личности обучающихся.

Региональную культуру в лицее, таким образом, необходимо изучать, опираясь на ее понимание как процесса, не только отражающего особенности жизни людей на конкретной территории, но и обладающего своей логикой и закономерностями.

Интегративность изучения региональной культуры предполагает введение в содержание различных общеобразовательных дисциплин (на разных этапах обучения) региональной составляющей, а при организации процесса обучения, воспитания и развития – возможность использования культурного пространства региона, что способствует практико-ориентированности образовательного процесса, организуемого в лицее.

Системность обеспечивается обращением к проблемам региональной культуры на протяжении всего процесса обучения.

Итак, цель регионализации образования в локальном образовательном пространстве лицея – формирование регионального самосознания, социальных компетентностей и форм социальной адаптации обучающихся.

Для ее реализации необходимо решать следующие задачи:

– провести отбор содержания национально-регионального компонента образования, социально-значимой информации для формирования устойчивой ценностной основы жизни ученика лицея;

– провести отбор и создать новые практические способы деятельности обучающихся лицея, создать банк новых образовательных технологий;

– расширить связи лицея с региональными, социальными, экономическими, общественными, государственными институтами и организациями.

Решение поставленных задач позволяет создать единое образовательное пространство, центром которого является образовательная среда лицея, в освоении основ региональной культуры, реализующее многообразие построения

образовательных траекторий обучающихся.

Освоение различных составляющих регионального социокультурного пространства (исторической, этнологической, геокультурной, экономической, политической, технической) обеспечивает реализацию главной задачи регионального образования – формирование регионального самосознания обучающихся лица, социальных компетентностей и форм социальной адаптации.

В качестве главного фактора технологизации лицейского образования следует рассматривать создание инновационной образовательной профессиональной среды – Лицейского коворкинга, под которой понимается совокупность педагогических, организационно-управленческих, материальных условий, целенаправленно созданных в лицее на единых ценностно-целевых основаниях и обеспечивающих:

- инновационность как способа и механизма существования образовательной системы лица;
- формирование субъектной позиции обучающихся как основы их успешной социализации;
- содержательное технологическо-ориентированное изменение условий, функций и форм профессиональной деятельности педагогического коллектива;
- открытость лица как локальной образовательной системы.

Коворкинг, по мнению С. Бабич и В. Пархименко, – это «относительно новая концепция организации трудового процесса, означающая деятельность большого числа людей над своими самостоятельными и независимыми проектами в одном офисе как для получения экономии на арендных затратах, так и стимулирования нетворкинга, создания атмосферы креативности и получения эффекта синергии» [4, с. 42].

С точки зрения образования, в широком смысле, «коворкинг» – это подход к организации обучения в едином модульном пространстве; в узком, – рабочее пространство для организации образовательной деятельности.

В целом, проблему использования коворкинга, как организация образовательного пространства, рассматривали такие ученые, как В. И.Белай,

Г. А. Игнатъева, М. Б. Полтавская и др. [7; 12; 34].

В частности, Г. А. Игнатъева, О. В. Тулупова, А. С. Мольков отмечают, что «образовательный коворкинг, во-первых, в качестве сюжетно-деятельностной технологии, направленной на перевод пространства работы (делания) в пространство учения и освоения способа делания, а во-вторых, как катализатор процессов инновационного развития образования, обеспечивающий организацию деятельности кооперации различных субъектов образования и проектно-сетевую координацию педагогов-инноваторов с оптимальным использованием интеллектуальных, нравственно-волевых, антропологических ресурсов» [12, с. 4].

Главной проблемой образовательного процесса школ также остается создание комфортной образовательной среды в современных условиях (информатизации образования, реализации идей ФГОС всех уровней общего образования). Огромное влияние на деятельность обучающихся и их развитие оказывают современные информационно-технические достижения, отсюда вытекает необходимость в пересмотре требований к образовательной среде образовательной организации. Именно поэтому современные школы при создании учебного пространства – коворкинг пространства – стремятся выйти на новый уровень взаимодействия школьной среды и программы обучения, особенно на этапах создания и совместной работы ученик ↔ ученик, ученик ↔ ученики и ученик ↔ учителя-предметники, которая происходит в нескольких зонах. Деление на такие зоны и их содержание предложено Г. А. Игнатъевой, О. В. Тулуповой, А. С. Мольковым в виде методологической схемы (рис. 9) [12, с. 12].

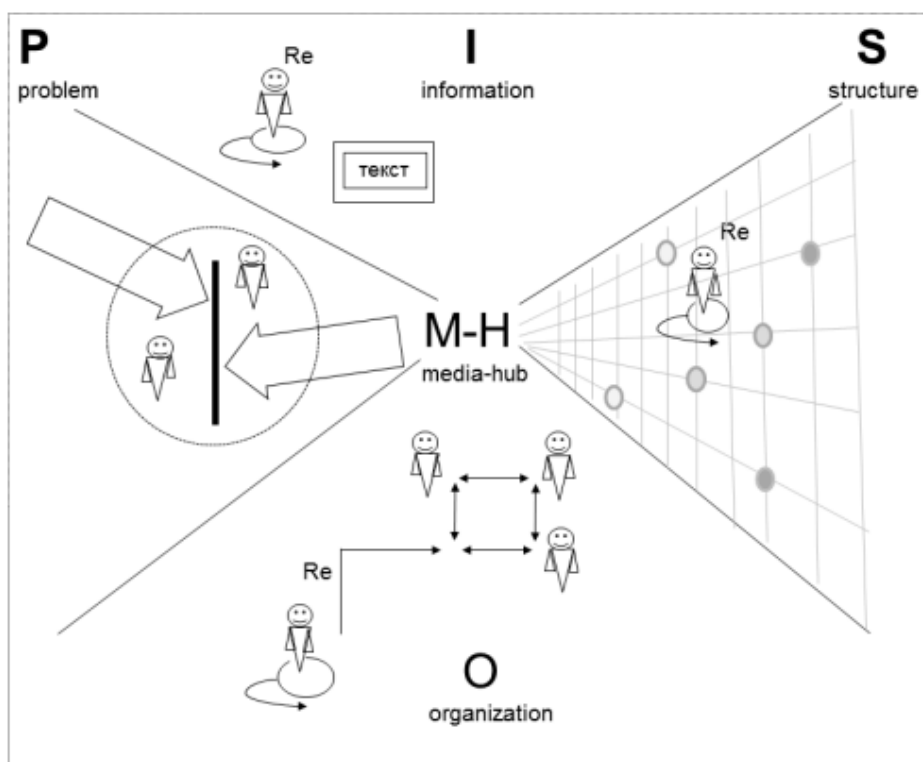


Рис. 9. Концептуальная модель образовательного коворкинга [12, с. 12]

1. Проблемная зона (P-problem) – часть пространства коворкинга, где коллектив единомышленников выявляют проблему планируют работу по ее разрешения. Эта совместная деятельность осуществляется в режиме проектно-аналитических сессий (ПАС). «Содержание ПАС построено на использовании технологии «заданного» или «перевернутого сознания» при освоении которой происходит сознательное установление границ свободы собственной деятельности... и результата соотнесения собственной позиции с позицией других» [12, с. 12] участников совместной деятельности, мотивируя их к ней.

2. Информационная юна (I-information) – часть пространства коворкинга, где строится на основе информационных сессий по средствам баз данных, компьютерных программ, обмен и использование знаний, поиск информации по запросу, систем ввода и обработки данных по действиям участников коллектива, контроль, составление отчетности, организация хранения, обучение, интегрированные системы обработки, объединяющие вышеперечисленные функции, позволяют в совместной деятельности использовать возможности информаци-

онно-коммуникационных технологий.

3. Проектно-сетевая структура (S-structure) или проектно-конструкторская зона, где осуществляется совместная деятельность по средствам соединения идей, информационно-коммуникационных технологий при коллективном решении задач по получению «продукта». «В рамках проектно-конструкторской сессии осуществляется как проработка уже инициированных проектов, так и запуск новых проектов. Во время совместной деятельности по решению поставленных задач, обеспечивается наиболее эффективное использование идей и энергии членов команды, происходит взаимное обогащение компетенций участников сессии...» [12, с. 16].

4. Организационная зона (O-organization) – зона, где осуществляется, по мнению А. С. Молькова переход «от совместности потенциальных реализаторов к общности действительных реализаторов проекта и далее к проектно-деятельностной кооперации субъектов инновационной деятельности [22]. Механизм проведения организационной сессии, описывается Г.А. Игнатъевой, О. В. Тулуповой, А.С. Мольков как «соорганизация– налаживание равноправного взаимодействия, в рамках которого статусное равноправие не нарушается ни на каком этапе соорганизационного взаимодействия. Ключевым отличием соорганизации от организации и самоорганизации является ее принципиальная направленность на создание условий для самоосуществления (самопознания, саморазвития и самореализации) каждого субъекта соорганизации в процессе его следования своему предназначению» [12, с. 17].

Эти четыре мультizonы пространства «образовательного коворкинга» связываются медиа-хабом (М-Н -media-hub) – центр концентрации и распределения различных ресурсов (технических, информационно-коммуникационных), обеспечивающих индивидуальную, групповую и коллективную деятельность учащихся по получению «продукта» и продвижению по образовательным траекториям. Функциональный смысл данного компонента образовательного полипозиционного пространства состоит в обеспечении образовательной логистики в организационной структуре коворкинга. Медиа-хаб является деятель-

ностной позицией, которую удерживает организатор «образовательного коворкинга».

Достоинством образовательного коворкинга, на наш взгляд, является:

– наличие единой полифункциональной комфортной среды, разделенной на мультизоны, рассчитанные на любые формы и сценарии организации образовательной деятельности учащихся;

– поддержание коммуникационных процессов между учащимися, учащимися и учителями;

– диверсификация видов совместной деятельности учащихся, учащихся и учителей;

– приоритет проектной командной деятельности над индивидуальной проектной деятельностью;

– отсутствие ограничений по возрасту в группах.

Таким образом, обобщая вышесказанное, *коворкинг образовательной организации, в нашем случае лицея (приложение 1), представляет собой мультифункциональную зону для развития познавательного интереса, мотивации учащихся к совместной деятельности при реализации идей и проектов, для мотивации к изучению предметов, проведению совместных исследований и экспериментов с использованием материально-технических и информационных возможностей данного пространства.*

Создание Лицейского коворкинга трудная, но выполнимая задача, если приоритетами деятельности локальной образовательной системы являются:

– целеполагание, основанное на приоритете знания (метазнания), инновационной деятельности, новых технологий производства как образовательных ресурсов;

– многопрофильность, ориентированная на социальный заказ и основанная на профильном содержании образования;

– интеграция науки и образования, построение содержания образования на основе исследовательской деятельности обучающихся и педагогов;

– индивидуализация обучения, ориентированная на образовательную мо-

бильность обучающихся;

– технологизация образовательного процесса, направленная на формирование деятельности, которая является основой становления личности; общественный характер образования;

– практико-ориентированность образовательного процесса.

Таким образом, созданная образовательная среда Лицейскийковоркинг интегрирует в себе на всех ступенях обучения преемственность предметного содержания обучения, педагогического взаимодействия, особенности психологического состояния ученика для развития на основе освоения универсальных учебных действий, готовности к саморазвитию и непрерывности образования.

§1.3. Роль и место образовательной среды «Лицейскийковоркинг» в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству

В инициативе «Наша новая школа» подчеркивалось, что облик современной школы, как по форме, так и по содержанию должен измениться в ближайшем будущем. Школа должна стать центром не только обязательного образования, но и центром занятий творчеством, спортом и другими видами досуговой деятельности. В связи с этим должна качественно измениться школьная инфраструктура.

В настоящее время изменился и заказ государства по подготовке выпускников на всех уровнях образования. Необходимо, чтобы они умели ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, быть способными, творчески мыслить, уметь грамотно работать с информацией, самостоятельно повышать собственный культурный уровень, нравственный потенциал. Сегодняшний день диктует необходимость соединения образования с информационно-коммуникативными технологиями, а это в свою очередь требует перехода на управление качеством образования через со-

здание единой образовательной информационной среды и активное использование ИКТ в образовательном процессе [20].

Будучи Президентом Российской Федерации Д.А. Медведев в национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» сформулировал требования к современной школе так: «Модель современной школы должна соответствовать целям опережающего инновационного развития экономики и социальной сферы, обеспечивать рост благосостояния страны и способствовать формированию человеческого потенциала» [26].

Для этого должны произойти существенные изменения в инфраструктуре обеспечения образовательной деятельности, чрезвычайно важной становится задача определения путей целенаправленного формирования информационно-коммуникативной образовательной среды нового типа.

Многочисленные социологические исследования наглядно демонстрируют, что взаимодействие современного школьника с окружающим миром на рубеже XXI века происходит в условиях чрезвычайно насыщенного информационного поля, изменения привычного «фона» системы образования.

Меняется восприятие окружающей среды подрастающим поколением, оно живет в мире технологичных символов и знаков, в мире электронной культуры.

В современном обществе информационная культура становится не набором прикладных знаний, позволяющих ориентироваться в библиотеках, медиатеках, компьютерных сетях, а определенным критерием характеристики личности, имеющей представление о диалогичности, вариативности, открытости знаний.

Чтобы стать человеком XXI века, современному школьнику необходимо не просто овладеть базовыми компьютерными навыками, но и научиться отбирать и анализировать информацию, синтезировать новое знание, выстраивать систему эффективной коммуникации и сотрудничать с людьми разных культур, опираясь на возможности инфраструктуры образовательного учреждения (в нашем случае лица).

Инфраструктура Лицейского коворкинга – это совокупность всей материально-технической, организационной и методической базы, всех служб, а также связей с организациями, обеспечивающих необходимые условия для деятельности лицея в целом.

Для функционирования всей деятельности лицея необходима единая информационная система, позволяющая осуществлять информационно-методическую поддержку образовательного процесса, планирование образовательного процесса и его ресурсного обеспечения, получить информацию о мониторинге результатов образовательного процесса и мониторинга здоровья обучающихся, а также дистанционно взаимодействовать лицеем с другими организациями социальной сферы, дистанционно взаимодействовать всем участникам образовательного процесса (рис. 10).

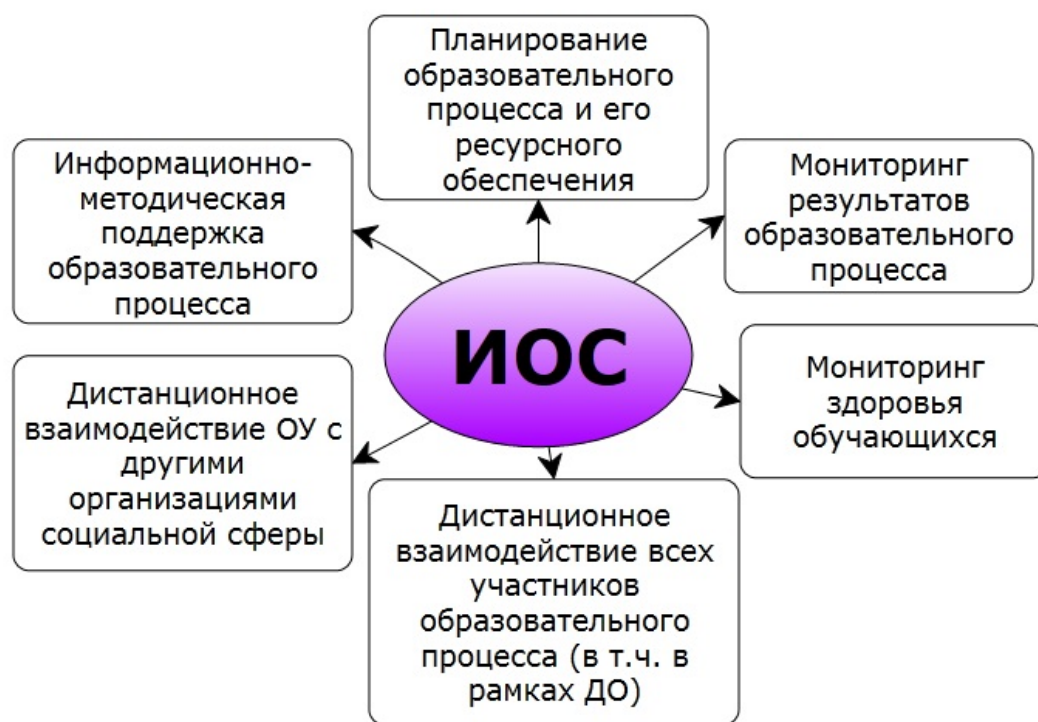


Рис. 10. Информационная образовательная среда Лицейского коворкинга

Информационно-образовательная среда (ИОС) образовательного учреждения – специально организованный комплекс компонентов, обеспечивающих системную интеграцию информационных технологий в образовательный процесс с целью повышения его эффективности. Представляющий собой совокуп-

ность нормативно-регламентирующего обеспечения образовательного процесса, телекоммуникационной программно-аппаратной среды, мультимедийных инструментальных компьютерных средств, информационных ресурсов накопления, хранения, распространения знаний, включая электронные издания учебного назначения, и организационную структуру по обеспечению эффективного взаимодействия пользователей – субъектов образовательного процесса [6].

Материальная составляющая инфраструктуры направлена на изменение качества условий. Пространство образовательной организации должно быть функционально и эстетически грамотно оформлено, должно обеспечивать физическую и психологическую безопасность, не должно содержать рисков для здоровья. Инфраструктура лицея предполагает использование информационно-образовательной среды для планирования образовательного процесса каждым учителем, который готов для этого, обладает профессиональной ИКТ-компетентностью. Важно, что в как учебной, так и внеучебной деятельности учащийся и учитель должны иметь необходимые ИКТ-инструменты деятельности.

Методическая составляющая инфраструктуры переориентирована на поддержку деятельности каждого учителя: для этого в лицее обеспечено наличие постоянного доступа к различным методическим, информационным и консультационным ресурсам; на центральном сервере в информационной системе Net-Школа функционирует Виртуальный методический кабинет. Методическая составляющая инфраструктуры переориентирована на поддержку деятельности каждого учителя. Все педагоги лицея прошли курсы подготовки по информатизации образования, информационно-коммуникационной и медиакультуре.

Организационная составляющая инфраструктуры направлена на создание пространства для социальных коммуникаций, обеспечивающих возможность выстраивания ребенком собственных моделей поведения и самоопределения в меняющихся социальных условиях, на обеспечение высших образовательных достижений учителя и ученика, личностного и профессионального роста, разветвленную систему поиска, поддержки и сопровождения талантливых детей.

В образовательной организации XXI века в свете модернизации образования необходима особая логика: не только наличие внешней деятельности по отношению к обучающемуся, но и как процесс и результат деятельности самого ученика. Результатом так осуществляемого образования является сама личность и ее существенные характеристики, то, что реально определяет поведение ученика. Именно это и имел в виду мудрец, сказавший: «Образование – это то, что остается у человека, когда все выученное уже забыто».

Развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся осуществляется через вовлечение лицеистов в творческую, опытно-экспериментальную, научно-исследовательскую, научно-техническую и проектную деятельность, олимпиадное движение.

В настоящее время в России особенно востребованы специалисты, обладающие инженерно-техническим мышлением. Формирование такого современного специалиста в лице начинается с младшего школьного возраста. Задача, безусловно, трудная, и должна она решаться с общеобразовательной школы, где необходимо сформировать систему вооружения школьников техническими знаниями, проводить профориентационную работу на получение как рабочей, так и инженерной профессии.

Если обратиться к истории нашей страны, то можно вспомнить, что для быстрой ликвидации технической неграмотности рабочих изданный в июле 1920 года декрет «Об учебной профессионально-технической повинности» [9] предписывал обязательное профессионально-техническое обучение всех рабочих в возрасте от 18 до 40 лет, если они не оканчивали до того ремесленное или не учились в техническом училище. Этот декрет послужил мощным толчком для развития всех форм профессионального обучения и, в конечном счете, решения обозначенной проблемы.

Существующая ныне система технического творчества детей и подростков в нашей стране создавалась в течение многих десятилетий. Выдающиеся отечественные деятели науки и техники, конструкторы, талантливые инженеры, летчики-космонавты, такие как И.И. Артоболевский, С.В. Ильюшин, С.П. Ко-

ролев, И.В. Курчатов, А.С. Яковлев, Ю.А. Гагарин и др., в школьные годы активно занимались в технических кружках.

Если раньше коллективы общеобразовательных школ, выполняя социальный заказ общества, вели ориентацию выпускников на рабочие профессии, то сейчас обстановка изменилась – идет массированная ориентация на вузы, причем в первую очередь гуманитарного профиля. Ощущается острый дефицит рабочих профессий, затрагивающий практически все промышленные предприятия, тормозящий развитие производства.

Как выйти из этой ситуации? Необходимо вернуться к старому, но уже в другой плоскости, на другом уровне:

- усилить профориентационную работу в школе по техническому направлению;

- улучшить технологическую подготовку и материально-техническую базу предметов «Технология», «Математика», «Физика», «Химия»;

- продумать и внедрить систему многоступенчатого образования, обратить особое внимание на развитие системы среднего профессионального образования, создать условия для подготовки высококвалифицированных рабочих кадров;

- активизировать работу объединений дополнительного образования технического направления.

Система вооружения обучающихся научно-техническими знаниями должна содержать различные направления, некоторые из них мы только обозначим, а подробно остановимся на одной из проблем – формировании системы обучения техническому творчеству.

На уровне общего образования она охватывает уроки технологии, физики, математики, химии, биологии и внеклассную работу по этим предметам, а также кружковую работу и работу объединений дополнительного образования по техническому направлению. Кроме вышеназванных направлений обучающиеся развивают свои творческие способности в ходе самообразования и участия в научно-технической деятельности.

По сущности и характеру техническое творчество обучающиеся представляет собой вид деятельности, состоящий в решении и в форме материального воплощения какой-либо технической задачи, которая может включать в себя элементы как субъективной, так и объективной новизны. Решение это строится на основе использования знаний, приобретаемых в процессе учебы.

Творческое отношение к труду всегда было источником успеха в любом виде человеческой деятельности. Способность к творчеству, в том числе и техническому, можно сформировать и развить. Эта истина подтверждена психологами, педагогами, лучшим опытом педагогической практики. Различные аспекты проблемы научно-технического творчества рассмотрены известными психологами: Б.Г. Ананьевым, Л.С. Выготским, В. В. Давыдовым, Л.В. Занковым, Е.Н. Кабановой-Меллер, Т. В. Кудрявцевым, А.Н. Леонтьевым, С.Л. Рубинштейном, Н. Ф. Талызиной, Д. Б. Элькониным и др.

Развитие научно-технического творчества школьников как педагогическая проблема нашло глубокое освещение в трудах П.Р. Атутова, Ю.К. Бабанского, С.Я. Батышева, А.И.Иванова, И. Я. Лернера, В.А. Полякова, А. Н. Прядехо, Т.И. Шамовой, В.С. Шубинского и др.

Исследованию различных сторон процесса развития научно-технической самодеятельности посвящены работы П.Н. Андрианова, И.Ф. Карпенко, И. Г. Китаева, В.В. Колотилова, Д.М. Комского, В.Д. Путилина, Ю.С. Столярова и др.

Под техническим творческим (продуктивным) мышлением мы будем понимать преднамеренное и целенаправленное оперирование образами технических процессов и объектов как в их статическом, так и в динамическом состоянии с использованием имеющихся в этой области знаний, умений и навыков на таком уровне и таким способом, что в результате субъект мыслительной деятельности формирует и решает субъективно или объективно новую техническую задачу и разрабатывает субъективно или объективно новое, полезное и значимое техническое решение.

Научно-техническому творчеству обучающихся присущ интегральный

характер: оно представляет собой комплексную познавательно-преобразовательную деятельность, состоящую из взаимосвязанных компонентов, таких как теоретические исследования, эксперименты, решение технических задач, создание моделей и устройств реального применения с их последующими испытаниями. Благодаря этой деятельности, обучающиеся получают углубленные знания об окружающем мире; убеждаются в истинности (или ложности) выдвинутых ими теоретических предположений, которые в процессе технического творчества подтверждаются или опровергаются практикой, приобретают очень важные умения и навыки [37].

В определении понятия «детское техническое творчество» существуют две точки зрения – педагогическая и психологическая.

Педагоги рассматривают детское техническое творчество не только как вид деятельности, направленный на ознакомление учащихся с разнообразным миром техники, развитие их способностей, но и как один из эффективных способов трудового воспитания и политехнического образования. Психологи в детском техническом творчестве больше внимания уделяют своевременному выявлению у обучающихся способностей к определенному виду творчества. В процесс управления творческой деятельностью учащихся психологи включают методы правильной диагностики творческих способностей, которые помогут понять, в каком виде деятельности и при каких условиях учащиеся смогут наиболее продуктивно проявить себя.

Таким образом, с учетом педагогической и психологической точек зрения, детское техническое творчество – это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей учащихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны.

Новое в детском техническом творчестве в основном носит субъективный характер. Обучающиеся часто изобретают уже изобретенное, а изготовленное изделие или принятое решение является новым только для его создателя, однако педагогическая польза от такой деятельности несомненна.

Техническое творчество способствует развитию технических способностей.

Главными компонентами технических способностей являются: склонность к технике и техническому творчеству, техническое мышление, пространственное воображение, техническая наблюдательность, ярко выраженная зрительная и моторная память, точность глазомера, ручная умелость (ловкость). А наличие к этим компонентам интереса и мотивации к научной деятельности позволяет судить о научно-технических способностях индивида.

Признаками, по которым учителя и родители могут определить наличие научно-технических способностей у обучающегося, являются:

- интерес и большая любознательность в области техники;
- склонность к научной деятельности;
- склонность к технической деятельности;
- умение быстро постигать принцип действия какого-либо технического устройства;
- чтение технической литературы;
- просмотр телепередач с техническим содержанием;
- решение технических задач, головоломок, кроссвордов с техническим содержанием;
- посещение выставок технического творчества, занятий в технических кружках;
- умение пользоваться столярным и слесарным инструментом;
- изготовление поделок;
- умение разрабатывать и читать чертежи, технологические карты и др. [22].

Вместе с тем нельзя категорически утверждать, что если имеются основные составляющие (компоненты) способностей, но нет действительного интереса, то лучше не заниматься научно-технической деятельностью. Опыт показывает, что главное – включиться в научно-техническое творчество, а интерес и даже склонность могут возникнуть потом.

Активная деятельность по научно-техническому творчеству формирует у обучающихся на уроках технологии, физики, математики, химии, биологии ряд качеств, которые в конечном итоге положительно скажутся на характере личности специалиста любой профессии. Однако было бы неправильно полагать, что воспитание творческих черт личности школьников возможно только в учебной деятельности. В процессе теоретического обучения в образовательных организациях общего образования, даже самого творческого, нельзя в надлежащей мере развить творческие черты личности. Нужна непосредственная, практическая деятельность в конкретном виде творчества – техническом, художественном и т.д.

Работа по научно-техническому творчеству на учебных занятиях в лицее включает следующие направления:

- организацию конструктивно-технологической деятельности;
- решение технических задач;
- выполнение пробных и тренировочных упражнений и др.

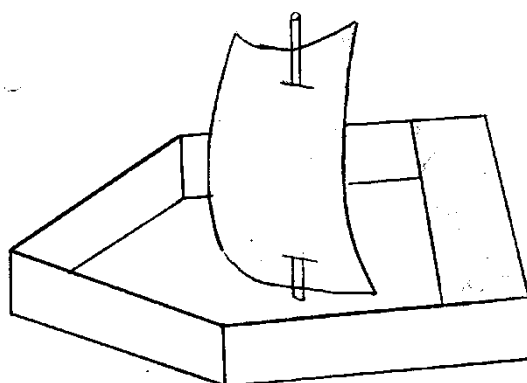
Одним из путей развития способностей к научно-технической деятельности является конструкторско-технологическая деятельность. Большое значение для обучения конструированию имеют задачи, в которых проводятся обсуждение готовых конструкций деталей, изделий, механизмов и машин. Наиболее целесообразно их решать на начальном этапе обучения конструированию. Однако они могут оказаться полезными на всех этапах обучения и даже для профессионального конструктора.

Пример. Конструирование плавающих средств

Второклассникам предстоит изготовить модель лодки с парусом.

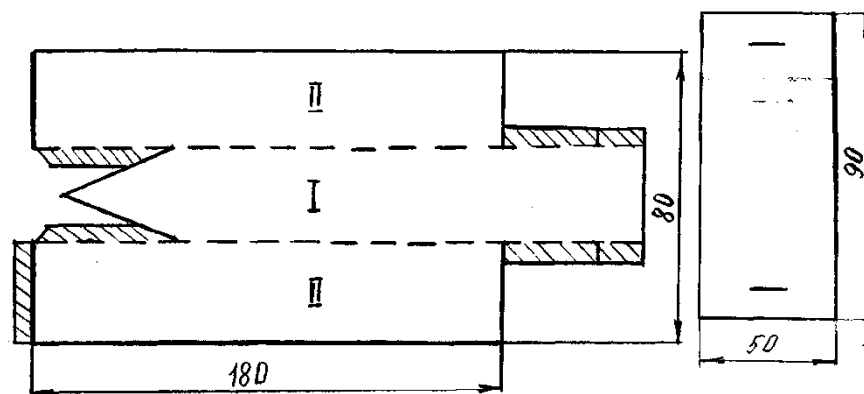
1. Первоначальный анализ конструкции

- а) рассматривание предмета в целом, определение его назначения, общая характеристика;
- б) выделение основных частей (их количества, название, форма, материалы);



в) установление пространственного расположения частей.

Таким образом, ученики учатся приемам анализа конструкции.



На вопрос учителя: «Из каких частей состоит предмет?», обучающиеся обычно начинают перечислять детали, попавшиеся на глаза, без особого порядка. В первую очередь могут сосредоточиться на ярких, необычных, привлекательных, но не существенных деталях. Такой анализ не способствует закреплению в сознании обучающегося образа предмета и особенностей его конструкции. Учитель обращает внимание обучающихся на основные части. Вопросы нацелены на то, чтобы учащиеся осмыслили конструкцию изделия.

1. Назовите основные части лодки (корпус, мачта, парус).
2. Из каких материалов можно изготовить модель?
3. Какого размера лист бумаги необходимо взять для построения развертки?

4. Какая часть развертки соответствует днищу лодки?

5. Сколько сгибов нужно сделать?

6. Зачем на чертеже паруса нужно сделать два разреза?

2. Практическая работа по изготовлению образца

Эта часть конструирования может быть выполнена по-разному:

- а) осмысленная деятельность;
- б) механическая деятельность.

3. Проверка и оценка работы

По окончании работы школьникам должна быть предоставлена возмож-

ность ее самостоятельной оценки. Они сравнивают поделку с образцом и делают вывод о ее правильности. Оценивая, ученик продолжает изучение заданной конструкции.

Можно проводить итоговую оценку изделия с помощью направляющих вопросов. Например, подсказать ученику, что в том или ином месте им допущена ошибка, попросить отыскать ее. Обнаруженную ошибку он должен иметь возможность исправить. Если он сумел самостоятельно выявить и исправить недочеты в изделии, отметку за работу не нужно снижать. Полезны на этапе проверки и оценки работы задания, в которых учитель предлагает учащимся рассказать о том, как они выполняли работу. Это позволяет еще более осмыслить сделанные действия и привести их в систему.

Большое значение для подготовки к творческой научно-конструкторской деятельности имеют задачи типа «проблемный ящик». При решении этих задач предполагается научить лицеистов рационально использовать имеющийся арсенал технических устройств для решения конкретной задачи. Методика решения этих задач заключается в следующем. Учитель предлагает задачу в виде графического изображения, на котором дано техническое устройство с пропущенными деталями или механизмами, выполняющими определенные функции. От обучаемых требуется подобрать из числа известных механизмов такие, которые обеспечили бы выполнение требуемых от устройства функций.

Особый интерес среди конструкторских задач представляют задачи:

– на доконструирование:

а) доведение до конца начатой кем-то работы;

б) внесение конструктивных дополнений в готовое изделие;

– на переконструирование – внесение в техническое устройство конструктивные изменения. Это может быть связано с заменой материала отдельных деталей, преобразованием функций, отдельных узлов или всего устройства, изменением режима его работы и т.д.

Работая над созданием технического объекта, обучающиеся знакомятся с логикой и структурой поисково-конструкторской деятельности, самостоятельно

или под руководством учителя конструируют технические объекты. Это способствует умению действовать поэтапно, работать не только по алгоритму или технологической карте, но и находить нестандартные решения, мысленно строить свою конструкцию, чтобы потом выполнить ее в материале. Умение решать технологические, конструкторские и организационные задачи поможет и в жизненных ситуациях, способствует выработке умений мыслить творчески, экономить время и средства для построения реального объекта.

В работах психологов Ю. З. Гильбух, В. П. Захарова, Н. Г. Давлетшина, Г. В. Кудрявцева, Н. Д. Левитова, В. Н. Максимовой, Э. С. Чутуновой, И. С. Якиманской, П. И. Якобсона и др., занимающихся изучением закономерностей протекания конструктивно-технической деятельности, сформировалось понятие «конструктивно-технические задачи».

К конструкторским задачам относят:

- конструирование изделия по сокращенной технической документации (с пропущенными данными);
- проектирование деталей по образцу изделия;
- конструирование по чертежу и описанию;
- переконструирование изделия с целью его усовершенствования;
- конструирование изделия по заданным техническим условиям;
- конструирование по собственному замыслу.

Технологические задачи также разнообразны и имеют различные уровни сложности, к ним относят:

- выбор заготовки;
- выбор инструмента;
- выбор способа установки заготовок и инструментов;
- установление последовательности выполнения трудовых операций;
- разработку пооперационной технологии;
- самостоятельную разработку технологического процесса.

Одним из путей развития способностей к научно-технической деятельности является решение нетрадиционных (нестандартных задач). Умение решать

задачи характеризует в первую очередь способности обучающихся применять свои теоретические познания в конкретной ситуации. Способность обучающихся решать нестандартные задачи показывает их творческие возможности, умение мыслить оригинально и в целом их творческое развитие.

Большая роль в закреплении знаний отводится пробным и тренировочным упражнениям. Тренировочные упражнения по образцу и инструкции предусматривают самостоятельность обучающихся в их выполнении, но эта самостоятельность не выходит за рамки установленной ситуации – точного копирования образца или соблюдения предусмотренных инструкцией приемов и их последовательности. Более самостоятельными являются упражнения по заданию. К упражнениям этого типа можно отнести задания, требующие свободного выполнения без каких-либо подробных указаний учителя, без образца, но на готовом материале, с четко сформулированными вопросами. Упражнения по заданию постепенно переходят в творческие упражнения. Задания такого типа мы можем найти в учебных пособиях по физике таких авторов, как: А.А. Иващенко, И.М. Низамова[11;25].

Технические задачи подразумевают предварительное изучение обучающимися конструкции изделия и назначения отдельных его деталей, а также технологических свойств обрабатываемых материалов, инструментов, оборудования, способов и последовательностей обработки.

Приведем пример таких задач:

1. В холодное время года ступени лестниц, расположенных под открытым небом покрываются уплотненным снегом, что опасно. Снимать снег скребком трудоемко, посыпать солью малоэффективно. Как быть?

2. Найдите недостатки и усовершенствуйте самую обычную бабушкину терку для овощей, сохранив ее главное достоинство – овощи она не режет и не строгает, а раздирает, что приводит к лучшей усвояемости и вкусу.

Учителю надо чаще ставить учеников в такие условия, при которых они могли бы решать творческие задачи, проявлять свои творческие способности, в результате чего из имеющихся знаний делаются новые выводы. В каждой твор-

ческой задаче заложено противоречие, разрешение которого приводит к решению. Характерным для технической задачи является то, что ее содержание базируется на техническом материале, связано с большой неопределенностью области поиска, решение в большинстве случаев многовариантное, а процесс решения носит творческий характер.

Большое значение в организации творческой деятельности обучающихся имеет доступность предлагаемых технических задач и заданий. Сложность их должна быть согласована с «шагом» творческого развития школьников. Психологами установлено, что каждый человек имеет свой «шаг» творческого развития. Замедление развития, а тем более ускорение всегда приводят к нежелательным последствиям. Данное требование порождает новое – умелое сочетание индивидуальной и коллективной творческой деятельности обучающихся, которое хорошо выполняется в кружковой, внеурочной деятельности детей.

Развитию активности обучающихся в области техники способствует решение изобретательских задач, которые являют собой высший уровень развития творческой активности. Большое значение здесь имеет способность обучающегося найти решение, ту самую догадку, которая снимет проблему.

Одна из важнейших задач трудового воспитания – формирование у обучающихся творческого отношения к труду, которое заключается в стремлении внести в работу свое, оригинальное, разумный отход от изживших себя стандартов и стереотипов, постоянной настрой на поиск нового, совершенного, делающий работу более качественной, красивой, легкой, приносящей удовлетворение [24].

Большую роль в развитии научно-технического творчества играет проектная деятельность.

Проектная деятельность обучающихся является одним из методов развивающего обучения, направлена на выработку исследовательских умений (постановки проблемы, сбора и обработки информации, проведения экспериментов, анализа полученных результатов), способствует развитию творческих способностей и логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе

учебного процесса, и приобщает к решению конкретных жизненно важных проблем.

В ряде случаев при проектировании ставится задача по улучшению уже существующей системы или объекта, либо его построение на других принципах действия. Практически все технические системы состоят из нескольких элементов (агрегатов, блоков, узлов, деталей). При функционировании объекта его элементы взаимодействуют определенным образом, каждый выполняет свои функции. Взаимодействие элементов объекта может быть отражено в виде специальной структурно-функциональной схемы.

Приведем пример идеи для функционально физического проектирования подшипника [33], состоящей в том, что необходимо построить структурно-функциональную схему объекта, а для реализации каждой функции выбрать подходящий физический эффект.

На основе этой функциональной схемы (рис. 11) могут быть сгенерированы любые типы подшипников путем выбора для реализации функций других эффектов или других деталей. Например, шарики могут быть заменены роликами, тогда подшипник будет выдерживать большую нагрузку или шарики могут быть заменены жидкостью с целью еще большего снижения трения и т.д.

Подобным способом в рамках ученического проекта была решена техническая задача, которая состояла в следующем: в одной из лабораторий вышел из строя винт тонкой регулировки перемещения стола микроскопа. Оборудование для изготовления нового винта с очень мелкой резьбой высокой точности в институте не имелось. Тогда те же функции стал выполнять металлический стержень, который подвергся регулируемому нагреву за счет пропускания электрического тока по спирали нагревателя. Механическое перемещение заменено перемещением за счет теплового расширения стержня, т.е. та же функция реализована за счет другого физического эффекта.



Рис. 11. Функциональная схема подшипника [33]

Функции элементов:

- Φ_0 снижение трения вращения втулки вокруг оси;
- Φ_1 обеспечение качения втулки по шарикам;
- Φ_2 обеспечение качения шариков по оси;
- Φ_3 обеспечение равного удаления между шариками.

Такой подход – инженерное творчество или изобретательство в чистом виде, оно вполне по силам обучающимся инженерно-технологического профиля лица. Это пример применения алгоритма изобретения, позволяющего обучающимся заняться техническим творчеством в процессе работы над проектом [3].

Анализ психолого-педагогических исследований позволяет прийти к выводу, что техническое творчество создает благоприятные условия для развития технического мышления, которое выполняет регулирующую, объединяющую функцию в отношении остальных компонентов. Оно базируется на обычном мышлении, т.е. все компоненты обычного мышления присущи и техническому мышлению.

Одной из важных операций обычного мышления является сравнение, без которого немислимо и техническое мышление. То же можно сказать и о таких операциях, как противопоставление, классификация, анализ, синтез и др. Характерным является только то, что перечисленные выше операции мышления в

технической деятельности развиваются на техническом материале.

Техническое мышление – это процесс отражения в сознании производственно-технических процессов в сфере технических образов, оперирование этими образами с помощью приемов умственной деятельности не только в их статическом, но и в динамическом состоянии. Техническое мышление – это также деятельность человеческого мозга, связанная с опосредованным отражением в нем орудий труда и совокупности приемов, необходимых для воздействия на предмет труда, направленных на решение технических задач, возникающих в практической деятельности человека [19].

Конкретным проявлением научно-технического мышления является понимание структуры технического устройства, принципа его действия, обнаружение недостатков, неполадок, изъянов в технических устройствах и механизмах, улавливание сущности технологических способов создания технических объектов, определение поломок технического устройства по стуку, биению, шуму и т.д.

Без участия научно-технического мышления невозможно конструирование новых усовершенствований уже действующих машин и технологических процессов, т.е. немислимо техническое творчество.

В то же время понятийно-образный аппарат обычного мышления не располагает теми понятиями и образами, которые необходимы для технического мышления. Да и сами понятия по характеру в обычном мышлении и техническом отличаются между собой. Например, понятия, взятые из технологии металлов, включают сведения из различных наук. Это не механический конгломерат сведений, а единство признаков технологического процесса или явления, рассматриваемое с точки зрения разных наук.

В техническом мышлении, в отличие от обычного мышления, существенно отличаются и образы, которыми оперирует обучающийся. Сведения о форме технического объекта, его размерах и др. задаются не готовыми образцами, как в обычном мышлении, а системой абстрактных графических знаков и линий – чертежом, причем чертеж не дает готового образа понятия, его нужно самосто-

тельно представить.

Технические образы, как правило, сложны по структуре, находятся в непосредственном взаимодействии, в динамике. Вот почему при решении производственно-технических задач трудно или невозможно представить конечный результат. Любое техническое решение должно быть подвергнуто практической проверке. В настоящее время такая проверка на практике может быть осуществлена с использованием компьютерного моделирования.

Как и в обычном мышлении, технические образы, являясь важнейшим компонентом технического мышления, не исключают абстрактного мышления.

Техническое мышление должно формироваться не только в процессе обучения, но и во всех видах внеклассной работы по техническому творчеству. Особое внимание в процессе технического творчества обучающихся должно уделяться формированию технических понятий, пространственных представлений, умений составлять и читать чертежи и схемы. В процессе технического творчества обучающиеся неизбежно совершенствуют свое мастерство во владении станочным оборудованием, различными инструментами.

Психолого-педагогические исследования показывают, что наиболее эффективным способом развития склонности у обучающихся к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, самостоятельное создание технических объектов, обладающих признаками полезности и объективной или субъективной новизны.

Основной целью развития научно-технического творчества обучающихся является выявление и поддержка одаренных обучающихся, развитие их интеллектуальных, творческих способностей, поддержка научно-исследовательских интересов.

Большую роль техническое творчество играет для расширения политехнического кругозора обучающихся. В процессе технической деятельности обучающиеся сталкиваются с потребностью в дополнительных знаниях о технике: в изучении специальной литературы, ознакомлении с новинками техники, в

консультациях специалистов.

Техническое творчество способствует также приобретению опыта технической творческой деятельности, имеющего большое значение для формирования личности.

Если с раннего возраста детей включать в творческую деятельность, то у них развиваются пытливость ума, гибкость мышления, память, способность к оценке предметов и явлений, предвидению и другие качества, характерные для человека с развитым интеллектом. С возрастом эти качества укрепляются, совершенствуются, становятся чертами личности человека.

В творческой деятельности большое значение имеет непрерывность творческого процесса. Практика показывает, что эпизодическая творческая деятельность малоэффективна. Она может вызвать интерес к работе, активизировать познавательную деятельность во время ее выполнения, может способствовать возникновению проблемной ситуации, но не приведет к развитию творческого отношения к труду, стремления к изобретательству и рационализации, экспериментаторской и опытнической работе, т.е. к развитию творческих качеств личности. Только непрерывная систематическая творческая деятельность на протяжении всех лет обучения в школе, как свидетельствует опыт, непременно приведет к воспитанию устойчивого интереса к творческому труду.

Требование результативности особенно важно, так как результат вызывает положительный эмоциональный настрой, стимулирует творческую активность обучающихся. Результативность творческой деятельности следует рассматривать не только по отношению к конечному «продукту», но и применительно к каждому этапу выполнения творческого задания. Результат творческой деятельности учащихся – развитие технического мышления, творческой активности, стремление добывать знания формировать умения для выполнения практической работы, самостоятельность в решении поставленной задачи, трудолюбие, изобретательность и др.

Вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество способствует:

- 1) расширению и углублению знаний о предмете;
- 2) усилению практической направленности уроков;
- 3) улучшению профориентационной работы по техническому направлению;
- 4) улучшению трудового воспитания школьников;
- 5) привлечению школьников к кружковой работе;
- 6) развитию способностей обучающихся к творческой деятельности, творческой активности;
- 7) развитию коммуникативных связей;
- 8) развитию межпредметных связей с другими предметами (физикой, математикой, химией, биологией, изобразительным искусством и т.д.).

В качестве форм, способствующих развитию технического творчества в общеобразовательной школе, выделяют индивидуальные, групповые и массовые формы. Традиционными стали такие формы работы, как недели науки и техники, выставки технического творчества, конкурсы профессионального мастерства, викторины, олимпиады, конкурсы, соревнования, научно-технические конференции и др. Активно работают и объединения технического творчества, как в учебных заведениях, так и в системе дополнительного образования.

В начале 90-х гг. прошлого века система дополнительного образования была практически разрушена, и только к концу XX века началось ее возрождение и подъем, что нашло отражение в ряде документов [29; 30; 31].

Современная педагогика характеризует термином «дополнительное образование» всю ту сферу образования, которая находится за пределами общеобразовательного государственного стандарта. По своему содержанию дополнительное образование детей является всеохватывающим. Дополнительные занятия могут служить для удовлетворения потребностей, возникновение которых не связано с жизненными планами личности, а обусловлено актуальной ситуацией жизнедеятельности – эпизодический интерес, стремление принадлежать группе значимых сверстников, обрести новых друзей и т.п.

В системы обучения техническому творчеству в общеобразовательной

школе мы включаем деятельность школьников в системе дополнительного образования технического и технологического направления.

По результатам анкетирования, обучающиеся 5-7 классов лицея № 142 г. Челябинска наибольший интерес проявляют к специальностям, связанным с информационными технологиями, конструированием, моделированием, техническими видами спорта (авиамоделлизм, судомоделлизм, робототехника). Эти направления востребованы и их следует развивать.

В организации детского технического творчества существует много проблем. Это резкое уменьшение количества кружков и замена технического направления другими, менее затратными, старение и износ материально-технической базы, и отсутствие ее пополнения современным оборудованием, снижение качественного состава педагогических кадров и др.

В образовательных организациях, как общего, так и дополнительного образования, необходима разработка программы деятельности по развитию технического творчества, включающая комплекс организационно-педагогических, методических, научно-исследовательских мероприятий, обеспечивающих интеграцию концепций и подходов различных образовательных учреждений в единую концепцию с созданием общих информационных средств, системы мероприятий для обучающихся, занимающихся техническим творчеством (соревнований, конкурсов, конференций др.), повышение квалификации и переподготовка руководителей объединений технического творчества.

Практика организации образовательного процесса в лицее № 142 г. Челябинска показывает, что многие обучающиеся имеют разносторонние знания по избранному профилю, которые получены ими в основном путем самообразования, что требует их систематизации по средствам конвергентного подхода. Реализация конвергентного подхода в образовательной среде лицея способствует мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству и выработке качества, которые во многом определяют дальнейшее развитие творческих черт личности. В процессе работы над ученическим проектом развиваются общее и техническое мышление, интеллект, которые способствует более глубокому по-

ниманию причинно-следственных связей в явлениях природы, технических объектах.

На учителей технологии, физики, биологи, химии, информатики лицея возлагается ведущая роль в организации технического творчества лицеистов. Их психолого-педагогическая, методическая и специальная подготовка во многом определяет технологическую активность обучающихся.

Для эффективного руководства техническим творчеством лицеистов учителя должны знать методы и приемы развития технического мышления, смекалки и наблюдательности, уметь подобрать формы и методы организации творческой деятельности в конкретных условиях, привить интерес к творческому поиску с опорой на идеи конвергентного подхода.

В формировании системы обучения лицеистов техническому творчеству большое значение имеет подготовка учителей. Как показывает наш опыт подготовки будущих учителей математики, физики, информатики, технологии в ЮУрГГПУ в учебный план необходимо включать творческо-конструкторские дисциплины: техническое творчество, методику разработки творческих проектов, организация внеклассной и кружковой работы, техническую эстетику, а также решать технические задачи на занятиях по методическим дисциплинам.

Общей целью творческо-конструкторских дисциплин является подготовка студентов по направлению подготовки Педагогическое образование к будущей самостоятельной творческой деятельности на учебных занятиях по преподаваемому предмету. Эта цель достигается путем развития и совершенствования готовности и способностей студентов к самостоятельному поиску и творческому разрешению проблемных ситуаций, приобретения навыков организации работы и проведения занятий с применением методов развития технического творчества и т.д.

Посредством материальной базы, способностью и готовностью профессорско-преподавательского состава факультетов (кафедр) физики, математики, информатики вузов, реализующих подготовку бакалавров и магистрантов по направлению подготовки Педагогическое образование, желательно организо-

вывать творческую практическую деятельность по выполнению проектов.

Согласно федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, «Проектная деятельность» – обязательная дисциплина в учебном плане. В расписании «Проектная деятельность» всегда стоит последней парой, т.к. студентам удобно задерживаться в мастерских до вечера. С первого курса студенты учатся работать в команде над конкретными задачами и защищать свои идеи перед потенциальными работодателями, партнерами вуза. Пропуском в следующий семестр становится успешно завершённый проект: работающий прототип или мобильное приложение, напечатанная книга или жизнеспособная бизнес-модель. Во время сессии студенты также проходят аттестацию в формате WorldSkills, получают сертификаты компаний 1С, Autodesk, Microsoft.

Образовательное пространства Лицейский коворкинг, где деятельность учителей и обучающихся организуется с опорой на системно-деятельностный и конвергентный подходы и направленной на воспитание будущих инженерных кадров и специалистов в промышленной сфере невозможно без изменений в воспитательной системе лицея, усиления профориентации и роли инженерных специальностей и специальностей на стыке инженерных и других наук, ранней информированности об инженерных науках и рабочих специальностях через экскурсии, тренинги, практическую деятельность и т.д.

В основе работы Лицейского коворкинга – проектно-исследовательская деятельность по техническому направлению.

Она индивидуальна и обязательна. Обучаемые знакомятся с представителями и деятельностью ведущих проектных площадок («Лифт в будущее», Кванториумы, «Сириус»).

На наш взгляд, роль и место образовательной среды лицея в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству состоит в создании непрерывного обучения школьников, способствующего устойчивой мотивации обучающихся к научно-технической деятельности, связанной с техникой, поэтапному развитию и формированию технических знаний, технического

мышления, творческой активности, профессиональной ориентации на обучение техническим специальностям, как в системе среднего, так и высшего образования с помощью организации технической деятельности на уроках технологии и во внеурочной работе по предмету, во время изучения основ наук, в системе дополнительного образования.

Система технического творчества включает следующие этапы.

1-й этап (начальная школа). Конструирование и моделирование простейших технических объектов на уроках технологии из бумаги (с помощью выкроек), пластилина, картона, выполнение эскизов объектов труда; работа с готовыми конструкторами, изучение основных узлов и механизмов работы технических устройств, изучение природного материала, экологическая направленность уроков; разработка творческих проектов технической направленности, занятия в подготовительных кружках (объединениях) с целью выявления способностей к тому или иному виду технического творчества; знакомство с некоторыми профессиями, знакомым обучающимся.

2-й этап (5-8 классы). Уроки технологии, физики, математики, химии, биологии. Дополнительно к основной программе использование на уроках проектного обучения, организация творческой деятельности, решение специально подобранной системы учебных и производственных технических задач, решение кроссвордов, головоломок, ребусов технической тематики; организация поисково-исследовательской деятельности, экскурсий на промышленные предприятия, привитие обучающимся интереса к изучению технической литературы; приоритет организации работы с творческими проектами технической тематики (для мальчиков) и декоративно-прикладного творчества (для девочек); организация внеурочной и кружковой деятельности по технологии и занятий в учреждениях дополнительного образования

3-й этап (9-11 классы). Введение профориентационных спецкурсов на основе идей продуктивного обучения, активизация работы по созданию профильной подготовки по технологическому профилю, введение спецкурса «Основы обучения школьников творческой деятельности», «Проектная деятельность»;

сотрудничество с ресурсными центрами и мастерскими учреждений вузов, проектирование траекторий профессионального самоопределения, научно-исследовательская деятельность и инженерное проектирование на основе межпредметных связей; организация внеурочной деятельности по техническому направлению.

Наряду с развитием традиционных видов технического творчества в учреждениях дополнительного образования необходимо активно развивать новые направления и формы работы по развитию творческих способностей школьников, связанные с информационно-коммуникационными технологиями, робототехникой, созданием инженерных классов и др.

ГЛАВА II Конвергентное естественнонаучное образование: опыт реализации проекта «Лицейский коворкинг»

§2.1. Реализация потенциала проекта «Лицейский коворкинг» при проведении занятий средствами конвергентного подхода по организации конструкторской деятельности обучающихся

Сегодня для развития и совершенствования поликультурного пространства необходим такой инструмент в обучении, который бы способствовал стимулированию развития инженерных качеств обучающихся, а также развивал интерес в данном направлении. Одним из таких инструментов является образовательная робототехника.

Основной целью программы развития технического творчества, реализуемой на базе Лицейского коворкинга, должно стать формирование у обучающихся целостного представления о той части окружающей их действительности, которая создается человеческим обществом. Современный человек участвует в разработке, создании и потреблении огромного количества артефактов: материальных, энергетических, информационных. Соответственно, он должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться.

Актуальность разработки программы определяется необходимостью разработки методических комплексов для организации дополнительной деятельности по организации обучающихся в любое время года, способствующих развитию технической компетентности как обучающихся, так и педагогов.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес в разработке и постройке заниматься с обучающимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Обучающиеся с удовольствием посещают занятия,

участвуют и побеждают в различных конкурсах.

Заинтересованность обучающихся, осуществлять свою учебно-познавательную деятельность на базе и за счет средств Лицейскоговоркинга, заключается в продвижении интереса к инженерно-техническим специальностям, а также трансляции опыта в соревновательной деятельности районного, городского и регионального уровней. Для школы организация летней тематической смены способствует повышению рейтинга общеобразовательного учреждения и привлечение заинтересованной молодежи в образовательный процесс.

Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием обучающихся. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности восприятия цвета, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объектов, пространства. Обучающиеся пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся мысленно менять их взаимное расположение. В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта изображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Обучающиеся учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничества в группе.

Рассмотрим различные рабочие программы, реализуемые на базе Лицейскоговоркинга для обучающихся начальных, средних и старших классов.

Рабочая программа для учащихся начальной школы

Программа представляет собой систему интеллектуально-развивающих занятий для учащихся 1-4 классов. 34 часа (1 час в неделю начиная с сентября месяца).

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования, концепции духовно-

нравственного развития и воспитания личности гражданина России, планируемых результатов начального общего образования.

Цель: развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Основные задачи:

- развитие мышления в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное;

- развитие психических познавательных процессов: различных видов памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;

- развитие языковой культуры и формирование речевых умений: четко и ясно излагать свои мысли, давать определения понятиям, строить умозаключения, аргументировано доказывать свою точку зрения;

- формирование навыков творческого мышления;

- ознакомление с окружающей действительностью;

- развитие познавательной активности и самостоятельной мыслительной деятельности учащихся;

- формирование и развитие коммуникативных умений: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность одноклассников;

- формирование навыков применения полученных знаний и умений в процессе изучения школьных дисциплин и в практической деятельности;

- формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

Тематическое планирование, приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Основные виды деятельности	часы
1	Вводный урок. Знакомство с конструктором. Узоры	Составление узора по собственному замыслу	1
2	Знакомство с конструктором. Виды крепежа. Баланс конструкций	Конструирование модели птицы	1
3	Закрепление. Сборка модели, работа с использованием различных вариантов крепежа. Падающие башни	Конструирование башни	1
4	В мире животных	Конструирование модели животного	1
5	Транспорт	Конструирование автомобиля	1
6	Мой класс и моя школа	Конструирование здания школы	1
7	Сказочные герои	Конструирование любимого сказочного героя	1
8	Жизнь города и села	Конструирование деревенского дома	1
9	Дорога в космос	Конструирование космического корабля	1
10	Первые механизмы	Строительная площадка Конструирование подъемного крана	1
11	Город будущего	Конструирование вымышленных зданий	1
12	Улица полна неожиданностей	Моделирование дорожной ситуации. Закрепление ППД	1
13	Спорт и его значение в жизни человека	Конструирование спортивной площадки	1
14	Модель «Обезьянка-барабанщица»	Конструирование обезьянки	1
15	Модель «Голодный аллигатор»	Конструирование крокодила	1
16	Модель «Рычащий лев»	Конструирование льва	1
17	Модель «Порхающая бабочка»	Конструирование бабочки	1
18	Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов	Конструирование роботов	1
19	Модель «Вратарь»	Конструирование модели вратаря	1
20	Модель «Самолёт»	Конструирование самолета	1
21	Модель «Ручной миксер»	Конструирование миксера	1
22	Творческий проект «Парад игрушек»	Конструирование собственных игрушек. Защита проекта	1
23	Модель «Детская площадка»	Конструирование детской площадки	1
24	Модель «Весёлый человек!»	Конструирование модели человека	1
25	Модель «Автомобиль будущего»	Конструирование несуществующего автомобиля	1
26	Модель «Подъемный кран»	Конструирование подъемного крана	1
27	Колесо обозрения	Конструирование колеса обозрения	1
28	Крыши и навесы	Конструирование модели крыши	1
29	Модель «Тягач с прицепом»	Конструирование тягача с прицепом	1
30	Модель «Глаза клоуна»	Конструирование лица клоуна	1
31	Творческий проект «Тележка»	Конструирование телеги	1
32	Модель «Непотопляемый парусник»	Конструирование парусника	1
33	Соревнования роботов	Конструирование собственных моделей роботов, презентация и защита	2
Итого:			34 ч.

Таким образом, реализация программы на базе Лицейский коворкинг способствует развитию познавательных способностей и общеучебных навыков, конвергентных знаний и умений.

Общая характеристика

курса, реализуемого на основе программы для учащихся начальной школы

В основе построения курса лежит принцип разнообразия творческо-поисковых задач и расширение кругозора учащихся. Данный курс построен на основе интеграции с окружающим миром и литературным чтением. Обучающиеся еще раз знакомятся с темами по окружающему миру, литературному чтению и уже на новой ступени развития, с постановкой новых учебных задач выполняют работу по моделированию.

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий.

Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе, формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

Приемы и методы организации занятий

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- иллюстративно-объяснительные методы;
- исследовательские методы – дети сами открывают и исследуют знания;
- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- репродуктивные методы;
- эвристические методы (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов.

3. Логический аспект:

- индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

- методы организации учебно-познавательной деятельности под руководством учителя;
- методы организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Методы мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощре-

ние.

Место курса внеурочной деятельности

Курс внеурочной деятельности «Лего-конструирование» рассчитан на 1 час в неделю. 34 часа в год в соответствии с учебным планом на учебный год.

*Личностные, метапредметные и предметные
результаты освоения курса*

Личностными результатами изучения курса являются формирование следующих умений:

- определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы);
- формировать целостное восприятие окружающего мира.
- развивать мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения;
- заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий;
- формировать умение анализировать свои действия и управлять ими;
- формировать установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат;
- учиться сотрудничать со всеми участниками образовательного процесса.

Метапредметными результатами изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий:

Регулятивные УУД:

- определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя;
- проговаривать последовательность действий;
- учиться высказывать свое предположение на основе работы с моделями;
- учиться работать по предложенному учителем плану;
- учиться отличать верно выполненное задание от неверного;
- учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного

с помощью учителя;

– добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя;

– перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса;

– преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

Коммуникативные УУД:

– донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста);

– слушать и понимать речь других. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им;

– учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Предметными результатами изучения курса являются формирование следующих умений:

– описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам;

– выделять существенные признаки предметов;

– обобщать, делать несложные выводы;

– классифицировать явления, предметы;

– определять последовательность;

– давать определения тем или иным понятиям;

– осуществлять поисково-аналитическую деятельность для практического решения прикладных задач с использованием знаний, полученных при изучении учебных предметов;

– формировать первоначальный опыт практической преобразовательной деятельности.

Материал каждого занятия рассчитан на 60 минут. Во время занятий у обучающихся происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На занятиях применяются занимательные и доступные

для понимания задания и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д., что привлекательно для младших школьников.

Основное время на занятиях занимает самостоятельное моделирование с элементами программирования, способствующего формированию у обучающихся умения самостоятельно действовать и принимать решение.

На каждом занятии проводится коллективное обсуждение выполненного задания. На этом этапе у обучающихся формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при выполнении любых заданий. Обучающийся на занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной.

Материально-техническое обеспечение

1. Интернет-ресурсы.
2. Игры «Лего», конструктор.
3. Ноутбук.

Рабочая программа для учащихся основной школы

Цель программы по развитию творческих способностей обучающихся на основе конвергентного подхода: создание среды, направленной на организацию социально-значимой деятельности подрастающего поколения, способствующей процессу формирования у него творческого и технического мышления.

Задачи программы

- знакомство с основными принципами механики;
- формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе реализации предметно-преобразующей деятельности;
- формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;

- формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий;
- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действий), контроль, коррекцию и оценку полученных результатов;
- развитие коммуникативной компетентности обучающихся на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества);
- развитие индивидуальных способностей обучающихся;
- повышение интереса к учебным предметам посредством образовательной робототехники;
- методической основой программы является использование деятельностного подхода, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности.

Тематическое планирование курса приведено в таблице 2.

Деятельность обучающихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера – проектов и соревнований.

Для успешного продвижения обучающихся в их развитии важна как оценка качества его деятельности на занятиях, так и оценка, отражающая его творческие поиски. Оцениваются освоенные предметные знания и умения, а также универсальные учебные действия.

Реализация программы на базе Лицейского коворкинга способствует достижению таких планируемых результатов, как:

Иметь представление:

- о базовых конструкциях;
- о правильности и прочности создания конструкций;

– о техническом оснащении конструкции.

Таблица 2 – Тематическое планирование

№ п/п	Раздел	Тема занятия	Кол-во часов
1	Знакомство с конструктором. Узоры	Составление узора по образцу	3
		Составление узора по представлению	
		Составление узора на свободную тему	
2	Баланс конструкций	Виды крепежа	3
		Конструирование модели птицы	
		Конструирование на свободную тему	
3	Устойчивость конструкций	Наблюдение над устойчивостью конструкций. Опыты	3
		Подпорки	
		Перепроектирование стенок	
		Моделирование дорожной ситуации	
		Закрепление ППД	
4	Транспорт. Моделирование и конструирование пассажирского транспорта	Моделирование троллейбуса	3
		Моделирование экологически чистого транспорта	
		Моделирование безопасного транспорта	
5	Специальный транспорт	Виды специального транспорта	3
		Машины в помощь человеку	
		Моделирование машины специального транспорта	
6	Разбор правил соревнований	Разбор правил	3
		Демонстрация действующих моделей	
7	Создание роботов – участников соревнований	Закрепление информации по правилам соревнований	3
		Организация команд	
		Первая сборка	
8	Состязания	1 этап соревнований	3
		2 этап соревнований	
		Выявление победителей	
9	Подведение итогов и разбор основных моментов игры	Награждение	3
Итого:			27

Знать:

– правила создания устойчивых конструкций для правильного функционирования модели;

– технические основы построения модели.

Уметь:

– использовать полученные знания для создания выигршных, готовых к функционированию конструкций;

- создавать программы для выбранной модели;
- работать с программой и использовать множество различных соединений для проведения исследовательской работы по предложенной теме.

Личностными результатами реализации программы по развитию творческих способностей обучающихся на основе конвергентного подхода является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять свое отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами реализации данной программы является формирование следующих универсальных учебных действий:

Познавательные УУД

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схемы моделей;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Результативные УУД

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

Коммуникативные УУД

- уметь работать в паре и в коллективе;

- иметь презентовать создаваемую модель;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами организации занятий по робототехнике является формирование следующих знаний и умений:

Знать

- простейшие основы механики;
- виды однодетальных и многодетальных конструкций, неподвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

Уметь

- анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей и конструкции модели;
- реализовывать творческий замысел.

Ожидаемые результаты

- развить познавательные умения и навыки обучающихся;
- уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- уметь критически мыслить;
- участвовать в ЛЕГО-соревнованиях.

Формы подведения итогов реализации

дополнительной образовательной программы

Формами контроля деятельности по данной учебной программе является участие обучающихся в проектной и организации соревновательной деятельности.

§2.2. Организация на базе Лицейского коворкинга конструкторской деятельности обучающихся при совместной деятельности по выполнению конвергентных заданий

Конвергентный подход в образовании – один из аспектов развития современного образования, предусматривающий любой вид деятельности, направленный на взаимное проникновение и влияние различных предметных областей и IT-технологий.

Одной из основных проблем изучения фундаментальных наук на уровне общего среднего образования является отсутствие междисциплинарной конвергентной идеологии и междисциплинарной интеграции, создающих систему непрерывного образования и формирующих у обучающихся целостную картину мира.

Изучение комплекса естественнонаучных дисциплин должно быть ориентировано на широкие направления образования, а не на определенную узкую специализацию.

Как показывает наша практика, образовательные результаты обучающихся начальной школы по отдельным дисциплинам гораздо ниже их же результатов, полученных в результате изучения тех же предметов, как отдельных дисциплин учебного плана основного и среднего общего образования. Это свидетельствует о необходимости изменения содержания естественнонаучного образования, которое требует усиления практической составляющей образовательного процесса, возможности проведения практических опытно-экспериментальных работ, а также мотивационной составляющей образовательного процесса.

Высокий уровень сформированности мотивации к изучению фундаментальных наук возможен только при качественном изменении всей образовательной среды, включая технологии обучения, наличие оборудования для коллективных и индивидуальных практических работ, организации научно-исследовательской деятельности школьников, проведение ранних профессио-

нальных проб в производственных и учебных лабораториях, что и представляет собой, созданный нами на базе «Лицей №142 г. Челябинска», Лицейский коворкинг.

Основным объединяющим конвергентным началом считаем естественно-научную парадигму освоения мира с использованием при этом математического аппарата и современных цифровых технологий.

В условиях конвергентного подхода в естественнонаучных дисциплинах наиболее актуальным в настоящее время является формирование конструкторских компетенций обучающихся. Именно эти компетенции по прогнозам футурологов будут наиболее востребованными на рынке труда во второй четверти XXI века.

Анализ ФГОС ООО, содержащий «портрете выпускника школы», позволяет выделить характеристики выпускника школы, которые относятся к конструкторским компетенциям:

- креативный и критически мыслящий;
- активно и целенаправленно познающий мир;
- осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;
- владеющий основами научных методов познания окружающего мира;
- мотивированный на творчество и инновационную деятельность;
- готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность.

Конструкторская деятельность включает в себя в качестве основных компонентов:

- изобретательскую деятельность;
- инженерные исследования;
- проектирование;
- моделирование;
- конструкторскую и технологическую деятельности.

В рамках овладения конструкторскими компетенциями обучающиеся

должны уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Использование конвергентного обучения в рамках решения конструкторских задач:

- активизирует интерес к предмету и, следовательно, способствует повышению качества знаний, расширению кругозора;
- преобразует школьника из объекта образовательного процесса в активный субъект, что закрепляет и совершенствует полученные знания, навыки и умения;
- показывает практическое значение и актуальность школьной программы в жизни;
- при использовании заданий, связанных с профессиями, способствует профориентационной работе [36].

Все задания на конструирование на основе использования конвергентного подхода к обучению можно классифицировать по-разному: по способу и форме поиска решения, по форме предъявления исходного материала в задании, по степени возрастания сложности, по уровню предметной подготовки обучающихся. Мы выделим три вида таких заданий по их направленности:

- связанные с жизнью, с практической деятельностью (вычисление времени, скорости и расстояния, составление документа, условия содержания животного и пр.):

Пример 1. Представьте себе, что Вы мастер по настилу полов. Сколько сантиметров плинтуса надо купить для прямоугольной комнаты со сторонами 6 м и 4 м.

Пример 2. Со стены сняли старый плакат. Оказалось, что от клея на обоях осталось некрасивое пятно. Сторона квадрата – 50 см. Выбери, чем можно закрыть это пятно: карта мира – 80 см•45 см; плакат «таблица умножения» – 4 дм•8 дм; репродукция картины – 30 см•20 см; цветной календарь – 55 см•6 дм?

Пример 3. В городах Астрахань, Волгоград, Кострома, Нижний Новгород, Новгород и Тверь Вы решили построить телебашни. От высоты телебашни над

уровнем моря зависит дальность распространения сигнала. В качестве инженера-проектировщика определите, в каком из городов телесигнал будет распространяться на максимально большое расстояние при одинаковой высоте металлической конструкции?

задания «житейского» содержания (составление своего семейного бюджета, сметы, меню с учетом калорий, вычисление количества воды в чайнике для нужного количества чашек чая и т.д.):

Пример 4. Сколько входит стаканов в литровую банку? Сколько литров сока выпили дети в обед, сидящие за двумя столами? От каких данных зависят результаты в этой задаче?

Пример 5. Сережа заигрался в гостях у друга и забыл, что мама просила вернуться домой вовремя. До ее прихода осталось 30 мин. Просчитайте, успеет ли Сережа к ее приходу, если скорость маршрутного автобуса составляет 60 км/ч, а расстояние от дома друга до вашего дома 15 км?

Пример 6. В школьной столовой продавали пирожки. Ученики старших классов купили 120 пирожков, что составило $\frac{1}{3}$ всего количества. Сколько всего было пирожков? Сколько пирожков купили ученики младших классов, если 10 пирожков остались непроданными?

задания профориентационной направленности (для штурмана – направление движения судна, для инженера-оптика – мощность луча маяка и т.п.):

Пример 7. Ты – портной. В ателье в наличии 20 м ткани. Пришел заказчик, которому необходимо сшить 12 скатертей для кафе. На одну скатерть идет 2 м ткани. Хватит ли портному материала? Сколько скатертей он сможет сшить?

Пример 8. Ты – медицинский работник. В городскую больницу был доставлен мужчина, попавший в автокатастрофу. Его грудная клетка была пробита с двух сторон, но легкие при этом остались неповрежденными. Несмотря на все усилия врачей, пострадавший умер от удушья. Почему это произошло, ведь легкие были неповрежденные? Объясните этот факт.

Предметное содержание конструктивной деятельности определяется ти-

пом конструируемых объектов:

- пространственная (конструирование пространственных образов фигур, объектов);
- графическая (конструирование графических моделей фигур, объектов);
- абстрактный (конструирование фигур, объектов);
- логический (конструирование предложений, отражающих суждения);
- символичный (конструирование символических моделей предложений);
- деятельностный (конструирование способов решения задач) [30].

В зависимости от общей цели деятельности конструкторские задачи классифицируют следующим образом:

- задачи на моделирование – создание объекта по уже известному или по рисунку, чертежу, схеме, эскизу;
- задачи на доконструирование – доработка или поиск отсутствующего звена (узла) технического устройства;
- задачи на усовершенствование или переконструирование – внесение конструктивных изменений для улучшения отдельных показателей работы технического устройства;
- задачи на конструирование по техническому заданию или собственному замыслу.

Широко используется при решении задач метод моделирования. Роль педагога сводится к фасилитации:

- организации групповой работы;
- организация способов взаимодействия между группами (подготовка вопросов, иллюстраций, задач, требующих математического решения);
- помощи в распределении ролей в группе;
- помощь при создании сложной модели;
- практические рекомендации в научном обосновании изготавливаемых моделей.

Внеурочные занятия по биологическому моделированию проводятся с обучающимися 6, 7 и 8 класса одновременно, они строятся по принципу взаи-

мообучения. В каждой группе 5 человек. В группе распределяются обязанности: организатор, докладчик, конструктор моделей, художник, математик.

Для изготовления моделей используются доступные материалы: резиновые шары, перчатки, картон, пластиковые бутылки, корпуса шариковых ручек.

На занятии обязательен элемент игры, связывающий тему занятия с практическими задачами. Игры конструируются с применением интерактивной доски, что является мотивирующим моментом формирования ИКТ-компетенций обучающихся.

Моделями для проектирования могут выступать следующие биологические процессы: работы сосудов в стебле растения, устьиц в кожице листа, связок ноги птицы, легкого человека, голосовых связок гортани млекопитающих, кармановидных клапанов в венах человека, плавательного пузыря рыб.

Объяснить причины функционирования моделей невозможно без знания законов физики. Современное биологическое образование требует, чтобы уже в 6 классе при объяснении биологических явлений учитель использовал знания физических понятий и законов, которых у обучающихся этого возраста нет. В результате, учителю биологии приходится самому объяснять физические процессы и явления. Это создает серьезные трудности, но совершенно очевидно, что физическое обоснование биологических процессов – мощный фактор формирования научного мировоззрения. Достаточный багаж знаний физики, на которые может опереться учитель биологии, появляется у школьников к тому моменту, когда они начинают изучать анатомию, физиологию и гигиену человека.

Проводя аналогию между физическими процессами и жизнедеятельностью биологических систем, у обучающегося развиваются умения анализировать, сравнивать и обобщать, что способствует расширению границы познания.

Во время занятия применяется принцип взаимного обучения. Семиклассники, изучившие на уроках физики закон Паскаля могут объяснить механизм работы легкого, при этом они используют понятия давление и объем. Понятия «сила тяжести» и «Архимедова сила» применяют для объяснения работы плавательного пузыря рыб восьмиклассники. Шестиклассники знакомятся с новы-

ми физическими терминами. Таким образом, реализуется пропедевтика физики во внеурочной деятельности по биологии.

Моделирование помогает проследить эволюционные связи между объектами живой природы. В рамках занятия по теме «Дыхание – жизни дар» была проанализирована эволюция дыхательной системы позвоночных животных.

Примером формирования инженерных компетенций может служить математическое обоснование увеличения площади дыхательной поверхности легких в эволюционной линии земноводные – пресмыкающиеся – млекопитающие. Участники групп в данном случае рассчитывают доступными каждой возрастной группе способами площади мешковидного легкого земноводного (модель – резиновый воздушный шар), ячеистого легкого пресмыкающегося (в модель из воздушного шара монтируются ячейки из картона) и альвеолярного легкого млекопитающего (модель из воздушного шарика заполняется мелкими шариками одинакового диаметра).

Первостепенной задачей в расчетах является выбор формулы определения площади поверхности шара, куба (в модели ячеек легкого). Шестиклассники могут воспользоваться методом наложения палетки для определения площади поверхности резинового воздушного шара (модель мешковидного легкого).

Также рассмотрим интеграцию таких учебных предметов, как математика, литература и русский язык.

Русский язык связан со всеми школьными дисциплинами, поскольку язык является необходимым средством выражения по всем предметам. Он отражает все стороны действительности и без овладения языком невозможна никакая мыслительная деятельность. Наличие такой связи бесспорно. Связь между предметами выражается также и в том, что один предмет служит как бы инструментом при решении вопросов и задач в другом предмете. Таким предметом для русского языка является, например, математика. Связь русского языка с математикой прослеживается в таких типах заданий, как, например, выписать из учебника математики, найти в учебнике математики примеры научных определений, которые построены по определенным моделям. При изучении темы

«Дроби» можно говорить о том, что в русском языке слово дробь появилось в VIII веке, и происходит от глагола «дробить» – разбивать, ломать на части. В первых учебниках математики (в VII веке) дроби так и назывались – «ломаные числа». У других народов название дроби также связано с глаголами «ломать», «разбивать», «раздроблять». Домашним заданием может быть нахождение значения слова «дробь» в различных словарях.

Другим примером являются выполнение зашифрованных заданий. На уроке математики обучающиеся выполняют математические действия, по ответам к которым составляют не только слова, но и целые предложения. Здесь могут быть зашифрованы фамилии ученых, писателей, литературных героев, пословицы и крылатые фразы ученых-математиков.

На уроке русского языка при изучении темы «Дробные числительные» учащиеся выполняют такие упражнения, как, например, прочитайте арифметические примеры, правильно выговаривая окончания. Запишите примеры словами ($8\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ (к восьми целым одной четвертой прибавить одну вторую)). Здесь рекомендуется напоминать обучающимся и на уроках математики, и на уроках русского языка, что при чтении дробей надо помнить: числитель дроби – количественное числительное женского рода (одна, две, восемь и т. д.), а знаменатель – порядковое числительное (седьмая, сотая, двести тридцатая и т. д.). Правила чтения равенств, содержащих дробные числа, те же, что и правила чтения равенств с натуральными числами: левая часть произносится в именительном падеже, а правая часть – в дательном. Правила чтения неравенств, содержащих дробные числа, те же, что и правила чтения неравенств с натуральными числами: левая часть произносится в именительном падеже, а правая часть – в родительном.

При решении текстовых задач по математике школьники испытывают серьезные затруднения по разным причинам:

– небольшой словарный запас, который не позволяет ученику понять текст задачи;

- однообразный набор задач в школьных учебниках, что в дальнейшем не позволяет обучающимся решать сюжетные задачи на выпускных экзаменах;
- несформированность навыков анализа текста, которое не позволяет ученику переходить к математической модели.

Интеграция математики и русского языка в данном случае является одним из средств разрешения данной проблемы. «Математик, который не является отчасти поэтом, никогда не достигнет совершенства в математике», – писал выдающийся немецкий математик Карл Вейерштрасс.

Многие математики были поэтами, писателями. Омар Хайям (1048-1122) – персидский математик, геометр, физик, астроном, философ, историк, правовед, врачеватель и лингвист. Михаил Васильевич Ломоносов – величайший математик, химик, физик, геолог и в то же время историк, языковед и поэт. Именно поэтам принадлежат многие образные и вместе с тем исключительно точные высказывания о математике и о числах.

При организации внеурочной деятельности необходимо уделять большое внимание развитию исследовательских умений обучающихся. Обучающимся можно предложить исследовательские работы на темы: «Числа в сказках А. С. Пушкина» (5 класс), «Фразеологизмы с числовыми категориями» (6 класс), «Числа в пословицах и поговорках» (7 класс), «Инверсия в геометрии и литературе» (9класс).

При отборе технических заданий на конструирование к ним предъявляют следующие требования:

- органическая связь заданий с изучаемым материалом; реальность содержания;
 - краткая и четкая формулировка условия;
 - целесообразность выполнения заданий и практическая потребность в данной конструкции;
 - посильность выполнения;
- учет способностей и возможностей учащихся, а также наличия материала и оборудования в учебных мастерских.

Сроки выполнения заданий. Каждое задание должно быть доведено до конца. Если техническое устройство достаточно сложное, то целесообразно конструирование и изготовление его вести звеньями по два-три человека с разделением труда. Но при этом важно, чтобы каждая сборочная единица (узел) сложного устройства была сконструирована и изготовлена одним лицом.

Рассмотрим технические требования к проектируемым конструкциям.

1. Соответствие конструкций деталей их функциональному назначению и условиям работы обеспечивается конфигурацией, размерами и взаимным расположением элементов.

2. Условием прочности является ограничение рабочих напряжений в нагруженных сечениях в пределах допускаемых. Оно обеспечивается правильным выбором конструкционных материалов, выбором целесообразной формы сечений и установлением расчетных размеров конструкций. Ограничение прогиба и углов поворота в сечениях в пределах допустимых значений является условием жесткости устройства. Однако завышенный запас прочности и излишняя жесткость конструкции не допустимы.

3. При конструировании следует выбирать такой материал, который обеспечивает необходимую прочность, жесткость, износоустойчивость и обрабатываемость. Выбор материала связан с конструктивным оформлением деталей, определяющим способы получения заготовок.

4. В процессе конструирования должна решаться проблема экономии материала в результате уменьшения припусков, рационального использования отходов, уменьшения брака и т.п. Уменьшение массы деталей – важное средство экономии материала. При конструировании технических устройств нужно стремиться к уменьшению их массы и габаритов (объема), но без снижения надежности и других качеств.

5. Большое значение имеет конструктивная простота устройства. Она выражается в отсутствии лишних деталей и механизмов, наличие которых не обусловливается функциональным назначением и условиями работы технического устройства.

6. В ходе конструкторской работы следует учитывать требования безопасности труда, стремиться облегчить операции управления. Конструкция должна обеспечивать возможность монтажа и демонтажа отдельных узлов без их разборки и демонтажа соседних узлов.

Таким образом, данные технические требования к проектируемым конструкциям определяют особенности подбора заданий для организации конструкторской деятельности обучающихся в рамках конвергентного подхода.

Обучение через решение систем задач является одним из основных средств повышения качества знаний учащихся, поэтому системы задач должны стать главным инструментом учителя при организации образовательного процесса на основе конвергентного подходе с целью его совершенствования.

§2.3. Методика проведения занятий по организации конструкторской деятельности обучающихся в процессе выполнения конвергентных заданий на базе Лицейскоговоркинга

Тематическое творчество – наиболее многочисленная и интересная область детской вовлеченности. Ничто другое не составляет такого разнообразия, как техническая деятельность в тех или иных направлениях. Занятия техническим творчеством являются шагом на пути совершенствования подготовки воспитанника к жизни, творческому труду, сознательному выбору профессии.

Технические знания, полученные обучающимися выполняться ими будут на базе и средствами Лицейскоговоркинга, при изучении основ наук, в какой-то степени отражают развитие современной техники и технологии. Однако для того, чтобы эти знания трансформировались в умения, необходимо их практическое освоение, учитывающее системный подход осуществления межпредметных связей. Учебно-воспитательная деятельность творческого объединения обучающихся представляет значительные возможности для решения этих задач.

Политехнический принцип дополнительного образования направлен не только на раскрытие воспитанниками основ отдельных объектов механики и технологии, но и на развитие технического мышления, исследовательского подхода с активизацией интеллектуальных качеств подрастающего поколения. Что позволяет и помогает соединить гуманитарную и техническую культуры, труд с творчеством, художественную деятельность с конструированием, рационализаторством, изобретательством.

Основной деятельностью творческого объединения «Образовательная робототехника» в нашем лицее является работа с наборами конструкторов LEGO «Перворобот», «Mindstorm», на основе программного обеспечения Robolab, LEGOMINDSTORMSNXT по разработке и созданию роботов.

В ходе работы обучающиеся выдвигают идеи по созданию роботов, обсуждают их. С помощью датчиков отрабатывают приемы управления. Создают компьютерные программы. Учатся планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов. Ищут способы улучшения результатов проделанной работы.

На занятиях в ходе программирования и тестирования роботов обучающиеся знакомятся с ключевыми идеями, относящимися к информационным технологиям. Знакомятся с процессом исследования и решения задач. Получают представление о выдвижении гипотез в их проверке, а также о том, как обходиться с неожиданными результатами.

Образовательная робототехника предоставляет прекрасную возможность учиться школьникам на собственном опыте. Осваиваемые знания по робототехнике вызывают у обучающихся желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в собственных силах. Учение происходит особенно успешно, когда обучающиеся вовлечены в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Для реализации данной программы обучающиеся должны обладать начальными знаниями компьютерной грамотности и уметь обращаться с компьютером.

Цели, стоящие при обучении основам робототехники на базе конструкторов LEGOMINDSTORMSNXT по программе:

1. *Освоение знаний* об основах робототехники, конструирования, программирования, об основных принципах механики, о методах и этапах моделирования, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований.

2. *Овладения умениями* применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда.

3. *Развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей и проектов, образного и технического мышления, мелкой моторики, речи.

4. *Воспитание* умения работать в микрогруппах и коллективе, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию.

5. *Использование* приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создания проектов.

6. *Мотивация* к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, технологии, информатики (программирования и автоматизированных систем управления) и математики.

7. *Внедрение* современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера и достижений в области робототехники.

Задачи, стоящие при реализации программы:

1. Создание педагогических условий для обучения, воспитания и развития обучающихся.

2. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

3. Разностороннее и своевременное развитие обучающихся, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, самореализации личности.

4. Ознакомление с основными принципами механики.

5. Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms.

6. Развитие умения работать по предложенным инструкциям.

7. Развитие умения творчески подходить к решению задачи.

8. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели.

9. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

10. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

11. Участвовать в конкурсах и соревнованиях по Лего-конструированию.

Актуальность создания программы связана с тем, что развитие данного направления обусловлено всевозрастающим интересом к научно-техническому творчеству, моделированию и конструированию сложных устройств. По данным Международной Федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли, несмотря на то, что данное движение в России и конкретно в Челябинской области существует уже несколько лет. Новостные ленты пестрят сообщениями о разработках новых роботизированных устройств в быту, медицине, производстве, военной промышленности. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако вместе с тем в России сегодня наблюдается острая нехватка инженерных кадров, что является серьезной проблемой, тормозящей развитие страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить обучающихся с наукой на основе

конвергентного подхода.

Основные формы и приемы работы с обучающимися

- 1) объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- 2) эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
- 3) программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (компьютерный практикум);
- 4) репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- 5) частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- 6) проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения обучающимися;
- 7) метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, осуществляет самостоятельную деятельность.

Организационные условия работы по программе

Для реализации программы на уроке должны быть наборы конструктора LEGOMindstormsNXT (рис. 12), АРМ учителя, набор полей для соревнования и тестирования создаваемых моделей, аккумуляторные батарейки.

Программа рассчитана на любую возрастную категорию, т.к. при изучении отрабатываются различные понятия и создаются различные модели. Как правило, занятие длится 2 часа. Это обусловлено тем, что на одном уроке обсуждается создаваемая модель, осуществляется подбор деталей и их соединений, создается частично сама модель, а на следующей уроке – идет ее усовершенствование и программирование, а также испытание созданной модели.



Рис. 12. Набор LEGOMindstormsNXT

Новизна программы заключается в том, что учебный процесс и достижения результатов обучения построены на спиралевидной модели.

Обучающиеся в освоении нового материала идут принципу данной модели и в изготовлении собственных работ на основе изученного.

Все учебные работы обучающихся проходят этапы жизненного цикла построения модели: постановка задачи, анализ, конструирование модели, тестирование модели, усовершенствование модели в рамках модели «Спираль». Образовательные комплекты LegoMindStorms предоставляют широкие возможности по составлению системы задач для детей для эффективного усвоения теоретических знаний на практике.

При этом обучающиеся выступают в роли изобретателей, планируя и проводя эксперименты, разрабатывая модели, выдвигая теории и проверяя их на практике. Тематическое планирование курса, реализуемого на базе Лицей-

скогоковоркинга, для первого и второго года обучения приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Тематическое планирование курса для первого года обучения

№	Тема занятия	Общее кол-во часов	Кол-во занятий
1	Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT, его возможностями	2	1
2	Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	8	4
3	Возможности 3D-конструирования в среде LEGODigitalDesigner	4	2
4	Архитектура NXT	2	1
5	Датчики NXT. Возможности их использования	2	1
6	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ	2	1
7	Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста	4	2
8	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта	2	1
9	Проект «Чертежник»	4	2
10	Проект «Танцующий робот»	4	2
11	Использование зубчатой передачи. Соревнование «Бег на время», «Сумо»	4	2
12	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте	4	2
13	Использование датчика освещенности. Соревнование «Траектория», «Кегельринг»	6	3
14	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу	2	1
15	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт»	4	2
16	Составление программы с использованием различных датчиков	4	2
17	Индивидуальная работа. Резерв	6	3
Итого:		68	34

Содержание программы 1 года обучения

Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT, его возможностями

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором LEGO Mindstorms NXT. Названия основных деталей. Сравнение конструкторов NXT и RCX.

Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей

Правила и различные варианты соединения деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.

Практическая работа 1 «Конструирование автомобиля».

Тема 3. Возможности 3D-конструирования в среде LEGO DigitalDesigner

Знакомство с 3D-моделированием. Интерфейс программы, основные возможности по созданию 3D-моделей. Возможности создания пошаговой инструкции к модели.

Практическая работа 2 «Создание 3D-модели LEGODigitalDesigner.

Тема 4. Архитектура NXT

Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающихся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT-редактор.

Практическая работа 3 «Построение первой базовой модели».

Практическая работа 4 «Создание простых программ с помощью блока NXT».

Тема 5. Датчики NXT. Возможности их использования

Знакомство датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT-редактор.

Практическая работа 5 «Создание программы с использованием датчиков».

Тема 6. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ

Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindstormsNXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направ-

ляющие, начало и конец программы), сохранение программы. Получение общего представления о принципах программирования роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды MindstormsNXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT.

Практическая работа 6 «Составление простых программ с использованием основной палитры».

Тема 7. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста

Рассмотрение встроенного в программу конструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран NXT. Составление программы вывода на экран картинки или текста. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота двигаться в лабиринте по памяти.

Практическая работа 7 «Составление программ с использованием основной палитры».

Практическая работа 8 «Составление программ для вывода графики на дисплей NXT и ее анимирования».

Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта

Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Оформление папки проекта.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практическая работа 9 «Составление программ для различных движений робота».

Тема 9. Проект «Чертежник»

Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, многоугольник).

Практическая работа 10 «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Тема 10. Проект «Танцующий робот»

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Практическая работа 11 «Создание танцующего робота». Представление, описание и защита созданной модели

Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнование «Бег на время», «Сумо»

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.

Практическая работа 12 «Соревнования «Бег на время».

Практическая работа 13 «Создание машины для соревнования «Сумо».

Тема 12. Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания.

Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Практическая работа 14 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере».

Практическая работа 15 «Создание машины с двумя датчиками касания».

Соревнования «Лабиринт».

Тема 13. Использование датчика освещенности. Соревнование «Траектория», «Кегельринг»

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии.

Практическая работа 16 «Создание машины, которая отслеживает край стола».

Практическая работа 17 «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии».

Соревнование «Траектория».

Соревнование «Кегельринг».

Тема 14. Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.

Практическая работа 18 «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка».

Практическая работа 19 «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

Тема 15. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт»

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практическая работа 20 «Создание машины, объезжающей различные препятствия».

Практическая работа 21 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем».

Соревнования «Лабиринт».

Тема 16. Составление программы с использованием различных датчиков

Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков.

Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков.

Тема 17. Индивидуальная работа. Резерв

Создание произвольной конструкции робота.

Таблица 4 – Тематическое планирование курса для второго года обучения

№	Тема занятия	Общее кол-во часов	Кол-во занятий
1	Техника безопасности при работе. Цели работы кружка. Знакомство новинками робототехники, его возможностями	2	1
2	Повторение основ конструирования и программирования NXT. Создание и программирование творческой модели робота	6	3
3	Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот-информатор»	4	2
4	Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот»	6	3
5	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программы. Создание робота сортировщика по цветам	4	2
6	Управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнование «Управляемый футбол»	6	3
7	Программирование и использование блока данных (математика, случайное значение, переменные)	8	4
8	Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	8	4
9	Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков	4	2
10	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений»	4	2
11	Использование зубчатой передачи. Соревнование «Бег на время», «Сумо»	6	3
12	Создание творческого проекта на свободную тему	6	3
13	Индивидуальная работа с обучающимися. Подготовка к различным соревнованиям	8	4
Итого:		68	34

Содержание программы 2 года обучения

Тема 1. Техника безопасности при работе. Цели работы кружка. Знакомство новинками робототехники, его возможностями

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы с конструктором Lego. Повторение основных деталей конструктора Lego. Поиск в Интернете материалов региональных и международных соревнований. Просмотр материалов.

Тема 2. Повторение основ конструирования и программирования NXT. Создание и программирование творческой модели робота

Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Практическая работа 1 «Создание творческой модели робота».

Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот-информатор»

Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».

Практическая работа 2 «Мелодия».

Практическая работа 3 «Создание робота информатора».

Тема 4. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот»

Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.

Практическая работа 4 «Создание шагающего робота».

Тема 5. Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программы. Создание робота сортировщика по цветам

Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Lego (желтый, красный, зеленый, синий). Составление программ с использованием датчика цвета.

Практическая работа 5 «Создание робота сортировщика».

Тема 6. Управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнование «Управляемый футбол»

Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух NXT/EV3. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки.

Практическая работа 6 «Создание машинки с пультом управления».

Соревнование «Управляемый футбол».

Тема 7. Программирование и использование блока данных (математика, случайное значение, переменные)

Знакомство с блоками: случайное число, математики переменной, запись/воспроизведение. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков.

Практическая работа 7 «Написание программы с использованием дополнительных блоков».

Тема 8. Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»

Углубленное знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота. Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практическая работа 8 «Составление программ для различных движений робота».

Тема 9. Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков

Датчик «Касания». Режимы. Блок датчика «Касание». Блок управление операторами «Ожидание». Шины данных.

Практическая работа «Работа в программе: Блок управления операторами «Ожидание», датчиком «Касания» и шины данных».

Датчик «Касания». Режимы. Блок датчика «Касание». Калибровка датчика. Блок управление операторами «Ожидание». Шины данных. Состояние «Нажатие», «Освобождение» и «Щелчок».

Практическая работа 9 «Создание программ с использованием: блока датчика «Касания», калибровка датчика, блока «Ожидания» и шины данных».

Ультразвуковой датчик. ИК-датчик, ИК-маяк, датчик температуры – для EV3; датчик-компас, барометрический датчик, электрооптический датчик рас-

стояния, датчик скорости вращения, датчик мультиплексор, датчик угла наклона, датчик силы от HiTechnic для NXT.

Практическая работа 10 «Работа в программе: Блок управления операторами «Ожидание», датчиком «Касания», с «Ультразвуковым» датчиком».

Практическая работа 11 «Использование «Ультразвукового» датчика для преодоления препятствий. Использование комбинаций датчиков «Ультразвука».

Датчик «Цвета». Определение цветов.

Практическая работа 12 «Работа в программе: С датчиком «Звука NXT», с датчиком «Цвета».

«Гироскопический» датчик. Вращательные движения с использованием гироскопа.

Практическая работа 13 «Работа в программе: С датчиком «Звука NXT», с датчиком «Цвета», с «Гироскопическим» датчиком».

Калибровка датчиков. Операторы «Мои блоки».

Практическая работа 14 «Использование Калибровки датчиков. Использование операторов «Мои блоки».

Создание и тестирование программ с использованием датчиков.

Практическая работа 15 «Создание и редактирование операторов «Мои блоки». Использование датчиков: «Гироскопического» датчика в движении, для определения вращательных движений.

Комбинаций датчиков «Касания», «Ультразвука», «Цвета» и «Гироскопа». Тестирование созданных программ.

Городские соревнования по предложенному регламенту.

Тема 10. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений»

Создание группового учебного проекта «Парк развлечений», состоящего из нескольких моделей. Отработка навыка создания группового творческого проекта. Создание моделей, ее описание и защита.

Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнование «Бег на время», «Сумо»

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.

Практическая работа 16 «Соревнования «Бег на время»

Практическая работа 17 «Создание машины для соревнования «Сумо».

Тема 12. Создание творческого проекта на свободную тему

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Тема 13. Индивидуальная работа с обучающимися. Подготовка к различным соревнованиям

Знакомство с правилами соревнований. Разработка, доработка созданных моделей.

Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате изучения в течение года содержания программы обучающиеся должны:

знать/понимать

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера NXT;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования NXT G;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- составлять программы на языке программирования NXT G;
- понимать назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;

уметь

- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям кон-

кретной задачи;

- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- уметь записывать на языке программирования NXT G алгоритм решения

учебной задачи и отлаживать ее;

- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их

на конкретных примерах алгоритмов;

– определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;

Формируемые компетентности

Обучающиеся должны:

– соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики, этики информационной деятельности;

– обладать базовыми знаниями, относящимися к информационным объектам и процессам в биологических, социальных и технологических системах;

– понимать, учитывать и использовать в работе основные принципы функционирования и использования средств ИКТ (дискретизация информации, программы и данные, основные устройства компьютера, шины и сети, интерфейсы);

– фиксировать информацию об окружающем мире, вести запись наблюдений и воспоминаний (своих и других людей) в заданном формате, в том числе, указывая качественные и числовые данные, используя свои органы чувств, устройства фиксации изобразительной и звуковой информации, измерительные приборы;

– осуществлять цифровой и аналоговый ввод и сохранение информации, в том числе – визуальной (камеры, сканеры), звуковой (магнитофон, диктофон, компьютер), измерять расстояния, освещенность (цифровые датчики);

– вводить алфавитно-цифровую информацию с помощью клавиатур и аналоговых устройств;

– искать и выделять нужную информацию путем беглого просмотра текста, линейных информационных источников (видео, аудио), других объектов и коллек-

ций, СМИ;

- осваивать лексику, использовать определения, толкования;
- структурировать информационный объект, выделять компоненты и фрагменты в соответствии с задачей, формировать внутренние и внешние ссылки, указатели;
- отбрасывать лишнее, реферировать, аннотировать, выделять ключевые слова, называть создавая заголовки;
- использовать шрифтовые выделения и колонтитулы;
- использовать устройства вывода информации;
- планировать выступление, готовить материалы для него и проводить его с поддержкой аудиовизуальными средствами, учитывая специфику различных форм восприятия и различных аудиторий; особенности пространства;
- организовывать и вести коллективное обсуждение, фиксировать его результаты;
- выявлять разногласия, голосовать и организовывать голосование, формировать общую позицию (консенсус);
- строить информационную модель функционирования различных систем;
- строить качественное, вербальное описание объекта моделирования, выбирать переменные,
- интерпретировать результаты моделирования;
- планировать деятельность, относящуюся к наблюдению, в том числе, созданию формата фиксации наблюдений, эксперименту, исследованию, поиску информации, выступлению, обсуждению, учебному процессу, созданию материального или информационного объекта, в том числе, групповую и коллективную;
- проектировать объекты реального мира: выявлять потребности, создавать и визуализировать концепции, осваивать конкретные интерфейсы и примитивы графического дизайна, переходить от виртуальной модели к натурной;
- ориентироваться в современном состоянии и тенденциях ИКТ: иметь представления о различных ИКТ, их технических реализациях, количественных и качественных возможностях и характеристиках; принимать решения об использовании

в своей деятельности тех или иных средств ИКТ, учитывая технические и экономические факторы;

– использовать конструкции языка программирования компьютерно-управляемых устройств;

Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности школы, города;
- участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального

уровней;

– оценка выполненных практических работ, проектов.

Формы организации работы при реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- проведение творческих практических работ;
- работа над проектом;
- соревнования;
- фестивали творческих работ.

Источники информации

1. Комплект методических материалов «Перворобот».
2. <http://lego.rkc-74.ru/>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://www.roboclub.ru/>
6. <http://www.prorobot.ru/>

Таким образом, в условиях применения конвергентного подхода в обуче-

нии и средствами Лего-технологий происходит развитие научно-технического направления в лицее. Благодаря этому у обучаемых будут сформированы навыки владения созданием, конструирования и доконструирования различных моделей, программирование логики движения в Лего-средах, что в дальнейшем является необходимым базисом развития инженерного мышления в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с конвергентной модели информационно-образовательной среды лицея создаются условия синхронизации образовательных ресурсов и программ общего и дополнительного образования обучающихся. Это позволяет:

- моделировать процесс научно-технической деятельности обучающихся с робототехническими устройствами на основе универсальных учебных действий;

- реализовывать занятия, способствующие формированию мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству;

- выстраивать процесс по развитию и саморазвитию профессиональных компетенций учителей информатики, физики, биологии, химии и преподавателей дополнительного образования.

Реализации конвергентного подхода в образовательной среде лицея для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству осуществляется на основе разработанных учителями лицея синхронизированных программ основного и общего образования, предложенной нами методики проведения занятий по организации конструкторской деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий в рамках конвергентного подхода. Что позволило коллективу лицея не однократно выигрывать в региональных конкурсах профессионального мастерства. В частности, проводимая работа коллективом МАОУ «Лицей № 142 г. Челябинска» в течение 2020-2025 годов по реализации конвергентного подхода в образовательной среде лицея для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству позволило в 2021 году победить в региональном конкурсе научно-методических материалов «Новой школе – новые стандарты».

Библиографический список

1. Алексашина, И. Ю. Ценностно-смысловые ориентиры естественнонаучного образования в диалоге интегративного и конвергентного подходов / И. Ю. Алексашина. – Текст: непосредственный // Физика в школе. – 2025. – № 3. – С. 6-10.
2. Алексеева, И. Ю. Информационная компетентность, естественный интеллект и НБИКС-революция / И. Ю. Алексеева. – Текст: непосредственный // Информационное общество. – 2012. – № 5. – С. 9-15.
3. Альтшуллер, Г. С. Алгоритм изобретения / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Московский рабочий. – 1969. – 63 с. – Текст: непосредственный.
4. Бабич, С. Коворкинг: концепция и перспективы / С. Бабич, В. Пархищенко. – Текст: непосредственный // Наука и инновации. – 2014. – №136. – С. 42-47.
5. Баксанский, О. Е. Мироззрение будущего: конвергенция как фундаментальный принцип / О. Е. Баксанский. – Текст: непосредственный // Педагогика и просвещение. – 2014. – № 3. – С. 50-65. DOI: 10.7256/2306-434X.2014.3.1352
6. Батищев, А. В. Концепция инновационного развития открытой образовательной системы на основе формирования и развития единого образовательного информационного пространства России / А. В. Батищев. – Текст: непосредственный // Наука и образование. – 2006. – С.87-96.
7. Белай, В. И. Коворкинг как перспективное направление в современной экономике / В. И. Белай, Е. Н. Страданченкова. – Текст: непосредственный // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 10 (77). – С. 30-32.
8. Величковский, Б. М. Системная роль когнитивных исследований в развитии конвергентных технологий / Б. М. Величковский, А. В. Вартанов, С. А. Шевчик. – Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 334. – С. 186-191.
9. Декрет Совета Народных Комиссаров. № 325. Об учебной профессио-

нально-технической повинности. В кн. Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1920 г. Управление делами Совнаркома СССР – Москва, 1943. стр. 488-489. – Текст : электронный // Исторические материалы. – URL: <https://istmat.info/node/42409> (дата обращения: 18.08.2021).

10. Захаренко, В. В. Интеграция знаний: модуль баланса / В. В. Захаренко, Л. А. Серафимов, В. Г. Айнштейн. – Текст : непосредственный // Высшее образование в России, 1994. – № 1. – С. 173-185.

11. Иващенко, А. А. Задачи по физике практического содержания с примерами решений 7-9 классы : учебное пособие / А.А. Иващенко; под редакцией Г.Н. Иониной. – Москва : «СоруBrothers», 2019. – 100 с. – Текст: непосредственный.

12. Игнатьева, Г. А. Образовательный коворкинг как новый формат организации образовательного пространства дополнительного профессионального образования / Г. А. Игнатьева, О. В. Тулупова, А. С. Мольков. – Текст : непосредственный // Образование и наука. – 2016. – №4. – С. 1-23.

13. Исмагилов, Р. М. О конвергентном образовании / Р. М. Исмагилов. – Текст : электронный // Концепт. – 2015. – Т. 13. – С. 351-355. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85071.htm> (дата обращения: 15.06.2021).

14. Киприянова, Е. В. Инновационная образовательно-профессиональная среда как фактор внедрения современных технологий обучения : монография / Е. В. Киприянова, А. Г. Гостев. – Екатеринбург, 2008. – 290 с. – Текст : непосредственный.

15. Киприянова, Е. В. Стратегические приоритеты лицейского образования : науч.-метод. пособие / Е. В. Киприянова. – Челябинск, 2008. – 64 с. – Текст : непосредственный.

16. Ковальчук, М. В. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития / М. В. Ковальчук, О. С. Нарайкин, Е. Б. Яцишина. – Текст : непосредственный // Вопросы философии. – 2013. – № 3. – С.3-11.

17. Ковальчук, М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее / М. В. Ковальчук – Текст : непосредственный // Российские нано-

технологии. – 2011. – Т. 6, № 1–2. – С. 13-23.

18. Кудашов, В. И. Социальные технологии в обществе знания: когнитивные аспекты / В. И. Кудашов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 4. – Вып. 1 (20). – С. 58–64.

19. Кузнецова, А. С. Анализ результатов изучения температуры образования паровой пленки в эффекте Лейденфроста / А. С. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Проблемы современного физического образования : Сборник материалов VII Всероссийской научно-методической конференции, Уфа, 10–11 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2023. – С. 107-110.

20. Кузнецова, А. С. Визуализация информации как неотъемлемый этап компьютерного моделирования астрофизических объектов / А. С. Кузнецова, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева. – Текст : непосредственный // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2024. – № 9. – С. 31-42. – DOI 10.36535/0548-0027-2024-09-4.

21. Курчатовский проект конвергентного образования – Текст: электронный // Habr. – URL: <https://habr.com/ru/company/softline/blog/256703/> (дата обращения: 25.06.2021).

22. Мольков, А. С. Проектно-деятельностная кооперация как способ становления позиционной общности педагогов-инноваторов в системе постдипломного образования / А. С. Мольков. – Текст : непосредственный // Психология обучения. – 2012. – №3 – С. 95-104.

23. Лебедева, Т. Н. Реализация конвергентного подхода в образовательной среде лица для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству: монография / Т. Н. Лебедева, О. Р. Шефер, А. О. Белоусов ; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – [Челябинск] : Южно-Уральский научный центр РАО, 2021. – 321 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-907408-42-5. – Текст : непосредственный. ISBN 978-5-907408-42-5

24. Литова, З. А. Техническое творчество учащихся: учеб.пособие / З. А. Литова. – Курск: Изд-во Курск.гос. ун-та, 2013. – I часть. – 157 с. – Текст: непо-

средственный.

25. Метапредметный подход в обучении школьников: Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ / Авт.-сост. С. В. Галян. – Сургут: РИО СурГПУ, 2014. – 64 с. – Текст : непосредственный.

26. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» – Текст: электронный // Наша новая школа. – URL: <http://nasha-novaya-shkola.ru/?q=node/4> (дата обращения: 09.08.2021).

27. Низамов, И. М. Задачи по физике с техническим содержанием. 6-7 класс: Пособие для учащихся / И. М. Низамов; под ред. А. В. Перышкина. – 2-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 1980. – 96 с. – Текст: непосредственный.

28. Новикова, Т. Г. Логика конвергентного подхода в московском образовании / Т. Г. Новикова, М. Н. Лазутова, К. А. Скворчевский, О. Н. Сусакова; Под редакцией доктора педагогических наук А. И. Рытова. – Москва : ГАОУ ДПО МЦРКПО, 2018. – 76 с. – Текст: непосредственный.

29. О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 : Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 533 – Текст: электронный // МПГУ – Официальный сайт Московского педагогического государственного университета. – URL: <http://mpgu.su/wp-content/uploads/2021/05/Prikaz-Minprosveshcheniya-RF-ot-30.09.2020-N533.pdf> (дата обращения: 07.07.2021).

30. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – URL: <http://base.garant.ru/70291362/#ixzz4w3hNgcwe> (дата обращения: 31.08.2021).

31. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы: Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 295 (ред. от 31.03.2017) – Текст: электронный // МПГУ – Офи-

циальный сайт Московского педагогического государственного университета. – URL: <http://mpgu.su/wp-content/uploads/2017/11/Razvitie-obrazovaniya-na-2013-2020-godyi.pdf> (дата обращения: 04.06.2021).

32. Парамонова, Л. А. Система формирования творческого конструирования у детей 2-7 лет: специальность: 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Лариса Алексеевна Парамонова. – Москва, 2001. – 248 с. – Текст: непосредственный.

33. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества / А. И. Половинкин. – Москва: Машиностроение, 1988. – 360 с. – Текст: непосредственный.

34. Полтавская, М. Б. Институционализация новых форм социального взаимодействия: пространство коворкинга / М. Б. Полтавская. – Текст : непосредственный // Вестник ВолГУ. Серия 7: философия, социология и социальные технологии. – 2014. – №3. – С.107-115.

35. Свечкарев, В. П. Конвергентное образование на основе когнитивных технологий / В. П. Свечкарев. – Текст: непосредственный // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 1. – Ч. 2. – С. 2007–2015.

36. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р. – Текст: электронный // Правительство России. – Официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf> (дата обращения: 06.06.2021).

37. Техническое творчество учащихся / под ред. Ю. С. Столярова и Д. М. Комского. – Москва: Просвещение, 1989. – 222 с. – Текст: непосредственный.

38. Chirkov V. I., Ryan R. M. Parent and teacher autonomy-support in Russian and U.S. Adolescents: Common effects on well-being and academic motivation. *Journal of Cross-cultural Psychology*. 2001. Vol. 32 (5). P. 618-635.

39. Finogeev A. G., Parygin D. S., Finogeev A. A. The convergence computing

model for big sensor data mining and knowledge discovery. *Human-centric Computing and Information Sciences*. 2017. Vol. 7. P. 11.

40. Peterson C., Seligman M. E., Vaillant G. E. Pessimistic explanatory style is a risk factor for physical illness: A thirty-five-year longitudinal study. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1988. V. 55(1). P. 23-27.

Приложение

Паспортпроекта

Тема проекта	Проект по созданию конвергентной образовательной среды «Лицейский коворкинг»
Исполнители проекта	Педагоги МАОУ «Лицей № 142 г. Челябинска»
База реализации проекта	454048, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Учебная, 5 А
Цели и задачи	<p>Цель проекта: создание Лицейского коворкинга для развития личностного потенциала всех участников образовательных отношений и мотивации обучающихся к совместной деятельности по выполнению конвергентных заданий</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить запросы учащихся, педагогов, родителей относительно ожиданий от деятельности Лицея №142; - разработать содержание каждого подразделения Лицейского коворкинга, программное обеспечение, нормативные, методические документы по сопровождению проекта; -создать условия для информирования процесса реализации проекта; - организовать работу по освоению и внедрению педагогических технологий, способствующих развитию личностного потенциала школьников и мотивации к совместной деятельности; - организовать мониторинговые исследования успешности реализации проекта.
Этапы реализации проекта	<p>этап – организационный – октябрь 2020–декабрь 2020</p> <p>2 этап – внедренческий – январь 2021-декабрь 2022</p> <p>3 этап – аналитический – январь 2023 – май 2023</p>
Сроки реализации проекта	Октябрь 2020 г. – май 2023 г.
Область изменения	<p>Результаты изменений в организационно-технологическом компоненте:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Действующий Лицейский коворкинг. – Наличие пакета программ урочной и внеурочной деятельности, обеспечивающих возможности выбора, интеграции, метапредметность. – Наличие способов и технологий у педагогов, которые позволяют обеспечить возможности выбора, интеграции, метапредметность. – Реализация курсов по развитию эмоционального интеллекта и мягких навыков с 1 по 11 класс. <p>Результаты изменений в социальном компоненте:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наличие корпоративной культуры, основанной на уважении и признании ценности личности и индивидуальности всех субъектов образовательных отношений. – Повышение уровня удовлетворенности образовательным процессом в Лицее № 142. – Положительная динамика развития личностных и метапредметных результатов, снижение уровня конфликтности. – Рост числа педагогов, учеников, родителей, участвующих в совместной деятельности. Позитивный имидж Лицея №142. <p>Результаты изменений в пространственно-предметном компоненте:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комфортная, разнообразная, многофункциональная, с гибкой предметно-пространственной средой, расширяющая возможности для интеллек-

	<p>туального и творческого развития учеников и педагогов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Переоборудованные многофункциональные столовая, библиотека, где можно отдыхать и организовывать различные образовательные события. – Кабинеты физики, биологии, химии оборудованы для осуществления исследовательской и проектной деятельности. – Игровые зоны и зоны отдыха в 1 и 2 корпусах, зона отдыха для педагогов. – Оборудованный проектно-исследовательский центр, инженерно-техническая мастерская, школьный медиа-центр. <p>Результаты изменений в ресурсном обеспечении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рост числа педагогов, повышающих свою квалификацию с учетом индивидуальных профессиональных интересов. – Рост числа педагогов, активно использующих способы, технологии, методы, способствующие развитию мотивации обучения физике. – Наличие программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности, дидактических материалов, обеспечивающих развитие мотивации обучения физике. – Наличие материально-технической базы, которая обеспечивает возможность реализации задач проекта «Лицейский коворкинг». – Наличие единого банка информационных ресурсов. <p>Результаты изменений в управлении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рост числа инициатив всех участников образовательных отношений. – Увеличение числа участников образовательных отношений, принимающих участие в управлении проектом. <p>Наличие продуктов (планов, проектов, мероприятий) как результатов коллегиального управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Повысился уровень развития управленческих компетенций у педагогов – руководителей творческих объединений, клубов, проектов.
<p>Продукты деятельности</p>	<p>Методические материалы, программы, разработки по теме проекта</p>

Учебно-методическое издание

Белоусов Александр Олегович
Шефер Ольга Робертовна
Лебедева Татьяна Николаевна

**Конвергентное естественнонаучное образование:
опыт реализации проекта «Лицейский коворкинг»**

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 03.06.2025
Объем усл. печ. л. 6,63. Формат 60×84 1/16
Тираж 500 экз. Бумага офсетная Заказ № 344.

Учебная типография Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет.
454080 Челябинск, проспект Ленина, 69.