

South Ural State Humanitarian Pedagogical University

South Ural Scientific Center

Russian Academy of Education (RAE)

T. N. Lebedeva, O. R. Shefer, A. O. Belousov

IMPLEMENTATION OF A CONVERGENT APPROACH
IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT
OF THE LYCEUM TO MOTIVATE STUDENTS
TO SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY

MONOGRAPH

Chelyabinsk

2021

Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет

Южно-Уральский научный центр
Российской академии образования (РАО)

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

РЕАЛИЗАЦИЯ
КОНВЕРГЕНТНОГО ПОДХОДА
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ
ЛИЦЕЯ ДЛЯ МОТИВАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ
К НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ
ТВОРЧЕСТВУ

Челябинск
2021

УДК 372.853
ББК 74.262.23

Рецензенты:

д-р. пед. наук., профессор В. С. Елагина;
д-р. пед. наук., профессор М. Д. Даммер

Лебедева, Татьяна Николаевна

Л53 Реализация конвергентного подхода в образовательной среде лицея 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 + изображение (неподвижное).
ISBN 978-5-907408-42-5

В монографии описан опыт применения конвергентного подхода в образовательной среде лицея в рамках повышения мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству. Исследован понятийно-терминологический аппарат, предложена модель информационно-образовательной среды лицея, показаны примеры реализации конвергентного подхода в обучении лицестов. Монография предназначена преподавателям вузов и учителям школ, аспирантам, магистрантам, студентам педагогических вузов.

УДК 372.853
ББК 74.262.23

ISBN 978-5-907408-42-5

© Лебедева Т. Н., Шефер О. Р.,
Белоусов А. О., 2021
© Оформление. Южно-Уральский
научный центр РАО, 2021

Содержание

<i>Введение</i>	8
.....	
ГЛАВА I Теоретико-методологические аспекты формирования образовательной среды лица	11
.....	
§1.1. Философско-социальные аспекты развития представлений об образовательной среде	11
.....	
§1.2. Потенциал образовательной среды лица	29
.....	
§1.3. Психолого-педагогические основы мотивации обучающихся к учебно-познавательной деятельности	44
.....	
§1.4. Роль и место образовательной среды лица в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству	102
.....	
ГЛАВА II Конвергентный подход в мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству	132
.....	
§2.1. Конвергентный подход в образовании	132
.....	

§2.2. STEAM-технология как одно из направлений конвергентного подхода	149
--	-----

§2.3. Состояние проблемы мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода	161
---	-----

§2.4. Конвергентная модель информационно-образовательной среды лица как основа синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся	178
--	-----

ГЛАВА III Моделирование реализации конвергентного подхода в образовательной среде лица для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству	216
---	-----

§3.1. Моделирование процесса научно-технической деятельности обучающихся с робототехническими устройствами на основе универсальных учебных действий	216
--	-----

§3.2. Реализация потенциала образовательной среды лица при проведении занятий средствами конвергентного подхода по организации конструкторской деятельности обучающихся.....	236
---	-----

§3.3. Особенности подбора заданий для организации конструкторской деятельности обучающихся в рамках конвергентного подхода	255
.....	
§3.4. Методика проведения занятий по организации конструкторской деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий в рамках конвергентного подхода	268
.....	
<i>Заключение</i>	292
.....	
<i>Библиографический список</i>	294
.....	

Введение

В настоящее время проблема формирования личности школьника с позиций аксиологии является актуальной, как для социума, так и государства. Задачи, связанные с реализацией аксиологической направленности обучения, заявлены в законе «Об образовании в Российской Федерации» [117], «Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы» [69], «Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года» [140], «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности» [40], Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего [148] и среднего общего образования [149]. Документы отражают необходимость формирования системы ценностей школьников в целях достижения высоких личностных результатов образования.

Ценностно-ориентированное воспитание гармоничной личности невозможно без тщательно организованной образовательной среды, способствующей всестороннему развитию и приобщению учащихся к духовным ценностям, как национальным, так и общечеловеческим. Согласно требованиям ФГОС, образовательная среда образовательного учреждения должна обеспечивать «достижение целей основного общего образования, его высокое качество, доступность и открытость для обучающихся, их родителей (законных представителей) и всего общества, духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся» [148]. Таким образом, образовательная среда является одним из педагогических условий достижения образовательных результатов в соответствии с современными требованиями ФГОС.

Понятие «образовательная среда» имеет свою историю становления, тесно связанную с понятием «среда», которое активно используется в педагогике в последнее десятилетие. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью изучения педагогического потенциала «образовательной среды» в качестве одного из педагогических условий и анализа перспективных направлений работы с целью формирования ценностных ориентаций личности обучающихся [23].

В ходе исследования были решены следующие задачи:

- проанализированы подходы к определению сущности дефиниции «образовательная среда», включая исторический аспект становления понятия;
- выделены компоненты структуры образовательной среды;
- выявлен педагогический потенциал и роль лицейской образовательной среды в формировании ценностно-смысловых ориентиров становления и развития личности обучающихся.

Методами исследования выступают теоретический анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, синтез научных источников, обобщение, наблюдение, интервьюирование. Теоретической базой исследования являются работы О. С. Газмана, Н. Б. Крыловой, М. М. Князевой, Ю. С. Мануйлова, А. М. Новикова, А. В. Петровского, А. В. Хуторского, В. И. Слободчикова, В. А. Ясвина и других теоретиков и практиков педагогики и психологии.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения рассмотренных педагогических концепций в качестве методологической основы педагогических исследований. Выделенные структурные компоненты образовательной среды могут быть использованы при моделировании и проектировании развивающей образовательной среды с учетом создания педагогических условий целостного педагогического процесса в условиях конвергентного подхода.

В первой главе описаны философско-социальные аспекты развития представлений об образовательной среде, потенциал образовательной среды лицея, определены психолого-педагогические основы мотивации обучающихся к учебно-познавательной деятельности. Показана роль и место образовательной среды лицея в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству.

Вторая глава направлена на изучение конвергентного подхода в рамках повышения мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству. Для этого изучен понятийный аппарат конвергентного подхода в образовании, STEAM-технологии как одного из направлений конвергентного подхода, описано состояние проблемы мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода и спроектирована конвергентная модель информационно-образовательной среды лицея, являющейся основой синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся.

В главе 3 описан процесс научно-технической деятельности обучающихся с робототехническими устройствами на основе универсальных учебных действий в рамках повышения мотивации к научно-техническому творчеству, включающий обобщенные характеристики данного процесса.

Глава I

Теоретико-методологические аспекты формирования образовательной среды лица

§ 1.1. Философско-социальные аспекты развития представлений об образовательной среде

*Образование длиною в жизнь –
единственное средство адаптации
человека к изменяющейся
среде и единственный способ со-
хранения идентичности человека.*

П. Джарвис

Реформирование образования на всех уровнях с учетом реалий зарождающегося Информационного общества привело к формированию современного педагогического тезауруса, где в нулевых годах XXI века вводится понятие «образовательная среда». Хотя данное понятие не является новым в педагогической теории и практике и большинство ученых отмечают допустимость использования среды в воспитательных и образовательных целях, начиная еще с античного периода (труды Платона, Аристотеля, Эпикура) [24; 40; 177].

На основе ретроспективного анализа историко-философской литературы, исторического обзора понятия «образовательная среда», проведенного С. В. Журавлевой, в педагогической

науке выделено несколько периодов в истории научной и образовательной мысли, касающихся развития представлений о значимости влияния среды жизни и среды образования на становление человека и человечества [49]. Начнем с того, что гипотетически предположим, что возможности среды имели определенное значение в период первобытного общества, когда осуществлялся переход человечества от приспособления к окружающей действительности (среды) к ее преобразованию и преобразованию среды в своих целях, т.е. потребовалось сохранение и передача следующему поколению накопленного опыта.

Этот накапливаемый социальный опыт мог усваиваться следующими поколениями посредством создаваемой среды, в которой кто-то из соплеменников отвечал за передачу этого опыта. Так, возможно, возник феномен «учитель». В дальнейшем феномен «учитель» получил развитие и, прежде всего, в античный период. В дошедших до нас трудах греческих мыслителей и педагогов античного периода, например, в трудах Платона и его ученика Аристотеля, человек рассматривался как микрокосм, который в течение жизни взаимодействует с натурой, природной или окружающей средой и средой искусственной или средой прекрасного – искусством, храмами, театрами [49; 127].

Примечательно, что Платон уже тогда поднял вопрос о факторах, влияющих на развитие личности, а также писал о том, что среда образования должна быть «доброй, чтобы возбуждать воспоминания о мире идей» [46]. Так, Аристотель упоминает о следующих факторах:

- это внешние или природные факторы – все многообразие влияний окружающего мира на человека, которые фиксируются его органами чувств;
- это внутренние силы, которые побуждают человека развивать заложенные в него задатки;

- это факторы целенаправленного воспитания, способствующего развитию способностей человека [126, с. 80].

Обратим внимание на приведенную выше классификацию, т.к. такая классификация факторов среды, предложенная Аристотелем, могла бы претендовать на вполне современную, что еще раз указывает на глубочайшую образованность и мудрость одного из мыслителей античности. Видимо, создавались среда, главным принципом в которой был принцип «гармонии». Гармония означала разумное сочетание природной и искусственной сред.

В последующий период во времена христианского средневековья в монастырских школах тоже создавалась среда, но это была среда жесткая, со своей системой наказаний, потому что такая среда должна была для общества воспитывать послушного, самодисциплинированного христианина. Значительно позже, с XVII века, проблема влияния среды на развитие человека стала исследоваться целенаправленно, чему подтверждение работы К.А. Гельвеция, Д. Дидро, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, в которых среда представлена, в большей степени, как социальная [14;49]. При этом такая социальная среда рассматривалась стабильной, неизменной, но определяющей направление развитие человека, и человек в этой среде являлся пассивным объектом влияния среды.

Отличались от общих тенденций этого времени лишь взгляды Ж.-Ж. Руссо, который считал, что в человеке благоприятные тенденции саморазвития заложены изначально, только нужно создать условия, а, точнее, предоставить свободу для саморазвития.

В XVIII – XIX веках вопросы среды и ее использования в процессе воспитания изучаются все более активно, как отечественными, так и западными учеными-социологами, педагогами. Результаты исследования среды представлены в трудах

И. И. Бецкого, Ф.А. Дистервега, П.Ф. Каптерева, А.Ф. Лазурского, П.Ф. Лесгафта, Э. Нигермайера, Н.И. Пирогова, К. Д. Ушинского и др. [58; 146].

П.Ф. Каптерев, например, так и писал, что для развития наклонностей и природных данных ребенка нужно создавать соответствующую педагогическую среду, богатую материальной и духовной пищей [58].

В XX веке, благодаря работам П.П. Блонского, А.Г. Калашникова, Н.В. Крупениной, А.С. Макаренко, С.Т. Шацкого, В.Н. Шульгина и других, в нашей стране в отечественной науке и практике складывается целое направление – педагогика среды, развивающие и реализующие идеи социального воспитания.

В трудах С.Т. Шацкого была предложена концепция социальной детерминированности воспитания, в соответствии с которой педагог не сможет качественно решать задачи воспитания, если не будет задействован воспитательный потенциал социальной среды.

Воспитательная роль среды была представлена в практической педагогической работе с подростками и в научных трудах А.С. Макаренко, а в трудах П.П. Блонского была изложена научная концепция «трудовой среды», ставшая теоретическим основанием, так называемой «советской трудовой школы».

Во взглядах В.Н. Шульгина и М.В. Крупениной также обнаруживается своеобразный, но все тот же средовый подход. Названные авторы, развивая идеи П.А. Кропоткина, разработали концепцию «педагогизации окружающей среды», по их мнению, уже тогда на заре советской власти необходимо было в стране начать процесс создания, так называемых «школ-предприятий», «школ-колхозов». Более того, авторы высказывались о «создании городов нового типа, в которых подрастающее поколение воспитывала бы среда, то есть, обучающие и воспитыва-

вающие функции выполняли все взрослые жители этих утопических городов, а в традиционных школах и учителях не было бы необходимости» [49].

Видимо, чрезмерное увлечение отечественных ученых и практиков образовательными новациями, привело к тому, что в сороковых годах прошлого столетия интерес к изучению среды как фактору обучения и развития человека был прерван и практически исчез после выхода «Постановления ЦК ВКП(б) о педологических извращениях в системе Наркомпросов от 04.06.1936г.». Лишь в конце XX начале XXI века исследования окружающей среды, образовательной среды и их влияния на личность человека снова набирают силу, сейчас они не потеряли, а, наоборот, приобрели еще большую актуальность в связи с глубокой трансформацией общества, образовательных систем и, следовательно, среды, в которой происходит становление современного человека, его обучение и социализация.

Современные направления исследований, посвященных проблеме образовательной среды разнообразны, и они постоянно расширяются. Так, в работах Г.Ю. Беляева, В.А. Виниченко, Р.Р. Денисовой, К.В. Дрозд, Е.А. Дроздовой, О.Б. Ершовой, С.В. Журавлевой, Л.Б. Исаевой, Ю.Н. Кулюткина, Ю. С. Мануйлова, В.И. Панова, В.И. Слободчикова, С.В. Тарасова, А.А. Ярулова, В.А. Ясвина и др. [44;49;136;177 и др.] раскрываются вопросы проектирования, обоснования и экспериментальной апробации воспитательных, образовательных и развивающих сред, закономерности влияния среды на подрастающее поколение. В трудах А.В. Иванова, И.И. Игнатенко, Т. Г. Ивошиной, Н.В. Камаловой, Т.Ф. Лошаковой, В.В. Рубцова и др. анализируется процесс становления образовательной и воспитательной среды общеобразовательного учреждения, ее влияния на личность дошкольника и школьника [131]. Такими исследователями, как Л. А. Артюшина, А.И. Артюхина,

С.Л. Атанасян, Е.А. Бурдуковская, А.А. Вербицкий, А.А. Ефремов, Е.Г. Зуева, Н. Ю. Калашникова, Т.Н. Клочкова, В.А. Козырев, А.А. Магометов, М.А. Недосекина, В.Н. Новиков изучаются вопросы эволюции образовательной и социокультурной среды современного вуза [22]. Ученые С.А. Аманжолов, С.Л. Атанасян, В. П. Борисенков, В.А. Козырев, Н.К. Сергеев, В.В. Сериков, Н.В. Черникова и др. раскрывают вопросы, связанные с изучением особой миссии и специфики образовательной среды педагогического вуза.

Перечисленные выше направления исследований среды имеют важное значение для образовательной практики, поскольку именно в системе данной практики происходит взаимодействие средовых факторов с личностью.

Исходя из этого, проблематика среды образования сохраняет свою актуальность, и особенно интересны такие вопросы, как:

- выработка более или менее единой позиции в отношении определения понятия «образовательная среда»;
- поиск и научное обоснование оптимальной и эффективной структуры образовательной среды для различных типов и видов образовательных организаций, уровней образования и удовлетворения образовательных потребностей обучающихся;
- изучение подходов и механизмов создания индивидуализированных образовательных сред и возможных путей самопроектирования сред самообразования;
- изучение и понимание функций (развивающих, формирующих, адаптирующих, социализирующих, корректирующих и пр.) образовательной среды и механизмов ее воздействия на человека на разных этапах онтогенеза и профессиогенеза;

- разработка методологии проектирования, сопровождения и экспертизы образовательной среды, а также степени комфортности среды для обучающихся и обучающихся;
- разработка образовательных программ или учебных модулей дисциплин, технологии организации производственных практик студентов педагогических вузов и колледжей, направленных на подготовку будущих педагогов к моделированию образовательных сред под определенные педагогические цели.

Существуют и многие другие аспекты данной проблемы, которые находятся на стадии осмысления и оформления. Такая многоаспектность проблемы среды и возрастающий интерес исследователей к этой проблеме, указывают на то, что, во-первых, образовательная среда в качестве объекта психологических и педагогических исследований выделилась относительно недавно и наличие большого числа проблем естественно для данного периода развития этого направления педагогической науки.

Во-вторых, в настоящее время в педагогической науке и образовательной практике одновременно существуют различные методологические подходы и эмпирические решения проблемы образовательной среды, что создает определенное проблемное поле и затрудняет практическую деятельность целых педагогических коллективов и отдельных педагогов.

Зачастую, представления об образовательной среде отождествляются с представлениями об образовательном пространстве, что, в нашем понимании, не одно и то же, хотя одно без другого существовать не может. В данном случае необходимы некоторые пояснения.

Прежде всего, нужно отметить, что в терминологии педагогики понятие «образовательное пространство» появилось и начало использоваться примерно в то же время, что и понятие «образовательная среда», в конце восьмидесятых годов прошлого

века, и первоначально использовалось в стратегических государственных документах по развитию системы образования. Затем обсуждение темы «образовательного пространства» было продолжено в работах В.И. Гинецинского, Э.Д. Зеера, В. А. Конева, А.Ю. Потягайло, Е.О. Феофановой, И.Г. Шендрика и др.

По мнению О.В. Вязовой, в самом общем представлении образовательное пространство характеризуется некой абстрактной протяженностью, причем образовательной, включающей структуру и взаимодействие функционирующих образовательных систем разного уровня и типа, их компонентный состав, последовательность образовательных событий [23]. Вышеуказанные исследователи также отмечают, что образовательное пространство является пространством жизни субъекта, которое формируется и функционирует на основе образовательной среды.

По мнению Р.Е. Пономарева, «образовательное пространство представляет собой вид пространства, место, охватывающее человека и среду в процессе их взаимодействия, результатом которого выступает приращение индивидуальной культуры» [124, с. 45].

По мнению В.А. Касторновой, «образовательное пространство, представляющее собой форму единства людей, складывается в результате их совместной образовательной деятельности. В основе процессов целеполагания такой деятельности лежат согласованные потребности участвующих в ней субъектов, при этом цели и средства их достижения формируются и изобретаются самими субъектами посредством осваиваемых механизмов культуры. Пространство представляет собой иерархически выстроенную систему природных и социальных свойств, качеств и процессов, обладающих территориальными, временными и иными измерениями. Само пространство сложно структурировано и неоднородно. Оно подразделяется на ряд уровней, одним

из которых является само образовательное пространство. Образовательное пространство выделяется из прочих пространств, т.к. именно в нем осуществляется процесс трансляции культуры новым поколениям. Образовательное пространство является частью социального пространства, но не только его» [59, с. 47].

Таким образом, образовательное пространство – устойчивые взаимодействия с открытой социальной образовательной средой и социальными образовательными институтами, результатом которых является, прежде всего, работа человека над собой и, как следствие, преобразование образовательного пространства.

В нашем исследовании в большей степени сосредоточимся на образовательной среде и будем касаться при необходимости некоторых аспектов образовательного пространства, лишь контекстно.

И, в-третьих, в педагогическом сообществе отсутствует четкое представление как результат большого разнообразия представлений об образовательной среде, о ее компонентном составе и, когда педагог использует понятие «образовательная среда», то не вполне понятно, что он при этом подразумевает. Возможно, педагог указывает на то, что основные процессы, протекающие в условиях образовательного процесса, происходят под влиянием различных воспитательных, образовательных и других действий педагога, а, возможно, что эти процессы происходят под влиянием внутренних индивидуально-психологических качеств конкретного ученика или учеников, возможно и то, что имеется ввиду продуктивное педагогическое взаимодействие педагога и ученика, и/или влияние эстетики учебных помещений и учебных материальных средств и др.

Данные проведенного анализа показали, что развитие самого понятия «образовательная среда» и наполнение его содержанием также имеет философско-социальные корни. Необходи-

можно отметить, что, в самом общем или философско-экологическом представлении, понятием «среда» определяется пространство или объем, в котором обитает живой организм и, с которым он связан процессами жизнедеятельности. «Среда» представляет собой природно-социально-техногенное пространство, в котором человек или человечество осуществляет свою жизнедеятельность.

Конечно же, при характеристике современной образовательной среды или пространства следует упомянуть об их информационной насыщенности, поскольку современное общество живет в информационной эпохе. Природа, социум, техника и сам человек несут в себе огромную массу знаний, которые сформировали такие направления в науке и образовании, как естествознание, социознание, антропознание, технознание и метазнание. Под метазнанием, в данном случае, понимается совокупная область знаний о способах и путях познания окружающей действительности.

В педагогике термин «среда» применяется практически во всех исследованиях и в практике образования в смысле «образовательной среды», и им определяют комплекс условий, влияющих на развитие и формирование личности человека (или, возможны, варианты – личности обучающегося, воспитанника) [49; 124; 131; 136; 177; 178].

Опираясь на культурно-историческую теорию, предложенную Л.С. Выготским, в которой ключевым концептом выступает понятие «социальная ситуация развития» как организованная система отношений человека с окружающим миром специфична для каждого возраста, для каждой культуры и каждого исторического периода, И.А. Баева развивает его взгляды и подходы к пониманию категории «образовательная среда». В дальнейшем она отмечает: «при использовании этой категории необходимо понимать образование как сферу социальной жизни, и,

следовательно, образовательную среду, как важнейший фактор образования, или, другими словами, среда – это социокультурная матрица, наполняющая образование» [8].

Также А.Н. Леонтьев высказал свою точку зрения по поводу развивающих возможностей среды. В его понимании и с позиций педологии, «...развитие ребенка происходит либо под влиянием врожденных качеств, либо под влиянием среды, либо под совокупным влиянием и того, и другого» [89].

В фундаментальных работах В.А. Ясвина по изучению среды отмечается, что «образовательная среда – это социальное и пространственно-предметное окружение личности, это целостная система влияний и условий по заданному образцу, предоставляющих личности возможности для развития» [177; 178].

В работах В. В. Рубцова отражены и конкретизированы социальные особенности образовательной среды. Дело в том, что «в процессе образования происходит коммуникативное взаимодействие между учащимися и педагогом и между самими учащимися, что формирует определенные коммуникативные группы или сообщества, обеспечивающие образовательный, воспитательный и развивающий эффекты» [131].

Несколько по-другому понимает образовательную среду В. И. Слободчиков. В его представлениях «понятие образовательной среды может быть применено только к такой системе, в которой реализуется принцип развития личности и, даже шире, происходит развитие всех субъектов образования, при этом развитие автор рассматривает одновременно и как естественный процесс, и как процесс искусственный, регулируемый с помощью специально сконструированной деятельности развивания, и как саморазвитие, в котором выражается сущностная характеристика человека – становиться и быть настоящим субъектом своей собственной жизни» [136].

По мнению С.Д. Дерябо, «образовательная среда – это комплекс всех положительных и отрицательных возможностей обучения, воспитания и развития индивидуума» [44].

Следовательно, если брать во внимание вышеизложенные точки зрения И.А. Басовой, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, В.В. Рубцова, В.И. Слободчикова, М.А. Шахбазовой, В. А. Ясвина и др., то «образовательная среда – это не что-то всегда неизменное или традиционное, а это динамическая психолого-педагогическая реальность, сочетающая в себе уже сложившееся историческое влияние и целенаправленно создаваемые педагогические условия и обстоятельства, направленные на формирование и развитие личности обучающегося» [8;46; 89;131;136;177; 178].

При этом в современных представлениях об эффективной системе образования, личность обучающегося – это активный элемент образовательной среды, принимающий участие в ее формировании [113].

И, в этом смысле, интерес представляют известные теоретические разработки К. Левина, в которых поведение человека рассматривается как функция, с одной стороны, от индивидуальности и, другой стороны, от окружения или среды. Именно поэтому, по его мнению, в образовательном процессе в равной мере важны и среда, и индивидуальность, и формы, и методы обучения [49].

В продолжение разговора об образовательной среде приведщ среда может выполнять роль третьего учителя, помогая как учителю, так и ученику в процессе образования. В тоже время автор предупреждает, что сама по себе образовательная среда не влияет без активного участия ее субъектов на качество образования [49].

Ряд ученых, А.М. Абаев, Ю.В. Ананьина, И.А. Басова, В. И. Блинов, Г.Ю. Беляев, М.П. Нечаев, В.И. Слободчиков, В. А. Ясвин и др. понятие «образовательная среда» соотносят к

родовым понятиям «среда вуза», «среда школы», «среда семьи» и т.п., которые представляют собой совокупность, накладывающихся друг на друга локальных образовательных сред и, вносящих свой определенный вклад в образование, воспитание, развитие человека, в его социализацию и профессиональное становление [5;8;136].

Вследствие того, что образование – это сложно структурированное явление, включающее в себя процессы обучения, воспитания, развития, которые органически взаимосвязаны и комплексно воздействуют на обучающихся, в исследовании мы будем применять понятие «образовательная среда» в качестве родового и к таким категориям, как: «обучающая среда», «воспитательная среда», «развивающая среда» и другие, предложенное в исследованиях Ю.В. Ананьиной, В.И. Блинова, И. С. Сергеева [5]. В этом вопросе мы солидарны с мнением С.В. Журавлевой, глубоко изучившей историю становления понятия «образовательная среда» [49, с. 48-56].

Проведенный анализ научных источников позволил выявить еще одну очень важную характеристику образовательной среды – она практически всегда обладает контекстностью, а, точнее, поликонтекстностью, которая определяется, прежде всего, целями образования, которые поставлены педагогом, педагогическим коллективом или обществом, или самим обучающимся.

Традиционно такую характеристику, как контекстность, применяют к процессу обучения. По мнению автора контекстного обучения А.А. Вербицкого, а также, по мнению Л. М. Прошиной, исследующей проблемы трансформации компонентов педагогического взаимодействия в профессиональном образовании, в состав учебного модуля должны быть включены ряд следующих компонентов, а именно:

«а) цель (цели) обучения и воспитания в совокупности с объективными критериями, показателями и индикаторами их достижения;

б) содержание обучения, обеспечивающее формирование одной, нескольких компетенций, либо части какой-либо сложной компетенции;

в) методические указания по освоению содержания образовательного модуля посредством выбора адекватных целям и содержанию педагогических технологий;

г) средства, методы и процедуры контроля освоения образовательного модуля» [20, 126].

По нашему мнению, важно включать в процесс обучения задания и задачи не только сугубо предметного, но и квазипрофессионального, и профессионального содержания, заимствованные из сферы будущей профессиональной деятельности. Все это ориентирует на профессию, что означает применение профессионального контекста как в рамках аудиторных, так и внеаудиторных занятий.

По мнению автора данной технологии, «контекстное или знаково-контекстное обучение является одной из форм активного обучения студентов в вузе, активизирующий потенциал которого содержится именно в профессиональном контексте предметного обучения». Этот потенциал реализуется в процессе постепенного насыщения содержания учебных дисциплин элементами или фрагментами предстоящей деятельности в профессиональной сфере [20].

Очевидно, что посредством технологии контекстного обучения реализуется главный принцип обучения в вузе – принцип профессиональной направленности обучения. Изучению данного принципа, теории и практики его применения, посвящены работы не только А.А. Вербицкого, но и Е.А. Василевской, В.И. Гинецинского, Н.В. Кузьминой, М.И. Махмутова,

С.В. Плотниковой, В.А. Слостенина, Е.С. Смирновой и др. Важно отметить, что названные ученые в своих работах обосновывают необходимость применения принципа профессиональной направленности в процессе подготовки специалистов, но, в то же время отмечают, что данный принцип в реальной вузовской практике применяется крайне недостаточно и преподавание большинства вузовских дисциплин осуществляется в русле информационного поля самой учебной дисциплины или той науки, на которой дисциплина основана.

Причин этого, как показывают результаты проведенного анализа, две. Одна из них – это недостаточный уровень подготовки преподавателей к работе с технологиями активного контекстного обучения, и, вторая причина, которая во многом определяется первой – это неготовность образовательной среды вуза к реализации таких технологий.

В этой связи профессиональная направленность обучения в вузе – это была именно та идея, на которую необходимо опираться и развивать в процессе разработки концепции профессионально-ориентирующей образовательной среды педагогического университета.

Отметим, что образовательная среда вуза в целом, в силу своей сложности и разнонаправленности содержит в себе не только профессиональный контекст, но и целый ряд других контекстов, т.е. образовательная среда педагогического университета имеет поликонтекстную природу. Известно, что вузовская жизнь студентов, аудиторная, и, особенно, внеаудиторная, насыщена разнообразными делами и событиями, зачастую относящимися к профессиональной подготовке очень опосредованно. Да, и содержание профессиональной подготовки, как и требования образовательных стандартов многокомпетентности, многоаспектны, а, значит, и поликонтекстны.

Вузовская образовательно-воспитательно-развивающая среда в целом по структурно-функциональным свойствам является поликонтекстной. Если учесть, что в такой среде студент находится довольно продолжительный период времени и в сензитивном возрастном периоде – 17-23 года, то влияние среды на личность студента и его профессиональные качества может быть довольно значительным.

Отмечаем, что социокультурная образовательная среда педагогического университета обладает такими характеристиками, как открытость, целостность, динамичность, интегративность, информационно-коммуникационная насыщенность, полипрофессиональная направленность, то такая среда становится важным фактором социализации личности будущего педагога и способствует его профессиональной адаптации к жизненным реалиям.

Под поликонтекстной образовательной средой мы будем понимать такое социальное, организационное, пространственное и технологическое устройство учебного процесса, структуру и содержание учебных предметов и практик, коммуникативное взаимодействие между субъектами обучения, которые представляют собой совокупность взаимодействующих условий и средств, позволяющих в процессе подготовки обучающихся, реализовать разнообразные контексты – компетентностный, аксиологический, психологический, педагогический, социальный и семантический. Все перечисленные контексты интегрируются в образовательную среду, насыщают и представляют ее с различными компонентами.

Приставка «поли» переводится как много, множество, но это слово можно также перевести и как сложно, сложность. Это означает, что вся многочисленность или сложность контекстов, составляющих образовательную среду, образуют единый комплекс взаимодействующих, полидетерминированных, эволюци-

онно сложившихся и создаваемых новых условий, позволяющих качественно организовать среду, образовательный процесс и достигать требуемого качества выпускника.

В поликонтекстной образовательной среде все изучаемые учебные дисциплины и педагогические практики становятся контекстно-зависимыми, т.к. направлены на решение общих задач, и/или используют содержание или методологический аппарат другой дисциплины для решения собственно предметной задачи [52].

Важно отметить, что обоснованная теоретически и использованная нами в практике обучения поликонтекстная образовательная среда по своим характеристикам не противоречит компетентностному подходу к обучению, поскольку и поликонтекстная образовательная среда, и компетентностный подход к подготовке выпускников имеют сходную интегративную сущность и общие профессионально-образовательные цели.

На основе философско-социального, историко-педагогического, ретроспективного анализа развития представлений об образовательной среде и ее профессионально-ориентирующем контексте мы отмечаем, что во все времена среда исследовалась как один из важнейших факторов, влияющих на формирование и развитие личности, профессиональное становление и совершенствование личности. В зависимости от научной позиции того или иного исследователя в определении понятия «образовательная среда» актуализировались различные грани воздействия, влияния среды на личность.

На наш взгляд, общим для большинства теоретических подходов к исследованию и определению понятия «образовательная среда» считается признание важности данного феномена для организации психолого-педагогического сопровождения обучающихся, их личностного развития.

Необходимо отметить, что некоторые исследователи разделяют такие понятия как «образовательная среда» и «образовательное пространство» [23;136].

Так, например, понятие «образовательная среда» трактуется как совокупность факторов, компонентов и параметров, планируемых на уровне системы институтов образования. В широком смысле образовательная среда – объект деятельности, который связан с целеполаганием образования в целом и содержанием педагогического процесса как производной от общего содержания образования и его социально-ценностной, культурной направленности. Образование, осуществляемое в поликонтекстной образовательной среде, это сложное организационно-дидактическое явление, которое, ко всему вышеперечисленному должно выполнять мотивационно-ценностную функцию, т.е. ориентировать обучение будущих педагогов на достижение поставленной цели – освоение методов и технологий управления собственной и других учебно-воспитательной деятельности.

Если рассматривать образовательную среду образовательной организации как некоторые объективные обстоятельства, которыми, при наличии определенной педагогической цели, можно более или менее успешно управлять, то в качестве основных характеристик такой среды, как особого педагогического феномена, должны выступать целенаправленность и организованность педагогической деятельности, максимально широкое коммуникативное взаимодействие субъектов образовательного процесса, интегративность и вариативность образования, использование идеи индивидуализации и технологии самопроектирования, свобода выбора направленности образовательной программы и наличие в пространстве вуза структурно-функциональных элементов для организации полипрофессиональных педагогических практик.

Таким образом, организованная и технологически обеспеченная поликонтекстная образовательная среда может создать реальную возможность значительного повышения качества подготовки выпускников любой образовательной организации.

§ 1.2. Потенциал образовательной среды лица

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 открытой 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 умножение 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 становления духовности личности [61].

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 [137].

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 смыслозидющего обучения, методах самоорганизации учащихся и студентов в учебном познании, на которые образовательная практика пока не спешит отзываться».

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

2. Субъективизм. Образовательная среда, независимо от того, 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 лица является организация индивидуального образования.

Как известно, основное препятствие на пути развития образовательной организации общего образования, в том числе и лица, 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 [17; 173].

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 – лицам необходим 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 интенсификации 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 об-

разования 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, 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 [51; 60]. 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. 1) и обучаемых между собой (рис. 2).

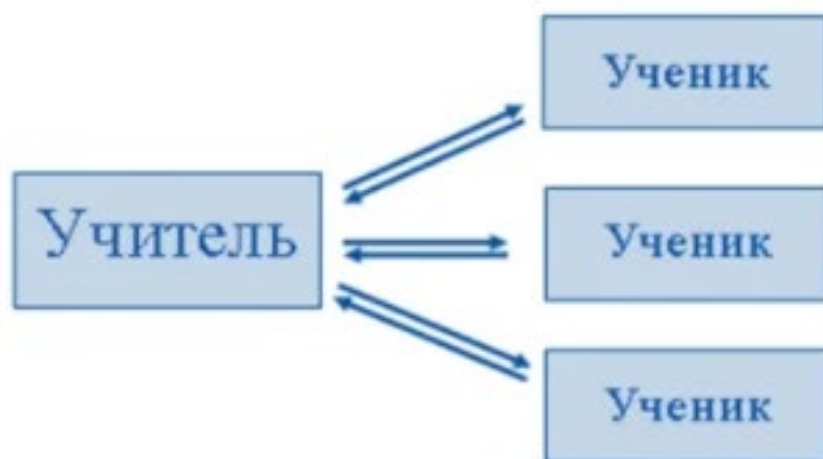


Рис. 1. Взаимодействие учителя с учениками на основе активных методов обучения

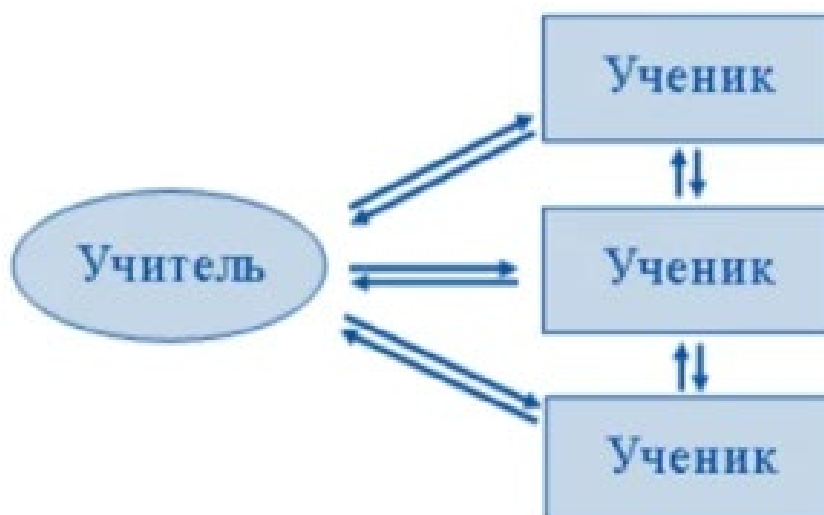


Рис. 2. Взаимодействие учителя с учениками на основе интерактивных методов обучения

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 лицея. 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 позволяет 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 лицее 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 [171].

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 лицея, социальных компетентностей и форм социальной адаптации.

В качестве главного фактора технологизации лицейского образования следует рассматривать создание инновационной образовательно-профессиональной среды, 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 лицея;
- формирование субъектной позиции обучающихся как основы их успешной социализации;
- содержательное технологическо-ориентированное изменение условий, функций и форм профессиональной деятельности педагогического коллектива;

- открытость лицея как локальной образовательной системы.

Это 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 мобильность 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 лицея интегрирует в себе на всех ступенях обучения преимущество 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. Психолого-педагогические основы мотивации обучающихся к учебно-познавательной деятельности

К вопросам, связанным с изучением мотивации человека, в разное время обращались представители практически каждой из существующих научных психологических школ и направлений, что позволяет отнести проблему мотивов и мотивации человеческой деятельности к разряду классических проблем психологической науки.

Предшественниками современных теорий мотивации явились исследования психологов первой половины XX века, ориентированные на изучение мотивов и потребностей индивида, и поиск ответа на вопрос о том, какова природа мотивов, обуславливающих начало и дальнейшее развертывание деятельности человека.

Первыми свое внимание на мотивы, детерминирующие поведение человека, обратили представители психоаналитического направления. Основатель психоанализа З. Фрейд полагал, что в основе человеческой мотивации лежат два базовых, врожденных инстинкта. Это инстинкт жизни (Эрос), отвечающий за стремление человека к продолжению рода и самосохранение, и инстинкт смерти (Танатос), который обуславливает влечение человека к разрушению и деструктивным действиям, включая саморазрушение [155; 156]. Инстинкты противопоставлены друг другу, а их влияние человеком не осознается.

Неофрейдисты, развивавшие идеи З. Фрейда, отошли от подобного однозначного понимания биологической детерминированности личности, однако продолжали искать фундаментальный мотив или мотивы, определяющие поведение людей. Один из первых учеников З. Фрейда, основатель индивидуальной психологии А. Адлер, в качестве такой фундаментальной

потребности изначально рассматривал стремление к власти, но впоследствии скорректировал свою теорию и вывел на первый план стремление к превосходству [2; 179]. Еще один известный представитель психодинамического направления – Г. Мюррей [216], разделил все существующие потребности на:

- первичные потребности (висцерогенные, относящиеся к выживанию человека – потребность в пище, воде и т.д.);
- вторичные потребности (психогенные, т.е. имеющие психологическую основу, например, потребность в заботе).

Г. Мюррей выделил и описал достаточно большое число психогенных потребностей, среди которых были потребность:

- в достижении (achievement);
- в привлечении внимания (exhibition);
- в автономии (autonomy);
- в агрессии (aggression);
- в избегании вреда (harmavoidance);
- в избегании неудач (inavoidance);
- в уважении (deference);
- в доминировании (dominance);
- в игре (play);
- в принадлежности группе (affiliation) и др.

Все потребности важны сами по себе, т.к. они обуславливают поведение человека. В то же время, потребности могут взаимодействовать или вступать в конфронтацию между собой. Проявление конкретных потребностей и характер их взаимоотношений Г. Мюррей объяснял не только внутренними особенностями личности, но и условиями внешней среды, которое он называл давлением окружающей среды. Основатель логотерапии В. Франкл, на которого психоанализ также в свое время оказал достаточно большое влияние, в качестве ведущего мотива человеческой жизни рассматривал стремление к поиску смысла

[154]. Но, в отличие от З. Фрейда, он считал, что стремление искать смысл своего существования заложено в каждой здоровой личности, а не является признаком невроза.

В работах большинства представителей бихевиористического направления мотивация понималась со схожих с ортодоксальным психоанализом позиций о биологической обусловленности поведения человека, а именно с точки зрения удовлетворения физиологических потребностей [145]. Не будучи удовлетворенной, телесная нужда создает напряжение, от которого человек стремится избавиться. Соответственно, основой активности индивида является его желание избавиться от этой неудовлетворенности. В качестве мотивов человеческого поведения выступают стимулы, вызывающие определенные реакции. Вводя в систему «стимул-реакция» внешнее по отношению к выполняемой деятельности подкрепление за интересующую исследователя форму поведения, можно получить предсказуемое и управляемое поведение [135; 144]. Несмотря на тот факт, что представители бихевиористического направления не занимались изучением мотивации как таковой, они внесли достаточно весомый вклад в развитие психологии мотивации, особенно в области стимулирования поведения за счет внешней мотивации.

Идея о взаимосвязи индивида (организма) и среды, которую использует Г. Мюррей, была заимствована им из гештальтпсихологии К. Левина и его теории поля [84]. По мнению К. Левина, каждый человек находится в некотором поле сил, воздействующем на него. Эти силы могут быть как внутренними, обусловленными собственными желаниями и потребностями человека, так и внешними, опирающимися на восприятие человеком чужих желаний и ожиданий. В зависимости от того, действует ли человек исходя из собственных потребностей или исходя из существующей ситуации (условий поля), К. Левин

выделял волевое и полевое поведение. Потребности, обуславливающие поведение человека и связанные с находящимися в психологическом поле предметами, рассматривались как некие энергетические заряды, вызывающие напряжение. Как и в бихевиоризме, под удовлетворением потребности понималось снятие данного напряжения. Все потребности соотносятся между собой, имеют иерархическую структуру и могут быть разделены на две группы: базовые (биологические) и квазипотребности (социальные). К. Левин описал процесс коммуникации заряженных систем, заключающийся в том, что соединенные между собой квазипотребности (социальные) способны обмениваться энергией, что делает поведение человека гибким, дает ему возможность решать конфликты и преодолевать сложности. Деятельность человека определяет не только существующая в настоящий момент ситуация, но и ее предвосхищение, т.е. отношение к еще не развернувшейся задаче.

Таким образом, К. Левин уходит от понимания мотивации как биологически детерминированного явления, исчерпывающего себя после удовлетворения физической потребности, вызвавшей напряжение. Согласно его подходу [84; 85], как сам человек, так и окружающие его люди могут создавать мотивационное напряжение и воздействовать на мотивацию личности, в том числе и в условиях эксперимента.

Гуманистическая психология, противопоставленная как психоанализу, так и бихевиоризму, в своем понимании мотивации опиралась на представления об активной природе человека, который способен оказывать влияние на собственную жизнь.

Одной из наиболее известных концепций гуманистического направления, в том числе и за пределами психологической науки, является теория, разработанная А. Маслоу. Он разделил все потребности (мотивы) на пять групп:

- потребности физиологического цикла (сон, голод, жажда и др.);
- потребности в безопасности;
- потребности принадлежности и любви;
- потребности самоуважения и уважения;
- потребности самоактуализации, заключающие в реализации потенциала человека.

Эти потребности организованы в иерархическую систему и чаще всего изображаются в виде пирамиды [103]. Как полагал А. Маслоу, данные мотивы подобно инстинктам являются врожденными, а их удовлетворение – необходимое условие для жизни человека и его перехода от потребностей нижнего уровня (физиологические потребности) к вершине пирамиды (самоактуализации).

В качестве главной мотивирующей силы человеческого поведения рассматривал тенденцию к самоактуализации и следующий представитель гуманистического направления – К. Роджерс. Под тенденцией к самоактуализации [128] он понимал стремление каждого человека к какой-либо цели, потребность развиваться и улучшаться, присущую каждому индивиду и подчас лишь ожидающую условий для того, чтобы проявить себя.

Еще один представитель гуманистической психологии, Г. Олпорт, при рассмотрении личности выводил на первый план принцип ее активности (проактивности). Он считал, что стремление к снятию напряжения, которое рассматривалось в качестве ведущего мотива человеческой деятельности в ряде психологических направлений того времени, скорее указывает на нездоровье личности, тогда как здоровая личность всегда будет стремиться к поддержанию оптимального уровня напряжения [119]. Им также было введено понятие функциональной автономности, рассматривающее мотивы взрослого человека как

проистекающие из более ранних мотивов, но функционально от них независимые.

Когнитивная психология, несмотря на относительную молодость данного направления психологической науки, послужила основой для возникновения нескольких мотивационных теорий. При всем внешнем разнообразии данных теорий, их объединяет общее для когнитивной психологии положение о том, что знания и представления субъекта о себе, своих возможностях, причинах своих поступков и их последствиях, во многом определяют его мышление и поведение.

Одной из наиболее известных теорий когнитивного направления является теория когнитивного диссонанса, предложенная Л. Фестингером в 1957 году. Под когнитивным диссонансом он понимал противоречие, возникающее между двумя когнициями (убеждениями, идеями, мыслями, опытом и пр.), вызывающее у человека состояние дискомфорта. Когнитивный диссонанс обладает мотивационным воздействием по отношению к индивиду. Человеческое существо по своей природе стремится к ощущению комфорта, то оно будет избегать возникновения когнитивного диссонанса или стараться его нивелировать в случае, если он уже возник, стремясь к консонансу, или гармонии [150].

Модель мотивации достижения (теория трудовой мотивации), предложенная Д. Аткинсоном [180; 181; 182], оперирует такими понятиями, как «ожидание», т.е. предвосхищение тех результатов, к которым способна привести выполняемая деятельность, «ценность», понимаемая как субъективная привлекательность / непривлекательность цели, событий и т.д., следующих за выполнением определенных действий, а также «мотив», как устойчивая личностная характеристика, связанная с получением удовольствия при реализации определенных классов потребно-

стей (достижения, принадлежности и пр.). В рамках данной модели были выделены и описаны мотив достижения успеха и мотив избегания неудач. Конфликт между данными мотивами побуждает человека к действию. Исходя из вероятности успеха (ожидания) и его привлекательности (ценность), более вероятно разворачивание одного из двух мотивов. Согласно данной теории люди с ведущим мотивом достижения успеха, больше ориентированы на задания средней сложности, а люди с мотивом избегания неудач скорее выберут задания низкого уровня сложности или же, наоборот, излишне сложные, т.е. дающие им возможность объяснения своей неудачи сложностью задачи.

В рамках обобщающей когнитивной модели Х. Хекхаузена [157], мотив рассматривается как целостное когнитивное образование, сложный когнитивный конструкт, а мотивационный процесс понимается как оценка событий с точки зрения их ожидаемой ценности и вероятности достижения. Соответственно, актуализация мотива происходит под воздействием ситуации.

Согласно отношенческой теории мотивации, разработанная Ж. Нюттенем, человеческая мотивация содержит две разнонаправленных тенденции. Первая тенденция (направление) обуславливает стремление человека максимально раскрыть свой потенциал, самоактуализироваться, самодетерминироваться и т.д. В соответствии со второй тенденцией, люди стремятся к самоотдаче, к контакту с другими людьми, аффиляции (принадлежности) и т.д. Исследуя потребности человека, Ж. Нюттен описал механизм трансформации потребности в цель. Он понимал данную трансформацию как когнитивную переработку потребности, в результате чего потребность, преобразованная в цель, обретает личный характер, связываясь с системой ценностей конкретного человека [115]. Идеи Ж. Нюттена оказались близки оте-

чественной психологической науке, так как содержательно перекликаются с работами выдающихся отечественных психологов, в числе которых С.Л. Рубинштейн и А. Н. Леонтьев.

Еще одной интересной теорией мотивации, разработанной в русле когнитивного направления, является теория сценариев и контрфактов. Ее разработчики Р. Шенк и Р. Абельсон [224] ввели понятие «сценарий», характеризующий некоторую устойчивую последовательность действий человека. Сценарии могут быть как усвоенными, например, в ходе воспитания, так и впервые созданными самой личностью в результате планирования и представления будущих событий. Человек склонен подстраивать поведение под имеющиеся у него сценарии. Под «контрфактами» в рамках данной теории понимают альтернативные варианты развития событий, которые разворачиваются в мысленном плане человека (например, размышления на тему: «что было бы, если...»). Если реальное положение человека проигрывает воображаемому альтернативному, то можно говорить об контрфактах, идущих вверх. Такие контрфакты негативно влияют на эмоциональное состояние человека, но могут оказать положительное воздействие на его будущее, т.к. допущенные ошибки, скорее всего, будут учтены и скорректированы. В случае, если воображаемый альтернативный вариант уступает реальному положению дел, то проявляет себя контрфакт, идущий вниз, позитивно влияющий на эмоциональное состояние, но потенциально опасный для будущей деятельности.

Несмотря на разнообразие теорий, разработанных в русле когнитивной теории, их объединяет понимание мотивации как когнитивно-аффективного процесса, направленного на стимулирование и регуляцию поведения. Данный подход предполагает смещение акцента исследований на внутренние процессы и явления, детерминирующие поведение человека, среди которых

можно выделить мотивы, цели, ожидания и ценность, объяснение успехов и неудач, сценарии и другие.

Отечественная психология мотивации развивалась преимущественно в рамках теории деятельности, а ее основные положения представлены в работах В.Г. Асеева, В.К. Вилюнаса, А.Н. Леонтьева, В.И. Ковалева, М.Ш. Магомед-Эминова, а также целой плеяды исследователей, изучавших мотивацию учебно-познавательной деятельности.

Понимая под мотивом предмет потребности, материальный (существующий физически) или идеальный (имеющийся только в мысленном плане), А.Н. Леонтьев на долгие годы задал основной вектор изучения вопросов мотивации и мотивов в отечественной психологической науке. Мотив, отвечая определенной потребности субъекта, через отражение, побуждает субъект к той или иной деятельности [87]. Именно через мотивы, побуждающие направленную деятельность и имеющие важнейшее значение в становлении личности, считал А. Н. Леонтьев, может быть раскрыта содержательная характеристика действий человека.

Мотивы сложно устроены, они имеют иерархическую структуру, что позволяет классифицировать их по нескольким основаниям [108]. Одно из таких оснований – это степень действительности мотива, в соответствии с которым выделяются понимаемые (знаемые) и реально действующие мотивы. В контексте первой категории мотивов человек способен объяснить важность данного мотива для выполняемой деятельности (например, школьник может сказать, что учиться необходимо для того, чтобы получать новые знания), но реальной действующей силы этот мотив для него не имеет. Во втором случае имеет место мотив, оказывающий реальное воздействие на деятельность. Мотивы первой категории могут со временем и при определенных условиях переходить во вторую. Также могут быть выделены мотивы деятельности в целом и мотивы отдельных действий,

образующие данную деятельность, например, мотив выполнения профессиональной деятельности в целом может отличаться от мотива написания годового отчета в рамках данной работы.

Еще одно основание для классификации мотивов – их осознанность субъектом, позволяющее выделить мотивы осознаваемые и неосознаваемые. Неосознаваемые мотивы, хоть и не доступны сознанию человека, все равно проявляют себя через эмоциональные переживания по отношению к выполняемым действиям и желаниям [86]. С данной классификацией был не согласен В.И. Ковалев [63], считавший, что мотивы, побуждающие деятельность человека, могут быть только осознаваемыми, если они не осознаются, то мы имеем дело с побуждениями (стимулами), свойственными животным. В.К. Вилюнас [21] рассматривал инстинкты как эволюционно базовую форму мотивации, сохраняющую огромное значение для человека.

Мотивы выполняют несколько функций [88] и могут быть также классифицированы по этому основанию. Выполняющие смыслообразующую функцию, т.е. придающие личностный смысл выполняемой деятельности, образуют группу смыслообразующих мотивов, от которых отдельно отстоят мотивы, выполняющие функцию побуждения деятельности, т.е. побуждающие мотивы-стимулы.

С позиций большинства представителей отечественной психологии [15; 21 и др.] деятельность человека полимотивирована. Д.А. Леонтьев [90], поясняя данное положение теории А.Н. Леонтьева, указывает, что полимотивированность деятельности означает, что в одном мотиве опредмечивается несколько разных потребностей, а не то, что в одной деятельности присутствует нескольких мотивов. Рассматривающий мотивацию в тесной взаимосвязи с эмоциями, В. К. Вилюнас [21] считает, что она не может быть сведена к ограниченному количеству имеющихся

и поочередно проявляющихся мотивов, а представляет собой мотивационное поле, состоящее из системы актуализированных мотивационных отношений и побуждений, влияющих на человека в каждый момент времени. Актуализации потребностей, составляющих мотивационное поле, может происходить эндогенно, под действием внутренних факторов, а также экзогенно, под влиянием внешней ситуации. Соответственно, мотивационное поле человека подвластно влиянию других людей.

Рассматривая мотив как побуждение, в основе которого лежит противоречие между желаемым и имеющимся в наличии, В. Г. Асеев [7] понимал под мотивацией детерминацию поведения в целом. Он относил к ней все существующие варианты побуждений, среди которых полагал мотивы, потребности, цели, идеалы, влечения, стремления, интересы, мотивационные установки и многое другое. Следуя идеям диалектического материализма, он писал, что мотивационная система человека должна пониматься как сложно построенный регулятор жизнедеятельности, в которую включается как окружающая среда (внешний мир), так и человек, со всеми его объективными характеристиками (внутренний мир). В структуре мотивации человека могут быть выделены две модальности – положительная (проявляющая себя в виде стремления к чему-либо или поощрения) и отрицательная (проявляющаяся в виде избегания, наказания как способа воздействия на человека). Рассмотрение мотивации как двухмодального феномена критиковал В.И. Ковалев [62], считавший, что мотив как потребность может быть только одномодален.

Помимо двухмодальности, В. Г. Асеев [7] называл такие особенности структурного строения мотивации, как иерархический характер, энергетический потенциал (выражающийся в соответствующей временной сфере), единство содержательной и динамической сторон, актуального и потенциального, непрерывно-процессуальной и результативно-целевой детерминации.

Одним из первых отечественных ученых, обратившихся к исследованиям мотивации в ее достиженческом контексте, столь востребованном в современных исследованиях, стал М. Ш. Магомед-Эминов. Определяя мотивацию достижения как функциональную систему объединенных вместе аффективных и когнитивных процессов [97], он выделил и описал ее регулирующую функцию по отношению ко всему ходу деятельности в ситуации достижения. В процессе мотивационной регуляции выполняемой деятельности выделяются отдельные специфические функции, за выполнение которых отвечают особые структурные компоненты. Среди них выделяют:

- мотивацию актуализации, ответственную за инициацию выполняемой деятельности;
- мотивацию селекции, благодаря которой активизируются процессы выбора цели, и определяются соответствующие ей действия;
- мотивацию реализации, отвечающую за выполнение действия и реализацию намерений;
- мотивацию постреализации, благодаря которой действие прекращается или сменяется новым действием.

Помимо уже рассмотренной плеяды ученых, отдельно следует выделить ряд отечественных исследователей, занимавшихся изучением мотивации в рамках учебной деятельности и академической успешности.

Одна из самых известных и разработанных на сегодняшний день концепций мотивации была предложена Л. И. Божович и сотрудниками ее лаборатории [15], опиравшихся на положения теории деятельности и изначально понимавших мотив в соответствии с идеями А. Н. Леонтьева.

Как указывает Л. И. Божович, необходимо различать мотив и цель деятельности. Первый может быть определен как то,

ради чего деятельность выполняется, а вторая – как направленность деятельности. Иллюстрируя данное различие, Л. И. Божович приводила пример с решением задачи. Цель данной деятельности – нахождение правильного ответа, но мотивы, побуждающие активность детей, будут различаться: кто-то будет выполнять данную деятельность ради похвалы учителя, кто-то для получения хорошей отметки, кого-то увлечет процесс самого решения, и он будет продолжать заниматься деятельностью ради нее самой. Из этого следует, что мотивом является все, что побуждает деятельность человека.

Опираясь на идею о полимотивированности человеческой деятельности, в том числе учебной, Л. И. Божович писала, что отдельные мотивы имеют разную побудительную силу для различных возрастных групп. Это положение позволило ей выделить две категории мотивов: ведущие (основные) и второстепенные (вспомогательные).

Ведущие мотивы обладают доминирующим характером по отношению к деятельности, а второстепенные – подчиненным, они не имеют собственной побудительной силы. Распределение мотивов по двум описанным категориям справедливо и для каждого отдельного человека.

Это не единственная классификация мотивов, предложенная Л. И. Божович. Положив в основание другой классификации отношение к выполняемой деятельности, она выделила и описала еще две категории мотивов: связанные непосредственно с выполняемой деятельностью, ее предметом и задачами, и несвязанные с деятельностью. На примере учебно-познавательной деятельности может быть выделена категория познавательных мотивов, к числу которых Л. И. Божович отнесла познавательные интересы, потребность в овладении новыми знаниями и потребность в интеллектуальной активности и категорию социальных

мотивов, которые ориентированы на взаимодействие обучающегося с его социальным окружением и связаны с получением одобрения взрослых, уважения товарищей, оценки, похвалы и т.д. С помощью мотивов первой категории, движимый интересом непосредственно к деятельности, человек становится способен преодолевать трудности, возникающие в процессе реализации деятельности. Мотивы второй категории содействуют тому, что человек может справляться с возникающими сложностями с помощью сознательно принятых решений, независимо от собственного отношения к выполняемой деятельности. Например, ученик, которому не интересна физика, но важно закончить четверть без троек, может прикладывать сознательные усилия для того, чтобы освоить не самый интересный ему материал.

Изучая учебную мотивацию, Л. И. Божович совместно с коллегами показала, что существуют определенные закономерности изменения данного типа мотивации, связанные как с особенностями возраста, так и условиями развития обучающегося:

1. Для детей младшего школьного возраста, только приступивших к обучению в школе, ведущим мотивом является желание занять новое положение в обществе, освоить новую для себя позицию школьника, а также выполнять деятельность, соответствующую данной позиции. Познавательные мотивы также проявляют себя в этом возрасте, но выполняют преимущественно вспомогательную роль, так как имеют неустойчивый и ситуативный характер. Для обучающихся первого и второго класса такое сочетание познавательных и социальных мотивов является достаточным, чтобы дети ответственно и добросовестно относились к учебе. Примерно к третьему классу положительное отношение к учению начинает падать. Так как к этому моменту потребность в новом статусе уже удовлетворена, он теряет свою эмоциональную привлекательность. Ребенок уже понял, что

значит быть школьником, и может начать тяготиться данной ролью. Меняется и главная фигура, определяющая отношение к деятельности. Если раньше это место безраздельно занимал педагог, являющийся непререкаемым авторитетом для обучающегося, то теперь на смену ему приходит группа сверстников.

2. В подростковом возрасте на первый план выходит стремление найти свое место в коллективе. Именно данный социальный мотив зачастую начинает определять желание или нежелание обучающегося учиться. Если в конкретной группе / классе / школе хорошо учиться считается не модным, то ученик может начать снижать собственную академическую успешность, чтобы попасть под нормы референтной группы. Справедливо и обратное – если в группе считается модным (крутым, престижным) учиться хорошо, то ученик будет стремиться к тому, чтобы соответствовать групповой норме. Претерпевают изменения и мотивы познавательного цикла, подросток интересуется уже не отдельными фактами, а стремится к систематизации уже имеющихся и новых знаний. Его интересы приобретают устойчивый характер и личностную направленность. Познавательный интерес начинает раскрывать свой ненасыщаемый характер – полученное новое знание ведет к желанию изучать интересующую область знаний дальше и глубже.

3. Мотивация юношеского возраста обусловлена обращенностью обучающихся старшей школы в будущее. Это выражается в поиске юношами своего жизненного пути и профессиональной направленности, что становится своеобразным мотивационным центром данного периода, определяющим деятельность и отношения с окружающим социумом.

Помимо изучения учебно-познавательной мотивации, Л. И. Божович выдвинула ряд теоретических положений, относящихся к проблеме мотивации и потребностей в целом. Она писала о том, что потребность всегда первична по отношению к побуждению. Одна и та же потребность может выражаться в различных

объектах окружающей реальности. В то же время и один объект способен опредмечивать несколько разных потребностей, даже если они противоречат друг другу, из чего следует, что собственной побудительной силы у объектов нет. Они влияют на индивида лишь в той мере, в которой они соответствуют существующей у него потребности. Развитие потребности не соответствует только лишь смене одного объекта потребности на другой. Потребности возникают и развиваются несколькими путями:

- через изменения социальных отношений человека и его положения в мире (школьника, товарища, профессионала и т.д.);
- в процессе развития человека и освоения им новых видов деятельности, например, научившись читать, создается возможность возникновения потребности в чтении;
- через внутреннее усложнение потребности от элементарных форм до более сложных и т.д.

В процессе возрастного развития человека, происходит не только смена доминирующих мотивов и рост роли опосредованных потребностей, но и увеличивается устойчивость выстроившейся иерархии мотивов.

Идеи Л. И. Божович получили свое развитие в работах ряда отечественных исследователей. Большинство из них предложили усложненные классификации мотивов за счет выделения более мелких подгрупп в группе познавательных и социальных мотивов.

Понимавшая учебный мотив как направленность на различные стороны учебной деятельности, А. К. Маркова [100] в группе познавательных мотивов дополнительно выделила такие мотивы, как широкие познавательные, отвечающие за стремление к новым знаниям в целом, учебно-познавательные, ориентированные, прежде всего, на освоение новых способов получе-

ния знаний, а также мотивы самообразования. В группе социальных мотивов она выделила широкие социальные мотивы, побуждающие к учению ради потенциальной пользы обществу, узкие социальные (позиционные) мотивы, отвечающие за стремление ребенка занять определенное место в социуме, а также мотивы социального сотрудничества.

Помимо познавательных и социальных мотивов, А. К. Маркова описала отдельно стоящую категорию – творческие мотивы. Они позволяют ребенку конструировать собственные способы взаимодействия с окружающей средой и получения необходимых ему знаний, а не только использовать те, что предлагает ему социум и окружающая среда. Как познавательные, так и социальные мотивы могут со временем принять вид творческих мотивов [101], являя собой симбиоз уже существующих мотивов и активной позиции ребенка [174].

В своем становлении мотивы проходят несколько этапов [100], начиная с актуализации существующих мотивов, последующее образование новых целей на базе существующих мотивов, дальнейшее соподчинение и выстраивание иерархического порядка отдельных мотивов, а также финальное возникновение у них новых качеств, которые делятся на содержательные и динамические качества. Первые представляют собой психологические характеристики, связанные с характером учебной деятельностью, например, присутствие личного смысла, место мотива в существующей иерархии (ведущий/второстепенный), действенность мотива, его осознанность/неосознанность и др. Динамические качества относятся к психофизиологическим характеристикам человека. Среди них можно выделить устойчивость мотива, его модальность, силу, выраженность и т.д.

Как и большинство советских психологов, А. К. Маркова писала о полимотивированности человеческой деятельности, которая никогда не определяется только одним мотивом, выступающим в чистом виде [102].

Еще один видный отечественный исследователь мотивации поведения в ее взаимосвязи с учебной деятельностью П. М. Якобсон [175], под мотивами понимал результат внутренней трансформации воздействий семейной среды и социума, а также результат сознательного (или малосознательного) отношения к данным воздействиям, возникающий под влиянием интересов, установок и устремлений человека.

В предложенной П.М. Якобсоном классификации мотивов (комплексов побуждения) учебной деятельности, были предложены и описаны положительная и отрицательная мотивации, а также мотивация собственно учебной деятельности.

Положительная мотивация в своей основе расположена за пределами учебной деятельности и может быть дополнительно разделена на мотивацию процессом учения, во многом совпадающую с описанным ранее широким социальным мотивом, и узколичностную мотивацию, связанную с перспективой получения различных благ в будущем.

В рамках отрицательной мотивации рассматриваются такие побуждения к учебной деятельности, которые лежат за ее пределами и сопряжены с потенциальными последствиями и трудностями, с которыми обучающийся может столкнуться, если не будет учиться.

Мотивация собственно учебной деятельности представляет собой внутреннюю мотивацию к учению и связана с собственным познавательным интересом обучающихся, а также получением им удовольствия от овладения новыми знаниями.

Как и многие другие отечественные исследователи, П. М. Якобсон считал, что мотивация учебной деятельности представляет собой динамичную иерархически выстроенную структуру. Под воздействием установок самого обучающегося, а также специфики учебно-познавательной деятельности, мотивационная структура может изменяться.

В рамках изучения учебной мотивации в отечественной психологической науке исследовались и отдельные виды мотивов. Так, учебно-познавательные мотивы были подробно рассмотрены Г.И. Щукиной [170], считавшей познавательный мотив важнейшим и наиболее ценным, т.к. он лежит в основе положительного отношения ребенка к школе. Познавательный мотив связан с переживанием радости от умственных усилий и стремлением углубляться в ту или иную учебную дисциплину. Для развертывания познавательного мотива необходима опора на собственные потребности обучающегося. Развиваясь среди других мотивов во взаимодействии с ними, познавательный мотив обладает некоторыми преимуществами, в частности, он бескорыстен, а также реализует смыслообразующую и побуждающую функции.

В становлении познавательного интереса как основы познавательного мотива, может быть выделено несколько уровней [169]. На первом, элементарном уровне, обучающийся демонстрирует интерес к необычным и новым фактам, которые вызывают у него удивление. На втором уровне обучающийся проявляет познавательный интерес по отношению к сущностным, ключевым характеристикам окружающих предметов и явлений, пытаясь проникнуть и ухватить внутреннюю суть предметов. Самый высокий уровень развития познавательного интереса характеризуется поиском причинно-следственных связей и закономерностей, т.е. анализом рассматриваемых явлений.

Одна из наиболее развернутых и полных классификаций учебных мотивов, предложенная М.В. Матюхиной в восьмидесятых годах прошлого века, опирающаяся на работы Л. И. Божович, А.К. Марковой, П.М. Якобсона и др., актуальна и сегодня [104].

В группе учебно-познавательных мотивов, напрямую связанных с учебной деятельностью и непосредственным ее продуктом, были выделены две подгруппы: мотивация содержанием (учение ради новых знаний, фактов, реализации познавательного интереса и т.д.) и мотивация процессом (учения ради процесса решения задач, размышлений, интеллектуальной активности и т.д.).

В группе мотивов, связанных с косвенным продуктом учебной деятельности и лежащими вне учения, по мнению М. В. Матюхиной, выделяются две подкатегории. Первая – это группа широких социальных мотивов, к числу которых М. В. Матюхина относит мотив долга и ответственности, когда ученик учится ради того, чтобы быть полезным своей стране, обществу, семье, школе и т.д., а также мотив самоопределения и самосовершенствования, когда получение новых знаний связывается с пользой для будущей взрослой жизни обучающегося, в том числе, профессиональной. Во второй подкатегории (подгруппе) узколичностных мотивов обнаруживаются мотивация благополучия (учение для одобрения педагога, родителей, товарищей, ради получения хорошей отметки); престижностная мотивация (учение ради того, чтобы быть лучшим, быть в числе первых) и мотивация избегания неприятностей, перекликающаяся с отрицательной мотивацией, выделенной и описанной П.М. Якобсоном (учение ради избегания неприятностей, которые возникнут, если не учиться – плохие отметки, отчисление, второгодничество и пр.).

Занимаясь изучением структуры мотивации детей младшего школьного возраста, М.В. Матюхина показала, что первое место занимают мотивы широкой социальной подгруппы, в частности, мотивы самоопределения и самосовершенствования. На втором месте стоят мотивы долга и ответственности, из них лидирующую позицию занимает мотивация долга перед учителем.

На втором месте стоят мотивы узколичностные, из которых лидирует мотив, связанный с получением хороших отметок. Никогда не выходят на лидирующие позиции учебно-познавательные мотивы. Ученики, обучающиеся в первых и вторых классах, помещают их на третье место, третьеклассники – еще ниже. Однако именно внутри группы учебно-познавательных мотивов происходят самые существенные изменения на протяжении младшей школы: мотивация содержанием приобретает все большее значение для обучающихся, заметно опережая мотивацию процессом. Замыкает иерархию мотивов в младшем школьном возрасте мотивация избегания неприятностей. Однако ее позиции имеют тенденцию к усилению к окончанию начальной школы.

Исходя из положения о том, что мотивация представляет собой многоуровневую систему с мотивами разной степени осознанности, М.В. Матюхина экспериментально показала [106], что для мотивации имеет значение не то насколько мотив осознан, а проявляется ли он реально или же остается на уровне только значимых мотивов. Например, мотивы узколичностной направленности (благополучия и престижности), редко называются и рефлексировются обучающимися, при этом обладают сильным реальным мотивационным воздействием. Аналогичным образом, среди понимаемых мотивов редко встречаются учебно-познавательные мотивы, но побуждающее воздействие они реально оказывают на ученика.

Фокусируясь на учебно-познавательных мотивах, М. В. Матюхина выделила три уровня развития для каждой из описанных ею подгрупп. Для мотивации содержанием первым уровнем развития интереса будет выступать интерес, носящий развлекательный характер, развлекательной формы. На втором уровне появляется интерес к правилам. На последнем, третьем уровне, появляется интерес к сущности явлений и источнику их происхождения. По отношению к мотивации процессом, самым

первым является исполнительский уровень – ученику нравится выполнять задания, писать в тетради, решать задачи. Более высокий уровень – поисково-исполнительский, когда ученику интересно самому понять логику решения задачи, вывести правило и т.д. На третьем, творческом уровне, ученика привлекает идея о том, чтобы самому создавать новые задания, т.е. реализовывать интерес к творческой и умственной деятельности, достигать целей и задач повышенной сложности.

В контексте нашего исследования представляют интерес результаты работы М. В. Матюхиной, указывающие на то, что для обучающихся младшего школьного возраста более значимы мотивы процесса, а не содержания учения. Рассматривая интеллектуальные задания, которые выбирали обучающиеся, а также те трудности, с которыми они сталкивались при их решении, М.В. Матюхина отметила, что обучающиеся становятся наиболее активными, когда выбирают внеучебные задачи, а также такие задания, которые не будут оцениваться педагогом. Перспектива получения отметки за решение задания снижает активность обучающихся.

Помимо объективных условий, таких как организация учебно-познавательной деятельности, на развитие учебно-познавательных мотивов влияют субъективные, в частности уровень умственного развития ученика, его умственная работоспособность и мыслительная деятельность. У обучающихся с низким уровнем умственного развития реже случаются ситуации успеха в учебно-познавательной деятельности, что приводит к падению мотивации к учению в целом, в то время как у обучающихся с более высоким умственным развитием чаще возникают ситуации успеха и их мотивация склонна к сохранению и даже увеличению.

Позднее М.В. Матюхина совместно с Т.А. Саблиной обратились к изучению мотивации достижения, ее развитию и фор-

мированию в младшем школьном возрасте [104; 105]. Эта же линия исследований была продолжена с другим исследователем Т. Ф. Ивановой [53]. Используя уже неоднократно проверенную методику столкновения мотивов, они изучали взаимосвязь мотивации достижения и характер проявления настойчивости у младших школьников.

Исследования мотивации учебной деятельности в младшем школьном и других возрастах продолжаются и в настоящее время. Современные исследователи зачастую отмечают наличие существенных изменений, произошедших в сфере мотивации обучающихся по сравнению с мотивацией обучающихся конца XX века. Так, например, меняется социальная ситуация развития детей дошкольного возраста [37]. Дети в дошкольных учреждениях все чаще занимаются по типу школьного урока, многие ребята посещают специально организованные курсы по подготовке к школе, при этом ведущая для данного возраста деятельность, игровая, отодвигается как менее значимая для будущих успехов ребенка. Как предполагает Н. И. Гуткина, подобное искажение социальной ситуации развития ведет к изменению в мотивационной сфере будущего школьника. Без полноценного проживания ребенком дошкольного периода не сформируются к началу следующего возраста необходимые психологические новообразования, в частности, внутренняя позиция школьника, описанная Л. И. Божович. Значимость внутренней позиции школьника для формирования учебно-познавательной мотивации подчеркивалось многими отечественными исследователями. Например, О.В. Хухлаева [158] рассматривает ее как первую ступень в формировании учебной активности обучающихся.

Лонгитюдное исследование Н. И. Гуткиной показывает, что количество обучающихся, демонстрировавших высокую и среднюю мотивацию, достоверно снижается при переходе во

второй класс по сравнению с периодом, когда они только поступили в первый класс. Соответственно, достоверно увеличивается число учеников с низким уровнем мотивации (11% в первом классе и 38 % во втором).

Полученные данные показывают, что учебно-познавательная мотивация обучающихся младшего школьного возраста развивается плохо или вообще деградирует. Это может означать, что учебная деятельность не становится ведущей, закономерно сменяя игровую.

Если данные Л. И. Божович свидетельствовали о том, что учебная мотивация обучающихся младшего школьного возраста снижается к третьему классу, то, согласно Н. И. Гуткиной, указанное снижение проявляет себя уже во втором классе, так как ученик к этому моменту вовлечен в учебную деятельность уже не год, а значительно дольше, начиная с детского сада, что не позволяет ему ощутить смену своего социального положения. Кроме того, различные программы подготовки к школе зачастую дублируют программу первого класса, т.е. ученик проходит один и тот же материал сначала в дошкольном учреждении, а позже в школе. В то время, как для развития учебно-познавательной мотивации необходимо усложнение материала, позволяющее ученику овладевать новыми знаниями и способами их получения.

Исследование, проведенное на этой же выборке обучающихся, но уже перешедших в третий класс [36], принесли аналогичные результаты (отсутствие сформированной внутренней позиции школьника, падение значимости как социальных, так и учебно-познавательных мотивов).

Результаты изучения мотивации современных обучающихся младшего школьного возраста сопоставлялись не только с данными Л.И. Божович, но и других представителей отечественной школы. Исследование, проведенное И.Ю. Кулагиной и С.В. Гани [80], позволило авторам соотнести полученные ре-

зультаты с теми, что были описаны А. К. Марковой и М. В. Матюхиной. При том, что познавательные мотивы по-прежнему не имеют лидирующей позиции в структуре мотивации, ученым практически не удалось обнаружить некоторые познавательные и социальные мотивы, описанные в более ранних работах второй половины XX века, в частности, мотив процесса учения, мотив самообразования и самосовершенствования и мотив долга перед обществом.

На уровне познавательной мотивации была выделена тенденция, проявляющая себя ближе к концу первого класса и заключающаяся в ориентации обучающихся на результат учебной деятельности, выраженный, в том числе, в отметке. Среди мотивов социального плана была описана тенденция к высокой значимости для детей младшего школьного возраста мотивов получения высоких отметок, ориентации на будущее и долга по отношению к педагогу, а также связи мотива избегания неудач и престижности мотивации. В целом круг социальных мотивов современных обучающихся гораздо уже в сопоставлении с обучающимися 50-80 годов прошлого столетия.

Данные результатов исследований И.Ю. Кулагиной и С. В. Гани по общей учебной направленности (положительное отношение к школе) демонстрируют согласованность с результатами классических работ: положительное отношение усиливается в начале обучения (от первого ко второму классу) и снижается к концу начальной школы, что значительно отличается от выводов Н.И. Гуткиной. Кроме того, авторы констатируют наличие игровой мотивации у обучающихся младшего школьного возраста, но отмечают наличие содержательных изменений игры, связанных с переходом от традиционных детских игр к компьютерным.

Изучение надситуативной (доминирующей) мотивации [79] показало, что у обучающихся младшего школьного возраста доминируют мотивы духовно-нравственного спектра, в то

время как гедонистические и эгоцентрические мотивы выражены слабо. Объясняется обнаруженная тенденция ориентацией обучающегося на взрослого, в частности на педагога, которая сохраняется на данном возрастном этапе.

Еще одно значимое исследование в области динамики развития мотивации учебной деятельности у современных обучающихся младшего школьного возраста, было проведено Т. В. Архиреевой [6]. Результаты ее работы во многом схожи с результатами классического исследования М.В. Матюхиной. В частности, было показано, что в младшем школьном возрасте учебная деятельность в значительной мере мотивирована группой социальных мотивов, прежде всего мотивами самоопределения и благополучия. На протяжении всего младшего школьного возраста данные мотивы проявляют себя как самые стабильные. В группе учебно-познавательных мотивов можно выделить мотивацию содержанием учебной деятельности, которая играет значительную роль в мотивации обучающихся на протяжении всего периода обучения в начальной школе. Мотивация к учебной деятельности проявляет себя менее стабильно, постепенно снижаясь в ходе обучения.

Полученные Т.В. Архиреевой результаты, как отмечает сама исследовательница, во многом не совпадают с данными, опубликованными И.Ю. Кулагиной, С.В. Гани, Н.И. Гуткиной. В частности, Т.В. Архиреева показала, что различие в уровне мотивации между учащимися, обучающимися в первом и втором классе, крайне незначительны, а наиболее важные изменения происходят между вторым классом и третьим классами. Ее результаты не подтвердили и констатированное ранее отсутствие положительной динамики в мотивации учащихся первого и второго годов обучения в школе. Наличие столь явных противоречий в данных разных исследователей, как поясняет Т. В. Архиреева, объясняется либо отсутствием реально суще-

ствующих закономерностей в развитии мотивации обучающихся младшего школьного возраста, либо использованием авторами существенно различающихся методических подходов.

Теории мотивации, созданные в первой половине XX века, послужили основой для формирования ряда современных теорий, представляющих, по нашему мнению, интерес в контексте изучаемой проблемы.

Одним из таких подходов является теория каузальных атрибуций Б. Вайнера [227]. Согласно данной теории причины, которые человек приписывает своим успехам или неудачам, напрямую влияют на ожидания будущих результатов. Под каузальными атрибуциями понимаются те выводы, которые были сформулированы человеком относительно причин его собственного поведения или действий другого человека, приведших к успеху или неудаче.

Основные положения теории Б. Вайнера выражаются в разработанной им модели каузальных атрибуций [231], согласно которой причины поведения могут быть классифицированы по двум параметрам:

1. Локус причины (внутренние или внешние). Усилия, способности или стратегии являются внутренними по отношению к человеку, внешними будут являться удача или предубеждение учителя.

2. Стабильность причины (стабильные или нестабильные во времени). Например, общий низкий интеллект является стабильной причиной неудачи в математике, а болезнь или невезение – временной.

Сочетание этих характеристик (локус и стабильность) в разных комбинациях, позволило Б. Вайнеру описать четыре базовые причины успеха / неудачи:

- наличие / отсутствие у человека способностей к выполняемой деятельности (внутренняя стабильная причина);

- приложенные / непримененные усилия (внутренняя нестабильная причина);
- сложность / простота выполняемой задачи (внешняя и относительно стабильная причина);
- фактор удачи и везения (внешняя и нестабильная причина).

В ходе развития теории Б. Вайнер [228] ввел третий параметр – контролируемость причины. При этом он разделяет понятия «локуса» и «контроля», которые не следует путать с распространенным в науке понятием «локуса контроля», поскольку причины могут быть, например, и внутренними, и неуправляемыми, одновременно. В частности, способность, являясь внутренней по своей сути, не поддается контролю или влиянию человека. С другой стороны, усилия – это и внутренняя, и контролируемая причина.

Теория каузальных атрибуций претерпела ряд изменений в ходе своего развития. Вследствие того, что работы Б. Вайнера не переводились на русский язык, иногда можно столкнуться с обращением отечественных исследователей к ранним или промежуточным взглядам автора. Вместе с тем, представляется важным и правильным, рассмотреть его наиболее актуальные воззрения на атрибутивную природу человеческой мотивации.

В последних работах для иллюстрации своих взглядов на социальную мотивацию Б. Вайнер [229] использует метафору «Человек – это судья», которая может быть разъяснена через следующий пример. Два человека договорились о встрече и один из них опаздывает на полчаса. Отношение ожидающего к опоздавшему будет непосредственно связано с тем, чем будет объяснена задержка. Как только опоздавший придет, ему тут же будет задан вопрос, чем вызвано опоздание. В этот момент в ожидающем говорит судья, ищущий доказательства вины или невиновности. Если окажется, что человек заставил другого ждать себя

потому, что из-за прекрасной погоды ему хотелось прогуляться, то это вызовет бурю негодования и гнева. Ему будет вынесен «обвинительный» приговор, и встреча будет прервана. Если причина опоздания состоит в том, что произошла некая неприятная и непредвиденная ситуация, то встреча будет продолжена. Таким образом, значение имеет не только сам факт опоздания, но и контролируемость причины, приведшей к этому.

Схожая мысль высказывается Б. Вайнером и по отношению к учебной среде [230]. Учебный класс понимается как уменьшенная копия социальной вселенной, а учитель в классе выступает в качестве того самого судьи, о котором говорилось выше. Он говорит, что хорошо, а что плохо, оценивает учеников, вешает ярлыки, стигматизируя учеников, и т.д. Учебный класс в интерпретации Б. Вайнера – это зал суда.

Помимо проведения новых изысканий, Б. Вайнер актуализирует прочтение уже существующих результатов, в частности одно из первых и наиболее известных своих исследований в соавторстве с А. Куклой [232]. Согласно данной работе люди с высокой мотивацией достижения связывают успех выполнения той или иной деятельности, например, решения задачи, с количеством приложенных ими усилий и высоким уровнем способностей, а неуспешность деятельности с тем, что они недостаточно старались (приложили мало усилий). Для людей с низкой мотивацией достижения характерно объяснение достигнутого успеха простотой задания или случайным фактором везения, а в качестве причины неудачи они видят недостаточность способностей. Используя для интерпретации данных результатов метафору «наказание соответствует преступлению», а также библейский принцип воздаяния («око за око, зуб за зуб»), Б. Вайнер показывает [229], что человек, имеющий высокие способности, но получивший низкую отметку из-за недостаточно приложен-

ных усилий, будет осужден (наказан) окружающими, в частности, учителем, в то время как к человеку с низкими способностями, но проявившему значительные усилия не применяют наказание даже за неудовлетворительный результат. Это позволяет сделать вывод о том, что на отношение к неудаче в наибольшей степени влияет то, была ли причина неуспеха контролируемой, и выделить два типа ситуаций:

1. Неудача – причина в отсутствии усилий (контролируемая причина) – высокое наказание (негативная реакция окружающих).

2. Неудача – причина в отсутствии способностей (неконтролируемая причина) – низкое наказание или его отсутствие (отсутствие негативной реакции со стороны окружающих).

В качестве причины успеха или неудач могут выступать не только реально существующие факторы, но и то, субъективно воспринимаемые человеком.

Как подчеркивает Т.О. Гордеева [30], работы Б. Вайнера имели большое значение для развития психологии мотивации, так как способствовали повышению интересу представителей психологической науки к когнициям субъекта, опирающихся на представления личности о причинах своих успехов и неудач, о своих сильных сторонах и возможностях, а также тому, как эти когниции связаны с поведением и достижением поставленных целей. Работы Б. Вайнера и его коллег, положили начало новому направлению исследований в данной области, которое не утратило своей актуальности и по сей день [38; 75; 110].

Теория выученной беспомощности и атрибутивного стиля выросла из интереса ее создателя М. Селигмана к такому явлению человеческой жизни, как депрессия. Несмотря на изначальную удаленность проблемного поля ученого от области мотивации личности, им была создана одна из наиболее развитых и авторитетных на сегодняшний день современных теорий мотивации.

В основу теории выученной беспомощности [133] легли наблюдения за поведением собак в лаборатории. В 1965 году М. Селигман и С. Майер придумали и провели эксперимент, который смог продемонстрировать то, что животные способны обучиться беспомощности. В нем участвовало 24 собаки, разделенные на три группы по восемь собак, которые в разном порядке подвергались ударам тока в специально устроенных для эксперимента шаттлбоксах.

Результаты проведенного эксперимента, изложенные М. Селигманом и С. Майером в журнале «Journal of Experimental Psychology» вызвали крайне бурную реакцию со стороны бихевиористического сообщества, так как этим экспериментом доказывалась ошибочность центральной посылки теории научения о том, что научение происходит, когда вслед за реакцией наступает положительное или отрицательное подкрепление.

Феномен выученной беспомощности был продемонстрирован и на других животных, а позже, в 1974 году, и на людях [207.]. Результаты практически воссоздавали те, которые были получены М. Селигманом и его коллегами на животных. Также было сформировано три группы, однако на людей воздействовали не разрядами тока, а громким звуком. Первая группа испытуемых могла отключить громкий звук за счет нажатия определенной группы клавиш, вторая группа не могла никак повлиять на звук, куда бы ее участники не нажимали. Третья группа выполняла функцию контрольной, на нее воздействие звуком не производилось.

Аналогично результатам эксперимента с собаками, группа, имевшая опыт управления звуком и контрольная группа, достаточно быстро научились управлять раздражающим звуком. А испытуемые, от действий которых в первой серии ничего не зависело, в большинстве случаев просто пассивно ждали, когда шум прекратится.

Однако, согласно данным Р. Хирото, каждый третий испытуемый отказался усваивать модель беспомощного поведения. При этом, каждый десятый человек из контрольной группы, на которого не воздействовали звуком ни на одном из этапов исследования, даже на втором этапе, когда у него появлялась возможность воздействовать на раздражитель, все равно ничего не предпринимал, чтобы прекратить воздействие звука. Эти данные позволили доказать, что люди реагируют на невозможность влияния (отсутствие контроля) на ситуацию аналогично животным, но при этом существует и когнитивная составляющая беспомощности у людей.

Среди источников выученной беспомощности М. Селигман называет:

- опыт переживания неблагоприятных событий и стрессов в раннем детстве, которые сформировали опыт отсутствия возможности контролировать происходящие события;
- наблюдение беспомощных моделей (например, родительских);
- отсутствие самостоятельности в детстве.

Теория выученной беспомощности близка к теории атрибуций Б. Вайнера, однако имеются и некоторые различия. В частности, М. Селигмана интересует не единичные объяснения, которые человек дает своим неудачам или успехам, а характер этих объяснений в целом – стиль объяснения успехов и неудач. Стиль объяснения по М. Селигману – это устойчивая личностная черта, присущая человеку, обладающая специфическим способом понимания и трактовки причин происходящих событий. Именно стиль объяснения может помочь человеку справиться с ситуацией беспомощности. Стиль объяснения характеризуется тремя параметрами объяснения успехов и неудач, которые позволяют выделить пессимистический и оптимистические стили.

Первый параметр – это постоянство (устойчивость). Данный параметр указывает на то, воспринимает ли человек происходящие с ним события как что-то стабильное или что-то временное. Люди, обладающие пессимистическим стилем объяснения, убеждены, что причины их неудач носят постоянный характер («Мне не помогут никакие диеты», «Ты никогда не говоришь со мной», «Я никогда не понимаю на уроках»), а люди с оптимистическим стилем объяснения, напротив, считают неудачи временным и неустойчивым явлением («Диета не поможет, если переедать», «Ты не общаешься со мной в последнее время», «Сегодня я не понял тему урока»). При объяснении позитивных событий наблюдается прямо противоположный феномен: оптимистический стиль предполагает устойчивое (постоянное) объяснение («Мне всегда везет с билетами на экзамене», «Я всегда решаю задачи по математике лучше всех»), а пессимистический стиль будет опираться на неустойчивое объяснение позитивных событий – «Мне просто повезло с билетом», «Я случайно решил эту задачу». Как подчеркивает М. Селигман, люди, считающие, что в основе их успехов лежат устойчивые причины, при получении положительных результатов прикладывают еще больше усилий. И наоборот, для людей, приписывающих позитивным событиям временный характер, ситуация успеха может выступать в качестве деморализующего обстоятельства, потому как в ее основе они будут видеть фактор случайности или недоразумение.

Второй параметр – широта охвата. В рамках данного параметра все события делятся на универсальные и конкретные (специфичные). Пессимистический стиль объяснения предполагает, что неудачи будут объясняться универсальными, т.е. широкими причинами, например, «Все учителя ко мне придираются», «Я вызываю отвращение». А оптимистический стиль объяснения базируется на специфических, конкретных объяснениях – «Учитель математики несправедлив ко мне», «Я противен Маше» и т.д. В случае положительных событий, ситуация

меняется – пессимистический стиль опирается на конкретность успеха – «Я хорошо разбираюсь в математике», «Я понравился Свете», а оптимистический стиль в основу объяснения кладет широту успеха – «Я сообразительный», «Я нравлюсь людям».

Третий параметр стиля объяснения – это персонализация (локус), которая может быть внешней или внутренней. Когда случается неприятность, человек винит либо себя (интернализация), либо других людей и обстоятельства (экстернализация). Люди, которые винят в неудачах только себя, быстро теряют собственную самооценку, т.к. считают себя никчемными, бездарными и т.д. При пессимистическом стиле объяснения, в случае столкновения с неудачей, имеет место внутренняя ориентация стиля объяснения – «У меня руки дырявые», «Я дурак». При оптимистическом стиле, наоборот, с внешней – «Ваза была слишком скользкая, никто бы не смог ее удержать», «Учитель плохо объяснил материал». По аналогии с предыдущими двумя параметрами, в ситуации успеха, стиль объяснения диаметрально меняется. Так, пессимистический стиль объяснения предполагает, что успех не зависит от субъекта и вызван внешними причинами («Наша команда победила, потому что другие играли хорошо», «Мне повезло»), а оптимистический стиль опирается на противоположную позицию, объясняя успехи внутренними причинами («Команда выиграла, потому что я отлично играл», «Я всегда умею пользоваться выпавшим мне случаем»). Позже М. Селигман отказался от параметра персонализации при оценке атрибутивного стиля [134].

На формирование стиля объяснения могут влиять следующие причины:

- стиль объяснения матери (но не отца);
- критика взрослых (учителей и родителей);
- кризисы, случившиеся в жизни ребенка.

Теория стиля объяснения применяется в исследовании целого ряда сфер жизни человека, среди которых академическая успешность [29; 48; 217], спортивные достижения [133; 192; 225; 214], здоровье [133; 219; 220], успехи в профессиональной деятельности [39; 225; 226] преодоление жизненных трудностей [153] и связи с семейной системой [159].

Как показывают результаты исследований в области академической успешности [133], успешность индивида не зависит от показателей талантливости (измерения проводились с помощью тестов SAT, IQ и др.), так как пессимисты опускаются ниже своего потенциала, а оптимисты превосходят его. Это позволяет М. Селигману сформулировать вывод о том, что значение таланта для успешности личности в разных областях сильно преувеличено. Во-первых, его невозможно точно измерить и, соответственно, что-либо спрогнозировать с его помощью. Во-вторых, традиционное представление о таланте, по мысли М. Селигмана, является ошибочным, так как не учитывает стиль объяснения человека, способный скомпенсировать низкие отметки или снизить уровень достижения человека с высоким уровнем таланта.

Схожая проблематика разрабатывалась в работах еще одного американского исследователя К. Дуэк, работавшей со школьниками, имеющими проблемы с академической успеваемостью. Отталкиваясь от положений атрибутивного подхода, подчеркивающего роль внутренних факторов, было показано [47], что представления людей о собственных способностях могут различаться и это оказывает колоссальное влияние на те цели, которые они себе ставят. Созданный К. Дуэк социокогнитивный подход к мотивации рассматривает различные мотивационные паттерны и имплицитные теории интеллекта.

Положения социокогнитивного подхода прекрасно иллюстрируют те эмпирические изыскания, которые проводились его автором. Одно из классических исследований [200] строилось по

следующей схеме. На первом этапе школьникам давались задачи, которые они могли решить (ситуация успеха). Далее им предъявлялся ряд задач, решить которые было нельзя (ситуация неудачи).

На первом этапе исследования обучающиеся вели себя схожим образом, однако при переходе к нерешаемым задачам, начали проявляться два существенно различающихся типа реакций. Это позволило выделить и описать два мотивационных паттерна, различающихся по степени адаптивности поведенческой, когнитивной и эмоциональной обратной связи при взаимодействии со сложностями в выполняемой деятельности.

Обучающиеся, демонстрирующие первый паттерн, названный автором «ориентация на мастерство», предпочитают решение сложных задач, при столкновении с трудностями и неудачами сохраняют позитивный настрой, демонстрируют увеличение настойчивости и способны вырабатывать эффективные стратегии преодоления препятствий и сложностей. Ориентированные на мастерство обучающиеся объясняют свои неудачи нестабильными факторами, которые могут быть как внутренними (плохо постарался), так и внешними (попался не тот вариант). Эти обучающиеся не теряют интерес к решению, некоторые из них говорят о том, что обожают сложные задачи.

Проявляющие второй паттерн поведения, так называемый «беспомощный паттерн», реагируют на неудачу диаметрально противоположным образом. Они начинают отвлекаться от решения и всячески демонстрировать, что задача им совершенно не интересна. Они пытаются избежать риска, проявляют мало настойчивости. Результаты их деятельности после неуспеха ухудшаются. Свои неудачи такие обучающиеся объясняют недостатком способностей, т.е. стабильными внутренними причинами. Сталкиваясь с неудачами, беспомощные обучающиеся теряют веру в то, что они способны достичь успеха и попадают в

порочный круг неудач, которые все больше подтверждают существующее у них убеждение в собственной неспособности, подкрепленное самообвинениями и негативными ожиданиями. Обучающиеся, демонстрирующие беспомощный паттерн поведения, считают себя [202] менее способными по сравнению с товарищами, даже если до неудачи они справлялись с задачами не хуже или лучше сверстников.

Как подчеркивает К. Дуэк, реакция на неудачу не коррелирует с реальным уровнем способностей обучающегося и определяется исключительно его представлениями о сущности интеллекта и мере своих способностей. Обучающиеся, принимавшие участие в эксперименте, изначально не отличались друг от друга ни по результатам традиционных тестов IQ, ни по способностям, ни по количеству правильно решенных задач.

Опираясь на ряд проведенных исследований, К. Дуэк сформулировала положение [47] о том, что существуют две имплицитные теории интеллекта (две установки):

1. Человек, придерживающийся заданной теории и разделяющий установку на данность, полагает, что его способности и интеллект заданы изначально и не могут быть изменены. Он воспринимает свой успех как доказательство своего таланта, а неудачу как знак поражения.

2. Человек, придерживающийся прибыльной теории и обладающий установкой на рост, считает, что интеллект и способности могут развиваться в течение жизни. Исходя из позиций данной имплицитной теории следует, что не имеет значения, каковы способности или интеллект конкретного индивида – он способен их развить. В таком случае, человек всегда нацелен на саморазвитие и рост, а неудачи воспринимаются им как маркер того, что нужно продолжать расти.

Беспомощный паттерн поведения проявляется в случае, если человек придерживается заданной теории интеллекта и считает, что его способности находятся на низком уровне.

Чтобы сохранить свою самооценку и не испытывать негативные эмоции от неудачи, он будет избегать трудностей и проявлять низкую настойчивость.

Ориентация на мастерство возникает в двух случаях. Во-первых, этот паттерн характерен для людей, разделяющих прибыльную теорию интеллекта, что вызывает у них интерес к сложным и трудным заданиям, которые позволяют им расти и развиваться, такие люди проявляют высокую настойчивость в достижении результата. Во-вторых, ориентация на мастерство может проявляться и у людей с заданной теорией при высокой оценке собственных способностей, который вызывает у них умеренный интерес к трудным задачам и достаточно высокую настойчивость.

Уже в возрасте трех с половиной лет дети могут проявлять [201] все составляющие беспомощного паттерна при столкновении с неудачей (самообвинения, негативные чувства, низкую настойчивость, прогнозирование дальнейших неудач и т.д.).

На формирование той или иной установки большое влияние оказывают родители и учителя, окружающие обучающегося [47]. Через оценивание стараний обучающегося, критику и даже похвалу его, задается основа для развития одной из двух установок. Интересны результаты, полученные при анализе роли похвалы и позитивных ярлыков в формировании паттернов поведения. Эксперимент проводился с несколькими сотнями школьников, преимущественно младшего подросткового возраста. На первом этапе всем обучающимся выдали подборку достаточно сложных задач из невербальной части одного из тестов интеллекта. Большинство школьников с этими тестами справились, за что их похвалили.

Одну половину обучающихся хвалили за проявленные способности, т.е. за что-то постоянное и независящие от них самих – за их талант и ум. Вторую половину хвалили за приложенные усилия, на которые они могут влиять, за то, что они сделали все необходимое для успеха.

В начале эксперимента успеваемость обучающихся из обеих групп была абсолютно одинаковой. После похвалы наметились различия, так как похвала за способности поставила обучающихся в условия установки на данность. Когда им предлагались новые задачи, они отказывались от трудных задач, из которых могли бы узнать что-то новое. К. Дуэк пишет о том, что эти обучающиеся не хотели делать ничего из того, что могло бы разоблачить их недостатки и поставить под сомнение их талант. Обучающиеся из другой группы, получавшие похвалу за старания и усилия, в большинстве случаев демонстрировали стремление к последующему решению еще более сложных заданий, которые могли научить их чему-то новому.

На следующем этапе исследования, обучающимся раздали следующую порцию более сложных, чем в первой серии, задач, которыми они справились не так хорошо. Обучающиеся из первой группы, столкнувшись с трудностями, начали сомневаться в том, что они в действительности так уж умны, ведь если их успех подтверждает их высокий интеллект, то неудача, напротив, свидетельствует о нехватке интеллекта и способностей. Старательные же обучающиеся из второй группы решили, что затруднения, с которыми они столкнулись, свидетельствуют о том, что необходимо прилагать больше усилий.

Изменения коснулись и реакций на трудные задачи – если после первого этапа исследования, почувствовав себя в ситуации успеха, все обучающиеся демонстрировали положительное отношение к сложным задачам, то столкнувшись со сложностями на втором этапе эксперимента, подростки, которых хвалили за талант, начали говорить о том, что задачи перестали приносить им удовольствие. В отличие от них, обучающиеся, получавшие похвалу в ответ на приложенные усилия, продолжали выражать приязнь к сложным задачам. Более того, многие из них говорили о том, что чем задача сложнее, тем она интереснее.

Исследование продемонстрировало, что у обучающихся, которых хвалят за заданные показатели, такие, как способности или талант, снижаются результаты решения при столкновении со сложными задачами. Даже если снова дать им задачу, соответствующую по уровню сложности той, с которой они успешно справлялись ранее, то их результаты останутся низкими. Столкнувшись с неудачей, они утрачивают веру в свои способности и справлялись с работой хуже, чем в начале. Школьники второй группы, которых хвалили за старания, демонстрировали все более и более высокие результаты. Натренировавшись на сложных задачах и получив снова легкие, они их быстро решили. К. Дуэк делает вывод о том, что похвала по отношению к способностям способна снизить коэффициент интеллекта ученика, в то время как похвала за усилия повышает его.

После окончания основной части эксперимента, обучающихся просили написать на листочке для учащихся других школ, в которые собирались пойти экспериментаторы, с какими трудностями они столкнулись, и какие отметки на различных тестах они получили. Результаты, полученные К. Дуэк, показали, что 40 % обучающихся, которых хвалили за способности, солгали о своих отметках, завысив их. Несовершенство для установки на заданность являлось для детей чем-то постыдным, поэтому они стремились скрыть его.

Существуют ярко выраженные гендерные различия в формировании одной из двух установок у мальчиков и девочек [47; 200; 212], особенно сильно проявляющиеся в изучении математических дисциплин. В основе данных различий лежат три фактора. Первый фактор – установка на данность. В качестве второго фактора рассматриваются стереотипы о том, что женщины менее способны к точным наукам, нежели мужчины. Подобные стереотипы достаточно широко распространены в обществе и подспудно влияет на девочек начиная со школьного возраста. Третий фактор – это формирующееся у девушек в процессе взросления доверие к

мнению окружающих. Оно складывается из многих элементов, в частности, девочек чаще хвалят за опрятный внешний вид и хорошее поведение, в то время как мальчиков постоянно ругают и наказывают. Исследование К. Дуэк, проведенное в средней школе [47], показало, что мальчиков критикуют за поведение в восемь раз чаще, чем девочек. Кроме того, мальчики, даже состоящие в дружеских отношениях, часто обзывают друг друга, иногда в шутку. Подобная манера общения становится нормативной, как следствие, вырастая молодые люди не обижаются на негативные высказывания друзей. Это приводит к тому, что мнение других людей теряет для мальчиков свою значимость. Хорошо иллюстрирует этот феномен такой пример – если открыть любую современную социальную сеть, например, «ВКонтакте», и выбрать одного случайного мальчика и одну случайную девочку, то под фотографией девочки мы, скорее всего, увидим комментарии ее подруг по типу «какая красавица», а под фотографией мальчика – комментарии его друзей «что за страшила?». При этом девичьи комментарии воспринимаются как что-то серьезное, хотя в большинстве случаев их оставляют из вежливости либо под давлением дружеских «обязательств». Комментарии мальчиков адресат не будет принимать всерьез, так как эта манера общения соответствует принятой у ребят.

В приложении к российской реальности социокогнитивной подход применяется рядом исследователей [13; 70; 109], но преимущественно на материале изучения старшеклассников, студентов или взрослых, практически не затрагивая более ранние возрастные периоды.

Еще одна важная психологическая теория, рассматривающая мотивацию сквозь призму ее когнитивных предпосылок, была предложена А. Бандурой в конце 70-х годов XX века. Она широко применяется как в западных [187; 218], так и в современных российских исследованиях [138; 164; 165].

В рамках данного подхода, самоэффективность [186] определяется как представления человека о своих способностях к освоению, выполнению той или иной деятельности, организации или выполнения определенной последовательности действий, необходимых для достижения запланированных результатов. Согласно положениям теории самоэффективности, люди стремятся избежать деятельности, которой им, согласно собственному мнению, будет сложно справиться. И наоборот, люди с готовностью принимают участие в деятельности, с которой они, как им кажется, легко могут справиться.

Самоэффективность обладает несколькими характеристиками: уровнем, обобщенностью и силой [185]. Уровень самоэффективности показывает с задачами какой сложности индивид может справиться в рамках определенной деятельности. Например, обучающийся может считать, что в химии он способен решить даже самую сложную задачу (т.е. уровень его самоэффективности в химии высок).

Обобщенность, как характеристика самоэффективности, говорит о том, насколько широка область, в которой человек эффективен. Например, обучающийся может считать, что он способен справиться только с одним учебным предметом, но не с другим. Или может экстраполировать успешный опыт в математике на другие области учебной деятельности (т.е. обобщить свою эффективность). Это позволяет разделить обобщенность на три уровня [184]. Самый узкий уровень характеризуется восприятием человека собственной эффективности только по отношению к конкретному заданию, конкретной области знаний или к определенным условиям. Человек, обладающий средним уровнем самоэффективности, считает себя успешным по отношению к группе заданий определенной области (например, школьник может считать, что ему хорошо дается органическая химия, но он не справляется с другими разделами данной науки). На самом высоком уровне обобщенности обучающийся

верит в то, что он в принципе эффективен, без привязки к конкретным условиям и деятельности.

Сила самоэффективности – это ее третий характеризующий параметр. С помощью него можно составить представление о том, насколько человек убежден в своей возможности выполнить задачу или справиться с деятельностью [183]. Индивид, обладающей сильной самоэффективностью, столкнувшись с ситуацией неуспеха, будет продолжать попытки достичь цели, а индивид со слабой самоэффективностью при неблагоприятном опыте скорее потеряет веру в себя и свои способности.

Говоря о самоэффективности как о личностном конструкте, мы отмечаем, что она представляет собой самооценку способности обучающегося справиться с той или иной деятельностью. Иначе говоря, обучающийся судит о своем соответствии конкретным требованиям задачи, а не размышляет о том, что он в принципе из себя представляет или какой он человек в целом. Кроме того, представление о собственной эффективности – это частная черта индивида, она не распространяется на все сферы его личности. Важно понимать, что изменения в самоэффективности сильно зависят от ситуации, в которой действует обучающийся. Многие факторы внешней среды способны оказывать как негативное, так и позитивное воздействие на успешность выполняемой обучающимся деятельности или на возможность проявления определенных умений. И наконец, самоэффективность не может быть измерена в неких нормативах или других сравнительных критериях. Для ее измерения уместнее использовать критерии мастерства и эффективности.

Завершая рассмотрение теории самоэффективности, следует отметить тесную связь самоэффективности с различными мотивационными показателями: настойчивостью, уровнем прилагаемых усилий, выбором задач и эмоциональных реакций.

Как указывает А. Бандура [10], ожидание эффективности определяет то, сколько усилий будет затрачено человеком, как долго он сможет сопротивляться неблагоприятным обстоятельствам, противостоять препятствиям и сложностям. Чем выше его ожидания эффективности, тем активнее он прикладывает усилия. Обучающиеся, которые верят в собственную эффективность, будут более настойчивы в достижении целей, представлять себе позитивные сценарии развития событий, планировать и репетировать успешные решения проблем. Те, кто сомневается в своей эффективности, не верит в то, что может достичь успеха, будут сосредотачиваться на негативных сценариях и мыслях о том, что у него ничего не получится, что скажется на уровне прилагаемых усилий и настойчивости.

Еще один важный для современной психологии мотивации подход к изучению внутренней и внешней мотивации обучающихся это теория самодетерминации. Разработанная американскими психологами Э. Диси и Р. Райаном в 70-х годах XX века, на данный момент теория самодетерминации имеет на западе статус классической, при этом, не обладая широкой известностью в нашей стране. Ни одна из книг, написанных данными авторами, не была переведена на русский язык. Имеется несколько обзоров теории самодетерминации, в частности, достаточно полно данный подход раскрывает российский исследователь Т.О. Гордеева [30] и ее коллеги [42; 91; 163].

Теория самодетерминации зародилась в ходе проведения Э. Диси экспериментального изучения влияния внешнего (денежного) вознаграждения на внутреннюю мотивацию человека [196]. В ходе ряда экспериментов, как на взрослой, так и детской аудитории, было показано, что использование денег в качестве внешнего вознаграждения за выполняемую человеком деятельность, снижает внутреннюю мотивацию к данной деятельности. Авторы теории объясняют данный феномен тем, что в такой ситуации происходит смещение внутреннего локуса каузальности

на внешний уровень [197]. Также было продемонстрировано, что люди, решавшие задачи за внешнее вознаграждение, впоследствии характеризовали эти задачи как не очень интересные [189], в отличие от респондентов контрольной группы, решавшими эти же задачи в условиях отсутствия каких-либо внешних наград. Помимо денежного вознаграждения, к факторам, снижающим внутреннюю мотивацию к выполняемой деятельности, относятся ожидаемая награда [211]; внешнее наблюдение за выполняемой деятельностью [210]; наличие сроков, к которым следует завершить деятельность, отметки, условие соревнования и др. [194].

Для теории самодетерминации центральными являются следующие положения [31]:

1) постулирование существования трех базовых потребностей (в самодетерминации (автономии), в компетентности и в связанности с другими людьми), являющихся основополагающими для внутренней мотивации человека и отвечающие за его психологическое благополучие;

2) выделение различных, качественно своеобразных типов внешней мотивации;

3) учет социального контекста и его роли в проявлении разных форм мотивации и эффективности функционирования человека.

Теория самодетерминации определяет факторы, на которых основан врожденный потенциал человека, влияющий на рост и здоровье индивида, а также исследует процессы и условия, способствующие здоровому развитию и эффективному функционированию как отдельных индивидов, так и целых сообществ [195].

Теория самодетерминации в настоящее время состоит из пяти отдельных подтеорий. Рассмотрим основные идеи каждой из них:

1. *Теория когнитивной оценки* (Cognitive Evaluation Theory, CET). Согласно теории когнитивной оценки, внешние события оказывают различное воздействие на внутреннюю мотивацию личности [197]. С точки зрения того, как события воздействуют на восприятие человеком собственной компетентности и причинности происходящего, все социальные события могут быть разделены по трем типам функциональной значимости.

Первый тип – информирующие события. Люди воспринимают события этого типа как несущие определенный уровень свободы воли и сообщающие информацию о том, была ли осуществляемая деятельность успешной. Они связаны с выбором, позитивной обратной связью или признанием желаний и эмоций человека (если выполняемая деятельность не соответствует желаниям или потребностям индивида). Информрующие события усиливают внутреннюю мотивацию.

Второй тип – контролирующие события. К их числу относятся различные внешние факторы, такие как награда, угроза наказания, состязания и т.п. Контролирующие события ослабляют внутреннюю мотивацию.

Третий тип – амотивирующие события. К ним относят негативную обратную связь, длительное переживание чувства неуспешности и невозможности достичь поставленных целей. Подобные события имеют амотивирующий эффект. Они разрушают внутреннюю мотивацию, так как не содержат в себе информации об успешности выполнения деятельности и не удовлетворяют потребности в самодетерминации или компетентности. Состояние, вызываемое событиями данной группы, близко к состоянию выученной беспомощности, описанному М. Селигманом [133].

То, каким является событие – информирующим, контролирующим или амотивирующим – зависит от того, как индивид его интерпретирует. Одно и то же событие, например, похвала, может восприниматься человеком как положительная обратная

связь, т.е. информирующее событие, а другим человеком, как форма контроля, фрустрирующая его потребность в автономии. Таким образом, на внутреннюю мотивацию человека влияет не событие само по себе, а тот смысл, который приписывается ему индивидом [30].

Для возникновения внутренней мотивации крайне важно переживание обучающимся самодетерминации [194]. Усиливают внутреннюю мотивацию к выполняемой деятельности такие события, влияющие на деятельность, причина которых, по мнению индивида, он сам или его действия. Возникновение ощущения зависимости выполняемой деятельности от событий, лежащих за пределами индивида и его действий, являющимися исключительно внешними, снижают внутреннюю мотивацию к этой деятельности.

Помимо того, усиливают внутреннюю мотивацию те события, которые способствуют усилению чувства собственной компетентности (например, успешно решенная задача оптимального уровня сложности или положительная обратная связь), а события, заставляющие человека воспринимать себя как некомпетентного в деятельности (частая критика, негативная обратная связь, слишком сложные или слишком простые задачи) – к ослаблению внутренней мотивации.

2. *Теория организмической интеграции* (Organismic Integration Theory, OIT). В рамках данной теории детально рассматривается внешняя мотивация [194]. Выделяются четыре типа внешней мотивации в зависимости от того, насколько данный тип регуляции исходит от самого человека и управляется им. Говоря о внутренней мотивации, как правило, подразумевают, что человек выполняет ту или иную деятельность исключительно потому, что она ему нравится и интересна. Такая мотивация является предпочтительной для самых разных видов деятельностей, включая учебную. При этом зачастую начиная

ту или иную деятельность, индивид мотивирован лишь внешними факторами. А уже в процессе ее выполнения появляется интерес к самой деятельности [194].

Как указывают Э. Дисси и Р. Райан, внутренняя и внешняя мотивации не противопоставлены друг другу и не могут существовать отдельно. Они соединены между собой с помощью своеобразных переходов, регулирующихся с помощью интернализации. Под интернализацией в данном контексте понимается механизм, отвечающий за переход от регуляции к саморегуляции. При этом внешняя мотивация может быть разделена на четыре уровня развития, в зависимости от степени самодетерминированности, идущей от самого субъекта:

I. Экстернальная регуляция, нижний уровень. Поведение человека полностью зависит от внешних факторов, таких как награды и угроза наказания. Например, когда ребенок считает, чтобы родители гордились, или учитель не сердился. Отсутствует ощущение самодетерминированности, а локус каузальности носит внешний характер, т.к. поведение осуществляется под контролем внешних причин. Такая регуляция отрицательно коррелирует с учебными и академическими достижениями детей, ухудшает понимание изучаемого материала, но не влияет на механическое запоминание информации.

II. Интроецированная регуляция представляет собой следующему уровню становления внешней мотивации, когда человек руководствуется в своей деятельности внешними правилами и нормами, когда-то им усвоенными. Данный уровень регуляции характеризуется чувством вины и стыда. Ребенок посредством интроекции присваивает оценку (одобрение или неодобрение), данную ему извне взрослыми (родителями или учителем). Поведение управляется внутренними причинами, которые имеют внешнюю межличностную контролируемую природу. На данном уровне ребенок читает, чтобы не было стыдно, чтобы

не чувствовать себя виноватым. Данный стиль саморегуляции не коррелирует с уровнем успешности выполнения деятельности, но связан со школьной тревогожностью и дезадаптивным эмоциональным ответом на ситуацию не успешности.

III. Идентифицированная саморегуляция, сопровождается ощущением собственного выбора. На этом уровне индивид начинает принимать те цели и ценности, которые ранее были внешними, и идентифицироваться с ними. Теперь ребенок читает, чтобы самому разобраться в прочитанном или узнать, что будет дальше. В ходе ряда исследований была обнаружена положительная связь между идентифицированной регуляцией и мотивацией, нацеленной на достижение мастерства, а также с воспринимаемой когнитивной (академической) компетентностью и общей позитивной оценкой себя [30].

IV. Интегративный уровень, расположенный на четвертой ступени интернализации, предполагает обобщение всех текущих идентификаций. Данный уровень самый автономный из всех форм внешней мотивации. Интегративная саморегуляция очень схожа с внутренней мотивацией, так как она тоже автономна. Но внутренняя мотивация характеризуется интересом к самой деятельности, в то время как при интегративной саморегуляции интерес к деятельности не является доминирующим.

Для различения внешней мотивации интегративного уровня и внутренней мотивации следует отметить, что внутренняя мотивация связана с переживанием человеком ощущения собственного свободного выбора, а также возникновением положительных эмоций по отношению к выполняемой деятельности. Отмечается наличие положительной корреляции внутренней мотивации и достижений, а также отрицательной связи с тревогожностью [194]. Даже в условиях отсутствия внешних подкреплений, деятельность, детерминированная внутренней мотивацией, будет продолжаться достаточно долго.

3. *Теория каузальных ориентаций* (Causality Orientations Theory, COT). В теории каузальных ориентаций были проанализированы индивидуальные различия в ориентации человека по отношению к социальному окружению. Как мы описывали ранее, согласно теории когнитивной оценки, люди интерпретируют все события как информационные, контролирующие или амотивирующие. В рамках же данной минитеории было выведено, что данные три типа оценки событий отражают три типа саморегуляции, как если бы люди находились в информирующей, контролирующей или амотивирующей среде. Соответственно, можно выделить три типа каузальных ориентаций: внутренняя (интернальная), внешняя (экстернальная) и безличная [42].

При внутренней каузальной ориентации люди оперируют внутренней мотивационной системой, ощущая высокий уровень самодетерминации и компетентности. В случае неудачи при данном типе ориентации у человека не возникает ощущения вины, кроме того, он проявляет достаточно высокую гибкость и чувствительность по отношению к изменениям внешней среды. В зависимости от условий, такие люди способны сами выбрать нужный тип поведения, как внешне, так и внутренне ориентированное поведение, в зависимости от условий, в которых они находятся.

Люди с внешней каузальной ориентацией стремятся к сверхдостижениям, так как чувствуют нехватку самодетерминации. Вследствие того, что в основе их поведения лежит внешняя мотивация, то их поведение ригидно, поскольку вынуждено ориентироваться на то, что происходит во внешней среде. Нехватку самодетерминации такие люди заменяют потребностью в контроле.

Третий тип каузальной ориентации – безличностный, возникает, когда человек на протяжении длительного времени попадает в ситуацию, схожую с описанным М. Селигманом феноменом «выученной беспомощности». Такие люди привыкают,

что среда никак не реагирует на их действия, а от их решений ничего не зависит. Они проявляют минимум самодетерминации, а их поведение характеризуется высоким уровнем автоматизма и беспомощности [193].

4. *Теория базовых психологических потребностей* (Basic Psychological Needs Theory, BPNT). Согласно данной теории, у каждого человека существует три базовые, врожденные потребности – в самодетерминации (автономии), в компетентности и в связанности с другими людьми. Удовлетворение данных потребностей определяет психологическое благополучие индивида, эффективность выполняемой им деятельности и здоровое развитие личности [194].

Потребность в самодетерминации, или автономии, заключается в том, что человек стремится самостоятельно контролировать свое поведение и деятельность, принимая решения и обладая свободой выбора относительно своих действий. Однако, по мысли авторов теории, самодетерминация представляет также собой и способность индивида, связанное с переживанием внутреннего локуса каузальности. Иначе говоря, человек со способностью к самодетерминации может осуществлять выбор, исходя из собственных представлений и переживать ответственность за совершаемые действия.

Потребность в компетентности обуславливает желание человека чувствовать себя эффективным, достигать результатов и справляться с решением задач оптимального уровня трудности, соответствующего представлениям человека о собственных способностях, что способствует возникновению ощущения мастерства.

Третья базовая потребность, значимая для внутренней мотивации индивида, это потребность во взаимосвязи с другими людьми. Движимые данной потребностью, люди стремятся найти значимых для себя людей, с которым можно установить

прочную и надежную связь, базирующуюся на чувствах принадлежности, заботы и привязанности [222; 223].

Для академической успешности поддержка автономии имеет колоссальное значение [30], т.к. стимулирует внутреннюю мотивацию к учению. Те учителя, которые поддерживают потребность в автономии у своих учеников, способствуют развитию их мотивации, способности преодолевать сложности, справляться с трудными задачами, проявлять любознательность и т.д. Те учителя, которые контролируют учеников, не позволяя им быть автономными, напротив, способствуют угасанию мотивации и любознательности ребят, что, в конечном счете, приводит к более низкому уровню усвоения материала детьми и снижает их учебную успешность. Родительская поддержка крайне важна для развития ребенка. Родители, поддерживающие автономию своих детей, способствуют проявлению у них спонтанного исследовательского поведения, поисковой активности, любопытства и стремления к приобретению мастерства. У контролирующих родителей, принудительно направляющих ребенка к некоторому определенному результату, например, хорошим отметкам в школе или победам на конкурсах и выступлениях, дети теряют способность действовать по собственной инициативе. Это обусловлено тем, что контролирующее поведение старших подразумевает наличие команд, инструкций, приказов, ограничений и угроз лишения любви.

Кросс-культурные исследования, проведенные рядом отечественных и зарубежных специалистов [190; 213], указывают на то, что потребность индивида в автономии является универсальной, а поддержка данной потребности – это важный фактор формирования внутренней мотивации и психологического благополучия человека.

5. *Теория содержания целей* (Goal Contents Theory, GCT). В самой современной (зародилась в 90-е годы XX века) из всех

пяти минитеорий говорится о том, что все долговременные жизненные цели людей могут быть разделены на две обширные категории [208; 209]. Первая категория касается внешних показателей человеческой ценности и включает в себя такие цели, как стремление богатым, знаменитым, быть внешне привлекательным. Вторая категория соответствует удовлетворению базовых человеческих потребностей, в нее входят цели, которые могут быть обозначены как внутренние. Это цели внутреннего роста, построения близких и надежных отношений с другими людьми, помощи окружающим и обществу в целом, а также цели поддержания здоровья и хорошей телесной формы. Люди, предпочитающие внешние цели по сравнению с внутренними, обладают меньшим психологическим благополучием, по сравнению с людьми, сфокусированными на внутренних целях.

Теория самодетерминации продолжает активно развиваться, оставаясь одним из самых востребованных направлений современной психологии мотивации.

Еще одна современная концепция мотивации, затрагивающая, прежде всего, внутреннюю мотивацию, это теория потока [161; 162]. В рамках данного подхода переживание потока противопоставляется внешним удовольствиям, таким как вкусная еда, дорогие вещи и пр., но связывается с деятельностью, приносящей радость. Человек, находящийся в состоянии потока, выполняет ту или иную деятельность ради нее самой, полностью сконцентрированный на ней. Данное описание весьма точно соответствует общепринятому определению внутренней мотивации.

Для возникновения состояния потока необходимо, чтобы деятельность, которой занимается человек, соответствовала оптимальному уровню трудности. М. Чиксентмихайи пишет, что поток, сопровождающийся ощущением радости, возникает тогда, когда сложность задачи соответствует тому уровню мастерства, который необходим для ее решения.

В ходе выполнения деятельности, в которой задействованы все необходимые для решения задачи способности человека, он направляет все свое внимание на эту деятельность. В результате такой предельной концентрации его деятельность становится практически автоматической, и он перестает осознавать себя отдельно от этой деятельности. Иллюстрацию подобного состояния можно найти в словах многих спортсменов, танцоров и других профессионалов, проявляющих предельную концентрацию в ходе выполнения своей деятельности, когда уже невозможно понять, где кончается то, что ты делаешь и начинаешься ты сам. Кроме оптимального уровня сложности задачи, на состояние потока влияют ясные и понятные цели, а также непосредственная обратная связь.

Как указывают А.Е. Войкунский и О.В. Смылова, опыт потока возникает в ситуации хрупкого равновесия между требованиями среды и способностями человека, при том, что внутренние и внешние параметры должны превышать некоторую пороговую для данного человека величину [22]. Кроме того, мотивация потока оказывает позитивное влияние на человека, повышая уровень обучаемости, способствуя формированию исследовательских форм поведения и личностному росту индивида.

Современная психология демонстрирует ярко выраженный интерес к интеграции достаточно разрозненных представлений о мотивации, накопившихся за последние десятилетия [30]. Необходимость в интеграции подчеркивается тем фактом, что большинство современных теорий не противоречат, а скорее дополняют друг друга. Опираясь на собственные эмпирические исследования, подкрепленные анализом современных теорий психологии мотивации достижения, Т.О. Гордеевой была предложена интегративная модель мотивации достиженческой деятельности, состоящая из пяти мотивационных блоков. Каждый блок представляет собой один из структурных компонентов мотивационного процесса.

В рамках первого, мотивационно-регуляционного блока, рассматривается формирование доминирующих мотивов деятельности. Автор выделяет и описывает три базовых типа мотивации, зафиксированные в разработанной ею потребностной модели мотивации [28]. Это внутренняя, автономная и контролируемая мотивации. Основным отличием предложенного автором понимания автономной мотивации от рассмотренного ранее в рамках теории самодетерминации, является то, что у Т. О. Гордеевой в описании этого типа мотивации отсутствует интерес к реализуемой деятельности, при удовлетворенности потребности в автономии. В качестве предикторов мотивов деятельности рассматриваются потребности и ценности.

Следующим в рассматриваемой модели является целевой блок. Он описывает цели субъекта, в частности, уровень их сложности, меру четкости, временную отдаленность или приближенность, их содержательную наполненность. Отмечается иерархичность целей. В интегративной модели Т.О. Гордеевой отдельно разбираются процесс постановки и процесс реализации цели. Роль основания для различения целей выполняют их трудность, содержательное разнообразие, конкретность, близость или дальность, самостоятельность постановки или навязанность другими. Для оптимального функционирования мотивации достижения более всего соответствуют цели средние по уровню сложности. Как предиктор целеполагания обозначается представление личности о собственной эффективности.

Третьим блоком, описанным Т.О. Гордеевой, стал интернациональный блок, посвященный планированию последующей реализации деятельности. Для наилучшего функционирования мотивации личности, необходимо преобладание у нее намерений, опирающихся на скрупулезное планирование деятельности, ориентацию на успех, преодоление возможных

сложностей и последующее завершение деятельности. Предиктором мотивации в рамках данного блока выступила вера в контролируемость средств и результатов деятельности.

Блок «Реакция на неудачу (преодоление препятствий)» раскрывает особенности реагирования на трудности и неудачи, с которыми человек сталкивается в процессе выполнения деятельности. В качестве когнитивных предикторов того или иного типа реакции на неудачи в выполняемой деятельности Т. О. Гордеева рассматривает каузальные атрибуции успехов и неудач, или стиль объяснения успехов и неудач в более широком варианте.

Завершающий, пятый блок интегративной модели называется «Усилия (настойчивость)». Он посвящен специфике реализации в деятельности планов и намерений личности. Настойчивость в достижении поставленных задач может выступать как предпосылка дальнейшего роста мотивации, а в качестве негативных предикторов выступают тревожность и отдельные эмоциональные состояния.

Помимо описанных пяти блоков, Т.О. Гордеевой отдельно выделяется блок когнитивных предикторов мотивации учебной деятельности [28]. В данный блок включается система представлений обучающегося о роли и значении факторов, способствующих достижению успеха, например, приложенные усилия, способности, везение, помощь окружающих и т.д., о том, насколько он обладает этими параметрами, верит в свои возможности, компетентность и подконтрольность учебного процесса.

В соответствии с моделью Т.О. Гордеевой, мотивация понимается не как некий однородный феномен [30], который возможно оценить, используя лишь один фактор, например, силу ее выраженности. Согласно интегративной модели Т.О. Гордеевой, мотивация может быть определена через анализ различий в

ценностях индивида, его намерениях, чувстве собственной компетентности в той или иной сфере, его верой в то, что его усилия связаны с последующими результатами и т.д.

Помимо исследований, связанных с разработкой интегративной модели мотивации достиженческой деятельности, Т. О. Гордеева уделяет большое внимание изучению таких некогнитивных факторов, воздействующих на мотивацию и академическую успешность детей различного возраста, как позитивное мышление [29], настойчивость [32], стратегии учебного поведения [25], самоуважение и уважение другими [27; 95].

Разбирая мотивацию с позиций культурно-деятельностного подхода, Е.Ю. Патяева [121] предлагает концептуальную модель социокультурного мотивирования человеческих действий, в основе которой лежит положение о том, что мельчайшим неделимым элементом системы социокультурного мотивирования является речевое побудительное воздействие. Автор выделяет в сфере мотивации человека три базовых компонента: потребностные побуждения, социокультурное мотивирование и свободное самоопределение. Размышляя над природой свободного самоопределения, Е.Ю. Патяева формулирует авторскую модель культурно-исторического развития мотивации человека от простейших импульсивных действий к свободным самоопределяемым действиям, которые понимаются ею как высшая форма человеческой мотивации. Среди предшествующих форм и ступеней развития мотивационного механизма выделяются простые импульсивные действия, социальные импульсивные действия, внушенные и заданные действия, сопричастные действия, действия по убеждению и разумные (рациональные) действия.

Рассмотрев основные психологические подходы к изучению мотивации основные как в рамках исторического экскурса, так и современных теорий, можно заключить, что мотивацион-

ный процесс представляет собой сложное психическое образование, имеющее иерархическую структуру. Большинство исследователей выделяет внутреннюю и внешнюю мотивацию, в зависимости от ее отношения к предмету выполняемой деятельности (прямое или косвенное). Мотивация обладает побудительной, смыслообразующей и регулирующей функциями по отношению к выполняемой деятельности и детерминирована когнитивными мотивационными переменными, среди которых можно выделить атрибуции успехов и неудач, объяснительный стиль, представления о способностях и самооэффективности и др.

§ 1.4 Роль и место образовательной среды лицея в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству

*Творческий процесс в самом своем
течении приобретает новые каче-
ства, усложняется и обогащает.*

К. Паустовский

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. При традиционном подходе к образованию, по мнению А. Х. Мансуровой, Е. Н. Эрентраут, эту задачу решить трудно [99]. Сегодняшний день диктует необходимость соединения образования с информационно-коммуникативными технологиями, а это в свою очередь требует перехода на управление качеством образования через создание единой образовательной информационной среды и активное использование ИКТ в образовательном процессе.

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» [111].

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.

Задача построения в стране новой инновационной экономики и достижения технологического уровня, определенного Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года [68] и Долгосрочным прогнозом технологического развития Российской Федерации до 2025 года, не может быть решена без радикального совершенствования программ дополнительного образования школьников технической направленности.

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 лицея).

Инфраструктура лицея – 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. 3).

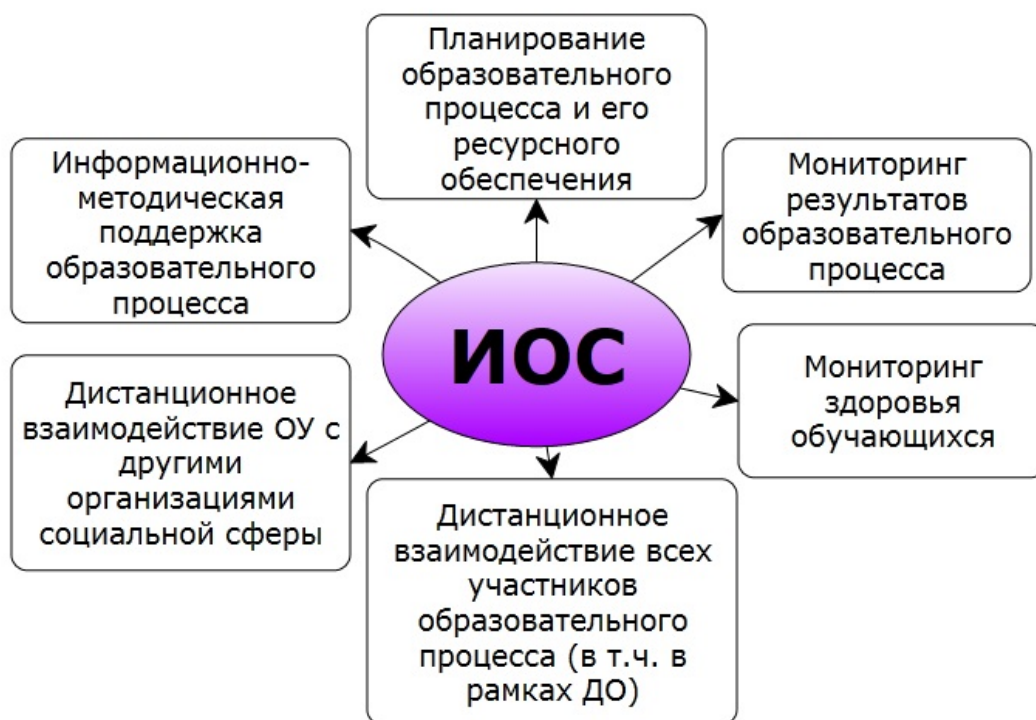


Рис. 3. Информационная образовательная среда лицея

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 совокупность 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 [11].

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 [172].

В настоящее время в России особенно востребованы специалисты, обладающие инженерно-техническим мышлением. Формирование такого современного специалиста в лицее 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» [41] 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. Королев, 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 [93].

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. Элькониним 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 [143].

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 определен-

ному 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 [143].

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 [166].

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. [94].

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

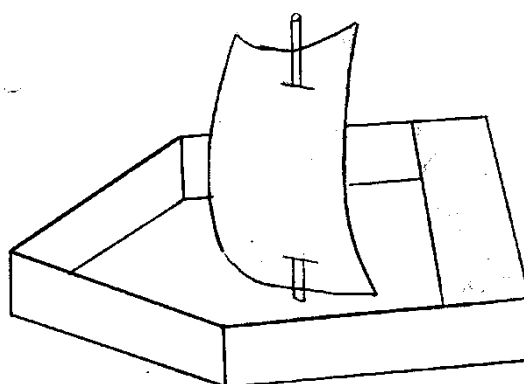
Второклассникам предстоит изготовить модель лодки с парусом.

1. Первоначальный анализ конструкции

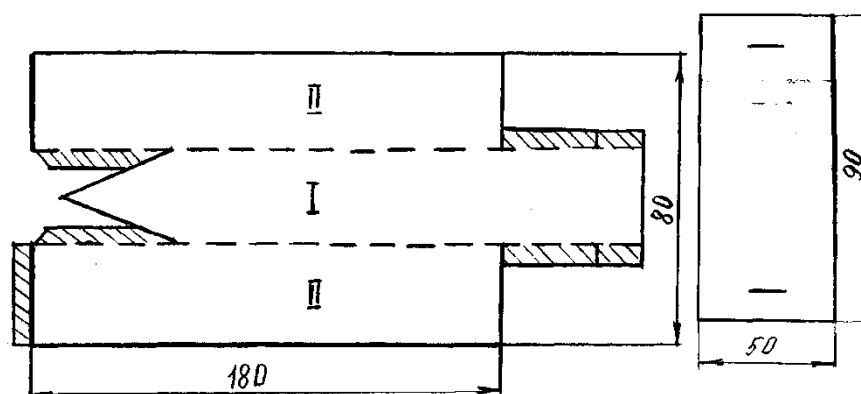
а) рассматривание предмета в целом, определение его назначения, общая характеристика;

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 возможность 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 следующие:

- 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 [54;112].

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:

- В холодное время года ступени лестниц, расположенных под открытым небом покрываются уплотненным снегом, что опасно. Снимать снег скребком трудоемко, посыпать солью малоэффективно. Как быть?
- 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 творческой 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 являются 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, постоянный настрой на поиск нового, совершенного, делающий работу более качественной, красивой, легкой, приносящей удовлетворение [92].

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 [123], состоящей в том, что необходимо построить структурно-функциональную схему объекта, а для реализации каждой функции выбрать подходящий физический эффект [215].



Рис. 4. Функциональная схема подшипника [123]

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.

На основе этой функциональной схемы (рис. 4) 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. Оборудования 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.

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 [4].

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 присутствуют 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 [94].

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. [92].

Без участия научно-технического мышления невозможно конструирование новых усовершенствование уже действующих машин и технологических процессов, т.е. немисливо 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 самостоятельно 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 [78].

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 [98].

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 и 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 опытной 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 [116; 117; 118].

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 (авиамоделизм, судомоделизм, 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 учреждениях 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 способствуют более глубокому пониманию причинно-следственных связей в явлениях природы, технических объектах.

На учителей технологии, физики, биологии, 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 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 организовывать 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.

Реализация модели образовательного пространства лицея, опирающейся на конвергентный подход 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 лицея – 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

Конвергентный подход в мотивации обучающихся к научно-техни- ческому творчеству

§ 2.1. Конвергентный подход в образовании

«Все науки настолько связаны между собою, что легче изучать их все сразу, нежели какую-либо одну из них в отдельности от всех»

Р. Декарт

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 конвергентно-

сти» 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.

На рисунке 5 отображены конвергентные технологии.



Рис. 5. 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 использован в известном докладе Национального научного фонда США [191; 221]. 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 следующих отечественных авторов: Б.М. Величковский, А.В. Вартанов, С.А. Шевчик, М. В. Ковальчук и др. [18; 19; 66].

К особой группе исследований можно отнести работы О. Е. Баксанского. Ученый рассматривает конвергенцию с позиции философии образования и считает конвергенцию фундаментальным принципом мировоззрения будущего [9].

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 [206]. 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 глубокое 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 «C», на русском) для обозначения социально-гуманитарных наук [65]. 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. 6).



Рис. 6. Расширение технологий конвергентного подхода

Внедрение в концепцию социальных технологий обусловлено проведением исследований: поведенческих, речевых, психологических и других способностей человека [81; 160].

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 [65; 129; 152; 204; 205].

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 [77].

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. 7).

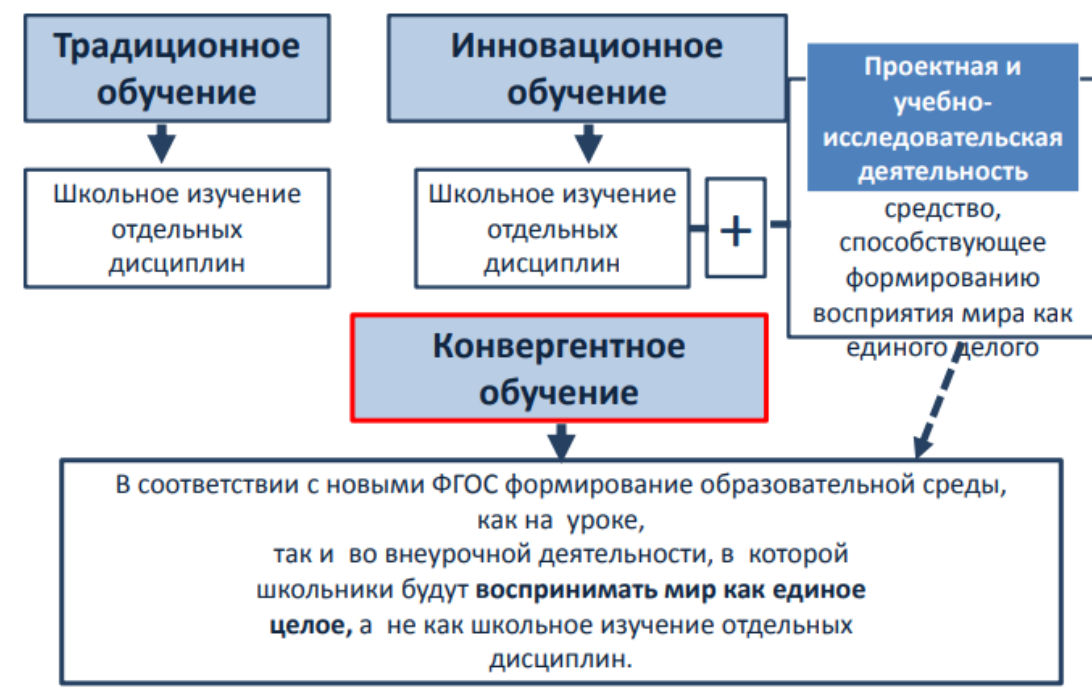


Рис. 7. Типы обучения

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 [57] под конвергенцией образования понимает образовательную технологию, акцентируя внимание на взаимном проникновении дисциплин при их изучении.

В работе В. П. Свечкарева [132] 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 темах, 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 [114].

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 деятельности, 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» [107, 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» [50, 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 достигается 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 [12]. 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 8.



Рис. 8. 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» [3].

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 [64].

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 требовании 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 возможности, 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. [81].

На рисунке 9 представлены особенности конвергентного подхода в обучении.

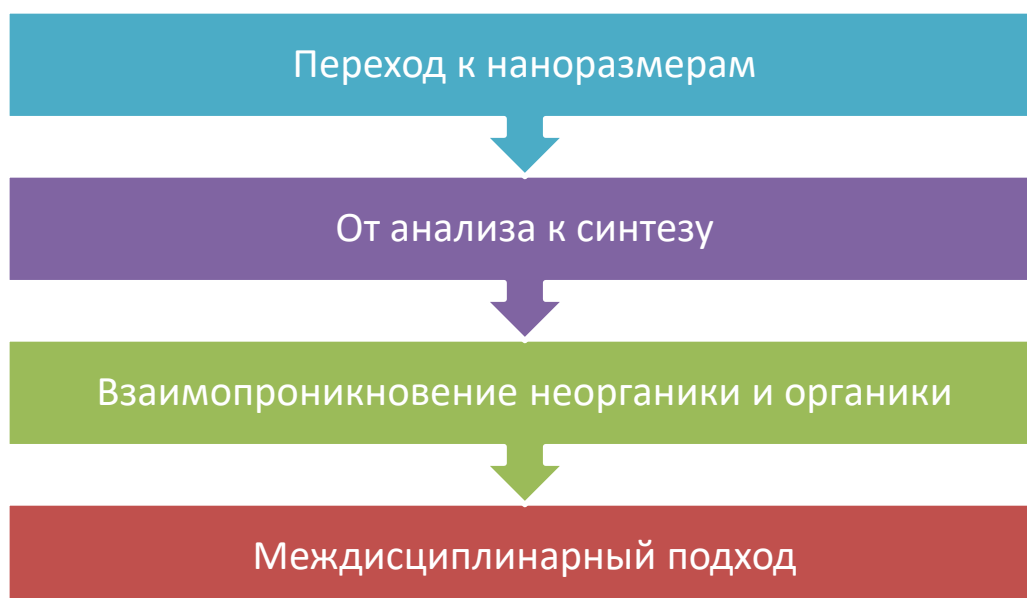


Рис. 9. Особенности конвергентного обучения

Пример применения конвергентного подхода к изучению нейронных протезов представлен на рисунке 10.



Рис. 10. 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.

§ 2.2. STEAM-технология как одно из направлений конвергентного подхода

Человечество должно понимать, как быстро все меняется. Академический мир должен быть готов к грядущим трансформациям, которые ближе, чем нам кажется.

Томас Фрей

В начале XX века стало понятно, что мир нуждается в ученых, способных работать в сфере науки, новейших технологий.

Первоначально STEM-подход был предложен учеными Национального научного фонда США в 2001 году. Методика была эффективной, привлекала внимание исследователей из других стран.

Чтобы пробудить интерес обучающихся к техническим предметам и придать готовому продукту эстетику и философию, решено было добавить к STEM-технологии составляющую искусства, в результате получилась технология STEAM (S – Science, T – Technology, E – Engineering, A – Arts and M – Mathematics).

Идея использования метода разностороннего развития не нова, и появление STEM и STEAM-технологий является следствием развития уже существующих концепций комплексного изучения ряда дисциплин. Во-первых, существует концепция SEL, одним из авторов которой выступает Давиде Антоньяцца, эксперт в области социально-эмоционального образования и развития эмоционального интеллекта детей, профессор Университета прикладных наук Швейцарии (SUPSI). Концепция SEL предполагает развитие у детей социальных и эмоциональных навыков и вовлечение эмоций в процесс обучения [139].

Во-вторых, существует метод феномено-ориентированного обучения и преподавания PBL («преподавание и изучение явлений»). По мнению Barrows, PBL – «образовательный процесс, который требует от обучения пройти те действия во время изучения, которые важны в реальном мире... Его цель состоит в том, чтобы бросить вызов с помощью проблемной ситуации, взятой из практической жизни, которая должна являться стимулом для изучения, она должна помочь так организовать обучение, чтобы полученные знания могли быть применены в будущей работе» [188].

Методика PBL и упомянутые выше концепции STEM и STEAM во многом схожи. Это касается не только использования комплексных знаний в обучении, но и того, что обе предусматривают подкрепление технических дисциплин гуманитарными. Кроме уже известной STEAM-технологии, появлялись и «союзы» технических дисциплин с музыкой (STEMM – наука, технология, инженерия, музыка и математика) и чтением (STREAM – наука, технология, инженерия, чтение и математика).

Конвергентная образовательная технология STEAM-технология сочетает междисциплинарный и прикладной подход, является инструментом развития критического мышления, исследовательских компетенций, навыков работы в группе.

Иначе говоря, STEAM предлагает междисциплинарный и усовершенствованный на платформе образовательный процесс, который способствует дисциплинарной глубине и широте, а также общему языку во всех дисциплинах. Это помогает подготовить обучающихся к карьере, которая ценит творчество и инновации. Он процветает благодаря практическому решению проблем, критическому мышлению и коммуникативным навыкам. Это также стимулирует открытие, понимание, применение, интеграцию, коммуникацию будущих творений, которые окажут влияние на общество, с выгодами и рисками, и решат глобальные

проблемы. В то время как образовательная парадигма STEAM помогает объединить смежные секторы, например, информацию, энергетику, транспорт, сельское хозяйство, здравоохранение и биотехнологии, этого может быть недостаточно для обеспечения целостной перспективы, которой требует будущее. Надежное конвергентное образование обеспечивает платформу, которая катализирует инновации, творчество и общение, а также вовлекает и стимулирует общение с другими важными дисциплинарными областями, такими как гуманитарные науки и социология.

Современные образовательные организации общего образования остаются верной наукоцентричному идеалу. Предметная организация учебного материала, культивирование узкого профессионализма и в настоящее время являются краеугольными камнями школьной дидактической системы. А поэтому не закрывает потребности современного обучающегося. Физика, история, биология, математика и другие дисциплины никак не пересекаются друг с другом, предоставляя обучающемуся лишь разрозненные обрывки изучаемой информации.

Конвергентный подход в общем образовании – это качественно новый уровень для успешной социализации подрастающего поколения в мире будущего. Уход от «предметоцентрированного» подхода в обучении, который преобладает еще в большинстве образовательных организаций общего образования, к конвергентному подходу позволит воспитать конкурентоспособного выпускника, рассматривать проблемы в целом, а не в разрезе одной области науки или технологии. STEAM-подход активно борется с этой проблемой, создавая логические связи между дисциплинами. Это помогает обучающимся смотреть на мир глобально, замечать закономерности, подобия, находить сходства и, различая, строить умозаключения, выдвигать гипотезы и доказывать их опытным путем в разных сферах деятельности.

В 2014 году в послании Федеральному собранию Президент РФ В. В. Путин впервые указал на необходимость вывести инженерное образование в стране на мировой уровень. Робототехнические комплексы были внесены в число приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в России, и вскоре начала складываться сеть инженерно-технических центров: кванториумы, фаблабы при вузах, ЦМИТы и центр «Сириус». В образовательных организациях общего образования стали появляться спецклассы, оборудованные всем необходимым для создания программируемых роботов.

Данная технология нацелена на будущие профессии, основанные на высокотехнологичном производстве на стыке естественных наук (био- и нанотехнологии), гуманитарных наук, искусства.

Естественные науки позволяют обучающемуся в доступной форме объяснить законы природы, которые находятся вокруг нас во взаимодействии с другими объектами [142].

Технология позволяет испытывать научные знания на практике.

Инженерия помогает работать с ресурсами, материалами, учит экспериментировать, улучшать окружающую среду.

Математика развивает точность, логическое мышление, умение следовать алгоритмам.

Искусство, гуманитарные дисциплины – путь к пониманию социальных и исторических процессов, общению с людьми.

Рассмотрим, что дает развитие творческих способностей людям технических и гуманитарных профессий.

1. Проектное мышление.

Проектный подход к решению задач позволяет анализировать проблему в несколько этапов: следование, формулировка проблемы, предложение вариантов их решения и выбор луч-

шего решения из всех возможных, а также этап создания презентации этого решения. Кроме того, проектный подход помогает выразить свою идею с помощью ярких и доступных визуальных средств – макета, подробного эскиза, компьютерной графики и др.

2. Пространственное мышление как фактор формирования предпосылок к успешной социальной реализации.

Пространственное мышление учит целостному восприятию объекта, способности смотреть на него со всех сторон. Развивает умозрительный навык – смотреть не только глазами, но и разумом, навык понимать структуру объемной формы, воспроизводить ее в уме, вообразить проекции, другие ракурсы и т. д.

3. «Приметливый» взгляд, взгляд художника на явления мира и жизни.

Во время работы с натурой художник выполняет важные аналитические операции – чтобы изобразить предмет на плоскости листа, ему необходимо выделить присущие конкретно этому предмету черты, обобщить их, выделить только суть. Способность зафиксировать в своем сознании существенные черты объекта или явления, человека, ситуации и др. – это важнейший навык, который требуется не только художникам, но и деятелям любой области.

4. Гуманитарная составляющая культуры.

В объектах культуры, особенно в тех, что с течением временем доказали свою подлинность, люди научились выражать ценности, которые являются непреходящими для человека и общества в целом.

Благодаря общению с подлинно художественными произведениями человек может научиться безошибочно определять, что является разрушительным, а что подлинно созидательным для человека, его мышления, для культуры и социума в целом. В настоящих произведениях искусства амплитуда культурных предельно-мировоззренческих стилистик не размыта, она пока-

зана ясно и отчетливо. Соприкасаясь с такими объектами, человек учится различать созидательную и разрушительную стилистику мышления и учится делать осознанный выбор в пользу созидательной стилистики не только в сфере искусства, но и в профессиональной и личной сфере.

По данным PISA (Programme for International Student Assessment – международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) (табл. 1), российские школьники испытывают серьезные затруднения при решении задач, требующих междисциплинарного подхода [1].

Таблица 1 – Места, занимаемые обучающимися России в исследовании PISA

Предмет	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Математика	21-25 из 32	29-31 из 40	32-36 из 57	38-39 из 65	31-39 из 65	31-39 из 70	37-35 из 70
Естествознание	26-29 из 32	20-30 из 40	33-38 из 57	38-40 из 65	34-38 из 65	30-34 из 70	30-37 из 70
Чтение	27-29 из 32	32-34 из 40	37-40 из 57	41-43 из 65	38-42 из 65	19-30 из 70	26-36 из 70

Анализируя результаты исследования PISA, специалисты Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и Института образования отмечали, что «В целом, по математике Россия уверенно держится на среднем уровне по странам ОЭСР. Естествознание же по-прежнему остается «слабым звеном» для наших учащихся. Лучшие результаты по этому виду грамотности Россия показала в 2003 году, но даже тогда не догнала среднее значение по ОЭСР, не приближалась к нему и в последние годы. Наибольший интерес представляют результаты по чтению, где произошло сильное и статистически значимое снижение. После заметного роста в течение девяти лет уровень читательской грамотности снизился на 16 баллов, и Россия «откатилась» к показателям 2012 года.» [1, с. 7].

Объясняется это тем, что зачастую все изучаемые предметы разделены: сейчас математика, следующий урок – история. Но когда возникает необходимость связать два источника знания воедино (например, подробно рассказать о происхождении письменности или арабских цифр), то обучающийся испытывает затруднение. Он может только запоминать и действовать по образцу, а не мыслить критически, анализировать, экспериментировать. Кроме того, очевиден разрыв между теорией и практикой. Факты из учебника остаются непонятными – их обучающийся не осознает, как текст параграфа соприкасается с реальной жизнью и опытом. Соответственно, материал усваивается в разы хуже, а память не удерживает массивные, но бесполезные пласты информации.

Заметим, что финская школа активно использовала систему обучения PBL (проблемно-ориентированное обучение), предполагающую решение жизненных ситуаций через знание не только одной конкретной дисциплины, а комплекса знаний, позволяющих проанализировать возникшую проблему в целом. Кроме того, согласно международным показателям PISA, граждане Финляндии, по результатам исследования 2018 года, находятся на пятом месте. Одним из параметров оценки обучающихся служит умение применить полученные в школе знания в жизни.

Одним из востребованных методов обучения, благодаря которому возможен симбиоз многих дисциплин, является метод проектов.

По мнению Т.Г. Новиковой, М.Н. Лазутовой, К. А. Скворчевского, О.Н. Сусаковой, «внедрение элементов проектной и исследовательской деятельности в структуру отдельных учебных предметов принципиально не решает проблему» [114, с. 22].

Эти же авторы считают, что даже полноценная реализация проектного подхода оказывается недостаточной с точки зрения подготовки обучаемого к миру конвергенции наук и технологий.

Только там, где обучающийся сталкивается с непонятным для себя, с другим, может быть, даже чуждым опытом содержания, может произойти возникновение внутренних предпосылок работы в условиях конвергентного мира. Взаимодействие, переплетение, взаимозависимость технологий способны создать эффект подобия образовательной среды. Чтобы в будущем специалист был успешен в своей профессиональной деятельности, он должен комбинировать и постоянно развивать навыки изобретателя, ученого, менеджера и психолога. Данные умения формируются в процессе участия в междисциплинарных исследовательских проектах (рис. 11).



Рис. 11. Примеры междисциплинарных исследовательских проектов

Цель реализации конвергентного обучения сводится к следующим положениям:

Обеспечить понимание школьниками возрастающей роли изучаемых наук и научных исследований в современном мире на основе сближения (конвергенции) четырех глобальных направлений сегодняшней науки и технологий.

Сформировать умения безопасного и эффективного использования высокотехнологичного оборудования для проведения точных измерений.

Стимулировать заинтересованность обучающихся к получению профессии, связанной с конвергентными технологиями и дальнейшей работе в современных наукоемких областях промышленности.

Введение STEAM-подхода в обучение базируется на основополагающих принципах конвергентного обучения:

Практико-ориентированность или квазипрофессиональность: постановка прикладной задачи, для которой необходимо воплотить в жизнь определенный проект. Предлагаемая задача должна быть актуальной для обучающегося, их решение может принести пользу здесь и сейчас, например, улучшение окружающей среды.

Командная работа: распределение ролей и обязанностей в коллективе, постановка целей и их достижение.

Делопроизводство: фиксация результатов деятельности с целью их последующего анализа, поиска оптимальных путей решения задачи.

Связь теории с практикой: озвученное теоретическое суждение должно быть подтверждено экспериментом, в процессе опыта. А для этого необходимо соответствующее материально-техническое обеспечение.

Связь точных и гуманитарных наук: обучение в социуме и изучение процессов, которые в нем протекают.

Критичность мышления: формирование данного вида мышления, необходимого при поиске путей решения задачи.

На сегодня подходы STEM- и STEAM-образования движутся по двум основным направлениям: развитие STEM/STEAM-грамотности для всех и подготовка кадров для высокотехнологичных областей [122]. Первое направление затрагивает обеспечение каждого обучающегося инструментами инновационного мышления и опытом того, как использовать математику, физику, информатику, инженерию и науку для решения разных профессиональных задач. Для этого необходимо развивать логику, цифровую грамотность, научный взгляд на мир и выполнять коллективные творческие проекты, которые помогут сформировать умение разбивать цель на задачи и использовать креативное мышление в решении поставленной проблемы. Реализация данного подхода возможна в дополнительном образовании детей и молодежи, ибо имеет большие перспективы, ведь оно дает вариативность образования и обеспечивает коллективные творческие проекты.

Концепция STEM- и STEAM-образования соответствуют основным требованиям ФГОС, и в этом можно убедиться, приложив их принципы к образовательному стандарту основного общего образования.

1. Проектная форма организации обучения и практическая направленность STEM- и STEAM-образования создают более благоприятные по сравнению с классно-урочным обучением мотивационные и предметные предпосылки для реализации следующих требований ФГОС:

- организация активной учебно-познавательной деятельности;
- участие в социально-значимом труде и приобретение практического опыта;
- формирование способности применять полученные знания

на практике, в том числе в социально-проектных ситуациях;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- ориентация в мире профессий и формирование устойчивых познавательных интересов как основы выбора будущей профессии.

2. Ориентация на межпредметность и накопленный в рамках STEM опыт комплексного освоения математики, информатики и естественных наук создают более благоприятные условия для:

- применения математических и естественнонаучных знаний при решении образовательных задач;
- развития навыков формулирования гипотез, планирования и проведения экспериментов, оценки полученных результатов;
- осознания значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
- формирования умения моделировать реальные ситуации на языках алгебры и геометрии, а также исследовать построенные модели математическими методами;
- развития навыков работы со статистическими данными;
- понимания физических основ и принципов работы машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов и т.д.

Не менее значительный объем соответствий STEM-и STEAM-принципов во ФГОС можно установить и при анализе всех стандартов общего образования от начального до среднего.

В школе STEAM-подход реализуется в рамках занятий по робототехнике, особенно в соревновательной деятельности. Так для участия в международных соревнованиях FIRST® LEGO League требуется не только умение хорошо собирать и программировать, но и способность эффективно работать в команде, быстро генерировать идеи и грамотно презентовать результаты.

Среди перспектив развития STEM- и STEAM-образования – три основных направления: персонализация образования, фокус на проектном мышлении и командной работе, смешанный формат обучения.

Персонализация образования. Большинство ведущих мировых университетов персонализируют образовательные программы – обучающиеся обязательно посещают только несколько основных предметов, а остальные выбирают сами. С одной стороны, такой подход раскрывает потенциал каждого студента, с другой – помогает подстроиться под запросы потенциальных работодателей.

Фокус образования на проектном мышлении и командной работе. Простые инженеры не интересны современному бизнесу. Ему нужны инженеры с проектным видением, которые умеют работать в команде и руководить коллективом. Развитие этих навыков остается за бизнес-образованием, но в отличие от STEM и STEAM, популярность MBA в последнее время падает. Чтобы удовлетворить запрос бизнеса на современных инженерных специалистов, STEM- и STEAM-образование неизбежно внедрит развитие «гибких» навыков в свою программу.

Переход на смешанный формат обучения. Пандемия COVID-19 наглядно показала важность и перспективы грамотной организации онлайн-образования. Используя полученные наработки, целесообразно перевести образовательные программы среднего и высшего образования в смешанный формат: офлайн плюс онлайн.

Такой подход поможет обучающимся свободнее планировать свой график и меньше зависеть от расписания занятий. Образовательным учреждениям – привлечь преподавателей мирового уровня, работодателей.

В долгосрочной перспективе STEM- и STEAM-образование для школ поможет выстроить единую систему подготовки, повысить эффективность всей системы образования, конкурен-

тоспособность отечественной науки и промышленности на мировой арене.

Таким образом, STEM- и STEAM-образование может рассматриваться как универсальная модель для качественной подготовки школьников и студентов к профессиональной деятельности в условиях экономики Индустрии 4.0 [56].

§ 2.3. Состояния проблемы мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода

Предметы, которым обучают детей, должны соответствовать их возрасту, иначе является опасность, что в них разовьется умничанье, модничанье, тщеславие.

И. Кант

Стремительное развитие в Российской Федерации всех процессов, связанных с переходом на новый технологический уклад, влияет и на социально-экономическую, политико-экономическую ситуацию в стране, а это, в свою очередь, порождает новые требования государства к системе образования.

Нынешняя модернизация образовательной системы определяется, прежде всего, новым пониманием целей и ценностей образования, а главными показателями успешного развития образовательной системы становятся измеряемые результаты.

Современное образование характеризуется смещением акцентов и приоритетов в сторону полноценного развития способностей каждого обучающегося и создания условий для воспитания его свободной личностью.

Организация образования на всех уровнях общего образо-

вания в условиях федеральных государственных образовательных стандартов привело к обострению вопроса об измеримости задаваемых целей, планируемых результатов образования, а также о целенаправленном отборе содержания обучения под конкретные образовательные результаты.

Современная сфера обучения нацеливается на подготовку молодого поколения к текущей жизни. На текущий момент для того чтобы быть на рынке труда достаточно востребованным, выпускникам средних и высших образовательных организаций необходимо обладать творческими способностями, критичностью и оригинальностью мышления, уметь самостоятельно получать и анализировать знания в ходе творческой деятельности. Одной из главных задач, которую ставит государство и общество перед образовательными организациями всех уровней и видов – сформировать личность, способную занять в жизни достойное место, грамотно и правильно решать поставленные проблемы, проявляя конструктивный, креативный подходы в профессиональной деятельности. Иными словами, современная социально-экономическая, культурно-историческая ситуация требует развития творческого потенциала обучающихся, так как творчество – это наивысший уровень проявления способностей к тому или значительно отличающемуся роду деятельности.

Кроме того, системно-деятельностный подход как методологическая основа образовательных стандартов привел к изменению направленности методической системы обучения от «абстрактных целей» к методической системе обучения «конкретных планируемых образовательных результатов» и к приоритету проектного компонента в системе профессиональной деятельности учителя.

Термин «образовательный результат» сегодня связывается не столько с показателями работы образовательной организации как организации, сколько с успешностью и результа-

тивностью каждого обучающего в конкретном образовательном учреждении.

Можно сказать, что это необходимое условие лидерства страны в мире в эпоху нового технологического уклада.

Анализ факторов, влияющих на качество образовательных результатов, показывает, что приоритетными среди них являются:

- цели и задачи обучения;
- кадровый потенциал системы образования;
- лично-ориентированная/формульная система финансирования образовательных организаций и стимулирующий характер оплаты труда педагогов;
- содержание образования, в том числе практико-ориентированное, предпрофессиональное;
- инновационные подходы, формы и методы обучения;
- уровень развития информационно-образовательной среды и др.

В исследовании «Новый взгляд на образование» проектной группы Давосского Всемирного экономического форума описаны 16 навыков XXI века, среди которых, помимо базовых (чтение, письмо, математическая, естественнонаучная, информационно-технологическая и финансовая грамотность), названы:

- критическое мышление;
- умение идентифицировать, анализировать и оценивать ситуации, идеи и информацию, чтобы разработать решение для той или иной задачи;
- креативность – способность представить и разработать новый способ решения задач, умение синтезировать или переосмысливать знания для поиска ответов на вопросы;
- коммуникабельность и умение работать в команде;
- настойчивость и способность к адаптации;

- любознательность;
- инициативность;
- лидерские качества;
- социально-культурная грамотность, т. е. конструктивное и социально, этически, культурно приемлемое взаимодействие с другими людьми.

Кроме того, среди наиболее популярных требований работодателей к личностным качествам кандидатов (вне зависимости от сферы деятельности и отрасли) кадровые аналитики выделяют:

- уверенность в себе, умение себя подать;
- надежность для партнеров;
- внутренняя свобода, отсутствие закомплексованности;
- авторитет и доверие в профессиональной среде;
- конкурентоспособность;
- справедливость;
- ответственность.

Вызовы времени влекут за собой изменения в содержании всех выше обозначенных факторов, влияющих на образовательные результаты, создают необходимость построения новой образовательной системы, ориентированной на конкретные потребности, в нашем случае, лица.

Лицей совершенствуется по нескольким направлениям. По направлению «Успех каждого ребенка» реализуется проект «Проектирование модели конструирования и сопровождения индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся с учетом особых образовательных запросов». Его задачами являются:

- обеспечение участия в деятельности детских технопарков «Кванториум»;

- обеспечение освоения основных общеобразовательных программ по индивидуальным учебным планам, в том числе в сетевой форме, с зачетом результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе с использованием дистанционных технологий;
- обеспечение построения индивидуальных учебных планов обучающимся в соответствии с выбранными профессиональными компетенциями (профессиональными областями деятельности) с учетом реализации проекта «Билет в будущее».

Обучение в 10 и 11 классах проводится по индивидуальным учебным планам, где реализуются образовательные программы, соответствующие разным профилям. В каждом профиле – учебные предметы, которые наиболее интересны самому обучающемуся с учетом дальнейшего профессионального выбора.

Образовательные программы начального общего и основного общего образования предусматривают реализацию в 1-9 классах курсов внеурочной деятельности, которые организованы в Лицее по следующим направлениям: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, общеинтеллектуальное, социальное, общекультурное (таблица 2).

Таблица 2 – Занятость обучающихся лицея в дополнительном образовании

Направление деятельности	Количество объединений	Охват детей, чел.
Художественное	10	247
Физкультурно-спортивное	3	60
Техническое	2	136
Естественнонаучное	2	33
Туристско-краеведческое	–	–
Социально-педагогическое	–	–

Всего	17	476
-------	----	-----

На основании индивидуального отбора и с целью удовлетворения индивидуальных образовательных запросов обучающихся лица и их дальнейшей профориентации скомплектованы классы в рамках социально-гуманитарного профиля, индустриально-технологического и универсального профиля обучения.

Дополнительным образованием в лице в 2020/2021 году было охвачено 476 обучающихся (68 %). Не все программы дополнительного образования, ранее реализуемые в лице, реализовывались в 2020/2021 году (программы социального, туристско-краеведческого направлений) по причине небольшой заинтересованности обучающихся и родителей в дополнительном образовании по данным направлениям.

Кроме того, число обучающихся, посещающих кружки, секции, дополнительные занятия вне Лицея составило 196 человек (28 %).

Вариативная часть учебного плана образовательной программы среднего общего образования, формируемая участниками образовательных отношений, включает элективные курсы и индивидуально-групповые занятия. Обучающимся предоставлена возможность освоения 13 элективных курсов, в том числе «Индустриальная и мобильная робототехника», «Образовательная робототехника», «Человек и общество», «Мейкер-клуб».

В лице созданы оптимальные условия обучения: классы оснащены современным учебным оборудованием, располагающим кабинетами для групповой и индивидуальной работы.

В лице в 2019 году завершилась реализация Программы информатизации, целью которой являлось создание единой информационной среды, обеспечивающей образовательному учреждению доступ к информационным ресурсам и позволяющей реализовать педагогическую поддержку и сопровождение образовательных программ.

В процессе реализации программы информатизации были

решены следующие задачи:

- создание в лицее единого информационного пространства;
- организация сетевого обмена педагогическим опытом;
- использование информационных технологий для непрерывного профессионального образования педагогов;
- создание условий для повышения качества воспитания и социализации обучающихся через использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- создание условий для взаимодействия семьи и лицея через единое информационное пространство.

В 2019 году программа информатизации реализовывалась по нескольким основным направлениям:

1) управленческое направление:

- автоматизация документооборота;
- автоматизация учета кадров;
- работа в информационных системах;

2) образовательное направление:

- создание единого информационно-образовательного пространства лицея и ИКТ насыщенной среды образовательного учреждения;
- обеспечение возможности как внутригородского, так и межрегионального и международного информационного обмена, доступа к мировым информационным ресурсам – файловым архивам и Web-серверам, включая возможности мультимедиа, лицейской медиатеки;
- организация дистанционного обучения;

- создание и публикация в электронном виде материалов методического и учебного характера, системы проверки знаний, методических рекомендаций и других видов учебной информации, коллекции ЦОР;
 - обеспечение контроля качества образования;
 - повышение квалификации педагогов в области ИКТ с увеличением доли использования ИКТ в образовательном процессе;
 - разработка мероприятий по улучшению хранения, обмена и доступа к цифровым учебно-методическим материалам;
 - участие в дистанционных образовательных программах, дистанционных олимпиадах и конкурсах;
- 3) развитие цифровой образовательной среды:
- обеспечение лица достаточным количеством цифровых устройств для работы с цифровой и графической информацией;
 - замена мультимедийных проекторов в предметных кабинетах лица на проекторы с возможностью 3D-проецирования; повышение их доступности для подготовки и использования на уроках учителями;
- 4) социально-общественное направление:
- создание и публикация в электронном и печатном виде изданий,
 - отражающих деятельность педагогов и учащихся Лицея;
 - поддержка Интернет-сайта лицея;
 - системная работа с АС «Сетевой город. Образование», «Е-Услуги. Образование»;

- сетевое взаимодействие с другими образовательными организациями;
- улучшение системы анализа удовлетворённости образовательным процессом.

Учителя лицея в своей деятельности применяют более 20 различных педагогических технологий, в том числе:

- технологию интегрированного обучения;
- технологию организации групповой деятельности;
- технологию индивидуализации обучения;
- технологию проблемного обучения;
- технологию проектного обучения;
- игровые технологии;
- технологию уровневой дифференциации;
- технологию личностно-ориентированного обучения;
- технологию развивающего обучения.

В связи с реализацией ФГОС общего образования все больше учителей используют на уроках технологию проектного и исследовательского обучения. Много внимания уделяется педагогами использованию технологии интегрированного обучения. Актуальность ее применения продиктована новыми требованиями, предъявляемыми к школе, рынком труда и векторами развития цифровой экономики в стране. Для реализации проектного и исследовательского обучения в лицее созданы такие условия, при которых каждый ученик в ходе выполнения индивидуального междисциплинарного проекта в качестве его результата узнает, что такое конкурентоспособность, междисциплинарность, умение мыслить, умение применять школьные знания в реальной жизни и в реальных ситуациях.

Результатом конвергентного обучения является, как освоение базовых теоретических понятий, так и способность приме-

нять их в решении практических задач. А самое главное – в умении получать новые знания. Ученик – знающий должен стать учеником – умеющим.

К механизмам реализации конвергентного подхода относятся:

- конвергенция уровней – лицей обеспечивает преемственность содержания образования всех уровней общего образования;
- конвергенция образовательной деятельности – урочную и внеурочную деятельность объединяют федеральные государственные образовательные стандарты общего образования с помощью понятия «учебное занятие»;
- межпредметные методические объединения учителей;
- конвергенция межотраслевая – лицей выступает интегратором социокультурной среды конкретной территории;
- конвергенция основного и дополнительного образования – лицей развивает у себя спектр дополнительных образовательных услуг;
- углубленное изучение предметов, элективные и факультативные курсы соответственно профилю обучения (пред-профессиональное образование), курсы внеурочной деятельности;
- выполнение проектов в конвергентных лабораториях, центрах молодежного инновационного творчества, социальные практики;
- междисциплинарное обучение;
- конвергенция образовательных технологий – педагоги сближают технологии формирования понятий, развития критического мышления, развития рефлексивных механизмов познавательного опыта и технологии проектирова-

ния внутри программы формирования/развития универсальных учебных действий, программы воспитания и социализации учащихся (синтез педагогических технологий с ориентацией на образовательные потребности и образовательные возможности ученика (например, STEAM- образование);

- реализация программ сетевого взаимодействия;
- конвергенция информационного пространства и информационных ресурсов.

Конвергентное обучение – актуальный ресурс развития лица и обучающихся, на его основе происходит переориентация образования на междисциплинарную интеграцию, компетентностный, системно-деятельностный, метапредметный, личностно ориентированный подходы:

- междисциплинарная интеграция обеспечивает целостность образовательного процесса;
- компетентностный подход обеспечивает единство целей, процесса и результатов образования;
- метапредметный подход обеспечивает обучение общим приемам, техникам, схемам, образцам мыслительной работы, которые лежат над всеми предметами, но в то же время воспроизводятся при работе с любым предметом в отдельности;
- системно-деятельностный подход – это организация образовательного процесса, в котором главное место отводится активной, разносторонней, самостоятельной познавательной деятельности школьника, ключевым моментом деятельностного подхода является постепенный уход от информационного репродуктивного знания к знанию действия;
- личностно-ориентированный подход посредством опоры на систему взаимосвязанных понятий, идей и способов

действий обеспечивает и поддерживает процессы самопознания, самостроительства и самореализации личности обучающегося, развития его неповторимой индивидуальности.

С целью повышения качества усвоения учебного материала учителя шире используют потенциал учебно-познавательной деятельности обучающихся на уроке, дифференцированный подход в обучении, методы, направленные на формирование учебно-познавательной деятельности обучающихся.

С целью обновления и развития системы дополнительного образования и воспитания в лицее проводится работа по:

- организации взаимодействия общего и дополнительного образования: интегрированные уроки (урок-спектакль, урок-игра, урок-концерт), элективные курсы, совместная проектная деятельность и др.;
- организации взаимодействия общего образования и внеурочной работы: предметные кружки; факультативы; школьные научные общества и др.;
- организации взаимодействия дополнительного образования и внеурочной работы: фестивали, праздники, концерты, выставки, смотры и другие массовые мероприятия (рис. 12).

Именно в рамках этих мероприятий возникает возможность построения индивидуального образовательного маршрута каждого обучающегося и развития его творческих способностей.

Такое сочетание учебы с внеклассной деятельностью позволяет ученикам активно учиться друг у друга, развивать свои природные задатки, проявлять инициативность, формировать характер. В то же время, хотя учащиеся абсолютно самостоятельны в выборе сферы своих интересов, их деятельность находится под контролем лицея.



Рис. 12. Модель организации работы в лицее по обновлению и развитию системы дополнительного образования и воспитания

Каждый учебный семестр между классами проводятся одна-две олимпиады, которые помогают выявить лучших и способствуют повышению массовой активности. Ежегодно проводятся фестивали научно-технического творчества, включающего 10 видов мероприятий:

- каждый обучающийся должен рассказать об одном ученом;
- каждый класс должен выпустить школьную газету со специализированными научными рубриками;
- каждый обучающийся готовит научно-техническую листовку, посвященную какой-либо научно-технической новости;
- каждый ученик обязан стать популяризатором каких-либо научных и технических знаний;
- обучающиеся старших классов должны написать доклад или создать научно-техническую продукцию;
- каждый класс должен организовать выставку научно-технических достижений или презентацию научных знаний;
- по результатам олимпиад определяются победители;
- каждый победитель должен в течение одного учебного дня поработать консультантом для всех желающих.

Ключом к успешной подготовке обучающихся к научно-техническому творчеству является подбор преподавательских кадров.

В первую очередь в лицее от учителей требуются наличие определенных педагогических воззрений и осознания роли научно-технического творчества в развитии общества и его места в учебной деятельности. Формирование навыков научно-технического творчества должно быть тесно связано с всесторонним повышением качества образования. С этих позиций ведется подготовка учителей-наставников. Они должны не только

обладать профессиональными знаниями, но и понимать курс в области образования, требования общества к будущим квалифицированным кадрам.

Поэтому лицей на протяжении многих лет разворачивает широкомасштабную компанию по повышению качественных характеристик личности и нацеливает образовательное учреждение на переориентацию учебного процесса с механического запоминания на инициативное осмысление, анализ и творчество.

Как показывает практика, у многих обучающихся обнаруживается естественный интерес к техническому творчеству. В лицее стало возможным применение образовательной робототехники в различных составляющих учебного процесса уроков физики, а именно: подготовка экспериментальных установок для лабораторных работ и работ школьного физического практикума и проведение демонстрационного эксперимента, или лабораторных работ с использованием роботизированных систем в рамках научно-технического творчества.

Обучающиеся лучше всего учатся в процессе деятельности, удовлетворяющей присущую каждому человеку любознательность – игры-исследования, творческого моделирования и конструирования. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO Education. Она объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Процесс активной работы по конструированию, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству дает возможность охватить широкий круг учебных тем по разным образовательным областям в рамках «Мейкер-клуб» (рис. 13 и 14).

Проведение практических занятий и лабораторных исследований; проверка идей и их объяснение; сбор, запись и анализ данных; оценка научных данных и реальных работающих систем.



Рис. 13. Лабораторная работа «Измерение силы динамометром. Изучение зависимости силы тяжести и силы трения от массы тела»



Рис. 14. Лабораторная установка для проведения исследования магнитного поля электромагнита

Изучение предметов с применением образовательной робототехники значительно повышает эффективность усвоения

теоретических знаний через проектную и практическую деятельность на уроках.

Образовательная робототехника позволяет найти индивидуальный подход к любому ученику, вызвать интерес к предмету, выработать навыки применения полученных знаний на практике. Продукцией деятельности учеников в этом случае являются творческие достижения на уроках, творческие, контрольные работы, зачеты и экзамены, рефлексивные записи и самооценки учеников, образовательные характеристики учителей, индивидуальные образовательные программы.

Таким образом, творчество как процесс изменения, преобразования, соединения разных форм материи характеризуется общим качеством – созданием необходимого, не существовавшего ранее результата в среде объектов предметного мира.

Достаточно сложно представлять себе «потребное» будущее самого человека, его необходимости и потребности, удовлетворение которых сделали бы его жизнь активной, осмысленной и радостной. Для этого следует знать наиболее общие законы жизни, лежащие в основе всех необходимостей и потребностей человека, побуждающих к творчеству, быть креативным человеком.

§ 2.4. Конвергентная модель информационно-образовательной среды для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся лица

Если ты хочешь построить корабль, не надо созывать людей, планировать, делить работу, доставать инструменты. Надо заразить людей стремлением к бесконечному морю. Тогда они сами построят корабль.

Антуан де Сент-Экзюпери

Благоприятной средой для реализации STEAM-подхода являются программы дополнительного образования и программы общего среднего образования.

Научно-технический прогресс и процесс эволюции информационно-технологических платформ вызывают необходимость быстрой актуализации учебно-методических комплексов, которая невозможна без использования современных информационных технологий. Процессы подготовки обучающихся, создания и развития образовательных программ (ОП), электронных образовательных ресурсов (ЭОР) при постоянно меняющихся требованиях образовательных стандартов и работодателей к уровню подготовки выпускников тесно связаны и требуют комплексной синхронизации и автоматизации для повышения качества образования. Тенденции в системе образования направлены на внедрение и использование:

- мобильных устройств (ноутбуки, смартфоны, планшеты, Smart Watch и Google Glass) и технологий мобильного обучения;

- технологий облачного обучения (инструменты Google Classroom, Moodle, Blackboard, «Мобильная Электронная Школа» и др.);
- социальных сетей для взаимодействия преподавателей и обучающихся;
- технологии смешанного обучения в реальных аудиториях и виртуальной среде;
- технологий геймификации для реализации игровой формы учебного процесса.

Современные Smart и педагогические технологии определяют конвергентную модель интеллектуальной образовательной среды (Smart Learning Environment – SLE) для интеграции и синхронизации гетерогенных образовательных ресурсов и обучающих систем в рамках поддержки технологий электронного (e-learning), мобильного (m-learning), облачного (cloud learning), смешанного (blended learning) и повсеместного обучения (ubiquitous education). Необходимость исследований в данной области определяется эволюционным развитием информационных и телекоммуникационных технологий в направлении развития всепроникающих сетей и технологий повсеместного доступа 4A (Anytime, Anywhere, Anything, Anybody) к образовательному контенту [233].

Термин «конвергенция» [67] означает процесс сближения ОП, стандартов, ЭОР, систем управления обучением и различных образовательных технологий, обусловленный необходимостью внедрения междисциплинарного обучения в процесс непрерывной подготовки будущих специалистов.

Проектирование конвергентно-ориентированных программ и их дальнейшая реализация должны проходить в организованном сетевом взаимодействии, позволяющем создать для обучающихся уникальные условия раннего определения своей профессионально-образовательной траектории и опережающего освоения элементов будущих профессиональных компетенций.

При проектировании и реализации конвергентно-ориентированной образовательной среды необходимо руководствоваться единым подходом:

Область применения:

- начальное, общее и среднее образование (урочное и внеурочное обучение, а также профильное обучение);
- дополнительное образование.

Методология:

- цель – формирование предпрофессиональных компетенций;
- форма организации учебно-познавательной деятельности – проектная, учебно-исследовательская деятельность;
- форма реализации – сетевая (включение ресурсов среднего профессионального образования, высшего образования, промышленных предприятий, здравоохранения, НИИ, музеев и др.);
- принципы – междисциплинарность, наддисциплинарность;
- подход – технологичный (интегрирует образовательные и НБИК технологии).

Материально-технические условия реализации программы:

- высокотехнологичное оборудование;
- лабораторное оборудование на базе цифровых технологий.

Массовая разработка и актуализация ЭОР требуют много времени и ресурсов, поэтому необходимо совершенствовать подходы к реализации и эволюции ЭОР на основе применения моделей жизненного цикла (ЖЦ) [198; 199].

В современном мире набирают большую популярность

технологии автоматизированного управления процессом обучения и подготовки специалистов. Они позволяют быстро и сравнительно недорого создавать новые образовательные программы и технологии с обеспечением удаленного доступа учителей и обучающихся к единой информационной среде, интегрированной с глобальным Интернет пространством.

На рынке образовательных программных продуктов предлагается большое количество систем управления учебной деятельностью (LearningManagementSystem – LMS) [125]. Такие системы применяются для разработки, интеграции, распространения и актуализации учебных, методических, нормативных и педагогических материалов с поддержкой возможности дистанционного, повсеместного и мобильного доступа в онлайн-режиме. В качестве учебных материалов LMS системы используют ЭОР, которые включают структуру, предметное содержание (контент) и метаданные [33; 34; 55]. В связи с большим числом ЭОР и существующей тенденцией к их росту возникает актуальная задача минимизации затрат на их разработку, а также на их модификацию и актуализацию в процессе сопровождения.

К основным проблемам современной подготовки специалистов с использованием ЭОР относятся [35; 73; 76]:

- 1) отсутствие моделей ЖЦ для ЭОР, ОП и уровней квалификации специалистов, обеспечивающих комплексную автоматизацию процесса управления учебной деятельностью в единой информационной среде;

- 2) недостаточное соответствие ОП и контента ЭОР современным требованиям работодателей;

- 3) отсутствие эффективных инструментальных средств для создания, актуализации и сопровождения ЭОР в информационной среде;

- 4) отсутствие интеллектуальных средств анализа требований работодателей для синтеза набора требуемых компетенций;

5) отсутствие технологии автоматизации процесса согласования ОП с требованиями работодателей и имеющимися ЭОР в информационной среде.

Конвергенция в образовании может быть реализована на разных уровнях в зависимости от сферы приложения, что позволяет определить ее следующие виды:

- образовательно-технологическая конвергенция в плане сближения и сходимости образовательных технологий, моделей жизненных циклов (ЖЦ) ОП и ЭОР;
- учебно-методическая конвергенция в плане сближения и сходимости ОП разных специальностей и ЭОР по разным дисциплинам;
- профессиональная конвергенция в плане сближения компетенций для различных видов профессиональной деятельности и требований работодателей;
- организационная конвергенция в плане сближения систем управления образовательным контентом (learningcontentmanagementsystem – LCMS), систем управления обучением (learningmanagementsystem – LMS) [203], систем управления учебной деятельностью (learningactivitymanagementsystem – LAMS);
- когнитивно-креативная конвергенция в плане сближения творческих и когнитивных технологий при подготовке специалистов для профессиональной деятельности.

Результатом конвергенции является эволюционное развитие информационно-образовательной среды в направлении интеграции разных образовательных платформ, сервисов и технологий. Базовой инфраструктурой конвергентного образования является интеллектуальная образовательная среда (ИОС), которая должна поддерживать процесс непрерывного обучения в виде целостного цикла, предусматривающего изучение, исследова-

дование, творчество, анализ, дискуссию, публикацию, проектную деятельность и т.п.

Конвергентная модель ИОС определяет сближение, схождение, интеграцию образовательных технологий на основе единой технологической платформы с унифицированной системой представления образовательного контента, системой оценки знаний, системой управления учебным процессом. Модель реализует процессы:

- сближения моделей ЖЦ ОП, ЭОР и уровней подготовки специалистов;
- процесс сближения образовательных технологий (e-learning, m-learning, cloud learning, blended learning, ubiquitous learning) на базе единой ИОС;
- процесс интеграции кроссплатформенных LMS, LAMS, LCMS с единой облачной системой хранения образовательного контента и унифицированного повсеместного доступа с мобильных средств;
- процесс интеграции и адаптации механизмов управления и администрирования ИОС с обеспечением информационной безопасности.

Известно, что различные ОП проходят жизненные циклы (ЖЦ), в процессе которых происходит их конвергенция в отношении необходимости обязательного освоения компетенций в области информационных и телекоммуникационных технологий. Практически все ЖЦ соответствуют итеративной модели развития. В процессе реализации ОП применяется множество ЭОР, которые также проходят собственные ЖЦ и имеют тенденцию к сходимости образовательного контента.

Методика создания, синхронизации и согласования ОП по различным направлениям подготовки специалистов в рамках конвергентной модели образования представлена на рисунке 15.

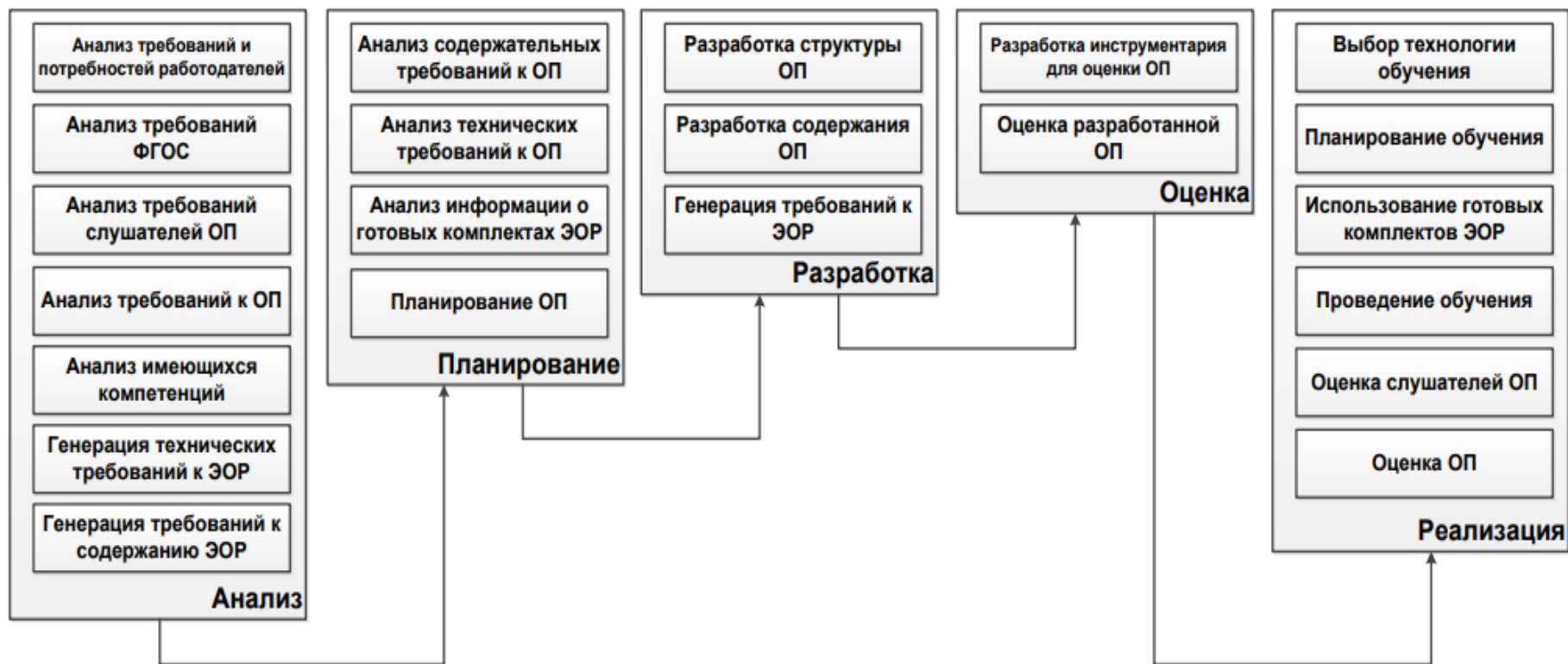


Рис. 15. Методика создания и синхронизации ОП

Модель конвергентного образования определяет сближение компетенций, получаемых обучающимися в рамках ЖЦ.

Требования к уровню подготовки обучающихся каждого уровня обучения четко определены соответствующим федеральным государственным образовательным стандартом. Однако научно-технологический прогресс, смена технологий, требования к уровню подготовки выпускников и т.п. требуют совершенствования имеющихся или приобретения новых компетенций, которые часто лежат за пределами уровня подготовки выпускника, определенного соответствующим ФГОС. Получение новых компетенций часто требует освоения междисциплинарных знаний, что является сущностью конвергентной модели непрерывного образования. В условиях информационного общества с его возможностями в сфере Smart-образования реализуется парадигма «образование через всю жизнь», позволяющая выпускнику постоянно заниматься самообразованием, чтобы его компетенции соответствовали постоянно изменяющимся требованиям работодателей. Однако одного самообразования часто недостаточно, чтобы получить новые компетенции. В этом случае обучающемуся требуется пройти обучение по дополнительным программам в рамках своей специализации. При этом ОП должны быть согласованы и синхронизированы с текущим уровнем подготовки обучающихся и с изменяющимися требованиями работодателей. Требования к ОП для подготовки и переподготовки специалистов базируются на требованиях, как образовательных стандартов, так и профессионального стандарта.

Первым шагом создания ОП является анализ требований ФГОС (при наличии профессиональных стандартов и работодателей). Следующим шагом создания ОП сбор информации о ЭОР, которые могут быть использованы в процессе обучения. Далее выполняется разработка ОП, ее структуры и содержания, которые учитываются при синтезе ЭОР. Кроме ОП необходимо

создать инструменты оценки на соответствие требованиям ФГОС (при наличии профессиональных стандартов и работодателей) для определения степени ее готовности ОП к осуществлению учебного процесса либо необходимости доработки.

В процессе реализации ОП осуществляется выбор образовательных технологий и осуществляется планирование обучения, включающее составление графика и расписания занятий. Следующим шагом является проведение обучения с использованием ЭОР. Завершается реализация ОП оценкой полученных компетенций обучаемых. Методика позволяет создавать ОП, адаптированные к изменяющимся требованиям ФГОС (при наличии профессиональных стандартов и работодателей), законодательства, государства и социума.

В ИОС основными компонентами для освоения большинства ОП являются ЭОР. Поэтому требования ФГОС (при наличии профессиональных стандартов и работодателей) фактически являются требованиями к ЭОР и, следовательно, ЖЦ ОП тесно связаны с ЖЦ ЭОР.

ЖЦ ЭОР включает этапы создания, использования, модернизации и морального старения. Процесс создания начинается с анализа технических требований (форматов и технологий, информационных материалов, нормативных документов), требований ОП и условий ее реализации (технологии обучения, требования к содержанию ЭОР). На основе анализа выполняется проектирование ЭОР. Дальнейшими шагами являются реализация (с учетом уточненной структуры и содержания материалов ОП), интеграция компонент ЭОР, тестирование и верификация ЭОР, проверка, публикация и сопровождение (рис. 16).

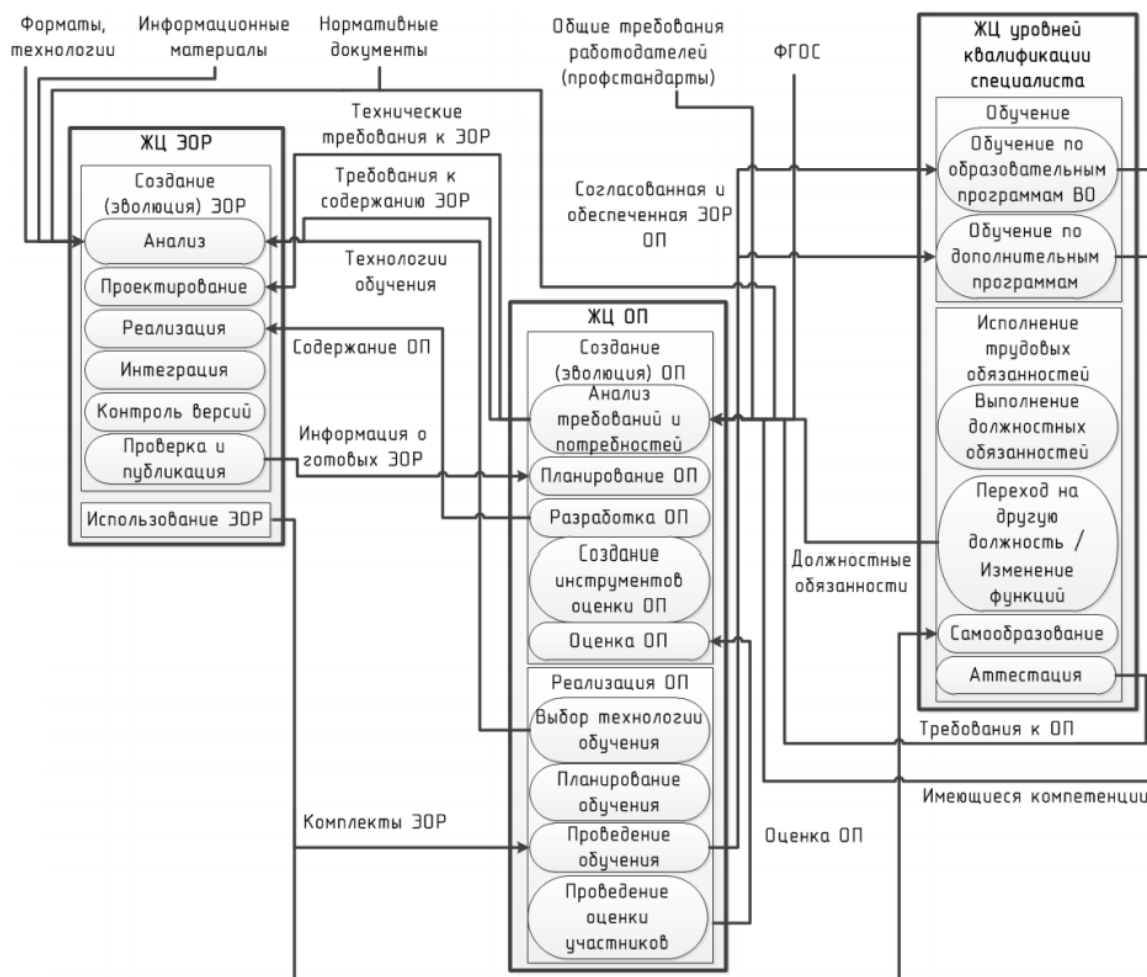


Рис. 16. Схема синхронизации жизненных циклов

Таким образом, базовым процессом непрерывного образования является синхронизация и согласование ОП, ЭОР и подготовки обучаемых для реализации способов освоения новых компетенций из различных областей знаний в рамках конвергентной модели образования.

При разработке модели информационно-образовательной среды лица как основы синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся мы следовали общим требованиям к созданию моделей и этапам моделирования, описанные И. О. Котляровой и Г. Н. Сериковым: построение модели, теоретическое исследование модели,

апробация модели, контроль модели и коррекция, представление доработанного варианта модели [72]. Для построения модели необходимо:

- произвести анализ реальной ситуации по формированию образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода;
- на основе анализа и требований к организации общего и дополнительного образования, требования ФГОС ООО и СОО описать содержание блоков модели, эмпирического уровня исследования для построения логической конструкции и научных абстракций.

Для продуктивного функционирования модели и обеспечения ее жизнедеятельности мы учитывали требования к её построению, сформулированные А. М. Новиковым и Д. А. Новиковым: ингерентность, простота и адекватность модели.

В нашем случае, ингерентность обеспечивает достаточную степень согласованности создаваемой модели с образовательной средой лица (конвергентный подход), в которой ей предстоит функционировать.

Простота модели достигается выбором наиболее существенных свойств моделируемого объекта, что обеспечит удобство работы с моделью и понимание ее другими исследователями.

Адекватность модели означает, что она достаточно полна, точна, истинна и позволяет достичь поставленной цели формирование образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода и развития интегративной образовательной инфраструктуры, которая основана на:

- 1) активном включении методов исследовательского и эвристического обучения в образовательный процесс при ис-

пользовании конвергентного подхода, в частности: при метапредметном изучении предметов технологического и естественнонаучного направления: физики, математики, информатики, химии, биологии, технологии, черчения; курсов внеурочной деятельности; в дополнительном образовании детей, которое организуется на базе образовательной организации посредством реализации дополнительных общеразвивающих программ;

- 2) максимально полном использовании потенциала конвергентно ориентированного образовательного пространства для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству и развития у них исследовательских и изобретательских компетенций в процессе разработки и реализации конвергентных проектов;
- 3) проведении методических (обучающих) мероприятий в рамках педагогических сообществ района и округа с целью обобщения опыта по формированию образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода.

Отметим, что требования, на базе которых моделируется процесс формирования образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода и развития интегративной образовательной инфраструктуры, должны определяться, исходя из его специфики и специфики педагогического проектирования [176], мы разработали структурно-функциональную модель, детерминированную:

- *социальным заказом*, представляющим собой требования к выпускнику средней школы, умеющему мотивированно организовать свою учебно-познавательную деятельность,

способствующую развитию научно-технического творчества;

- *целью исследования* (теоретическим обоснованием и разработкой информационно-образовательной среды лица на основе конвергентного подхода);
- *процессом синхронизации* образовательных ресурсов и программ общего и дополнительного образования;
- *методологической основой исследования*, включающей конвергентный, системный, личностно-ориентированный, деятельностный, компетентностный подходы;
- *закономерностями: внешней* (социальная обусловленность мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода) *и внутренними* (становление личности обучающихся в предметно-практической и профессионально-познавательной деятельности и перевод процесса образования в процесс мотивированного научно-технического творчества обучающихся);
- *принципами*: нормативности, последовательности, целесообразности, профессиональной направленности, последовательности и преемственности, сознательности и активности, покомпонентной полноты.

Охарактеризуем кратко эти принципы.

Принцип нормативности предполагает моделирование процесса формирования обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода на основе положений нормативных документов и синхронизации образовательных программ общего и дополнительного образования.

Принцип последовательности заключается в поэтапности модели, когда следующий ее этап является логическим продолжением проводившейся ранее работы. Проведенный анализ об-

щих дидактических принципов, основных результатов исследований Н. А. Журавлевой, Н. А. Кирилловой, С. И. Осиповой, Г. А. Федотовой, В. А. Шершневой, Л. В. Шкериной и др., уточнение сущности процесса формирования мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода и развития интегративной образовательной инфраструктуры.

Принцип целесообразности предполагает разработку целевого компонента формирования информационно-образовательной среды лицея и целевого подчинения этому компоненту всех остальных компонентов модели.

Согласно принципу *профессиональной направленности*, содержание программ общего и дополнительного образования обучающихся нацелено на решение актуальных проблем мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода, а методы и организационные формы обучения, призваны погрузить обучающихся в квазипрофессиональную деятельность, характерную для инженеров [71; 74; 82; 83].

Принцип последовательности и преемственности предполагает постепенное расширение спектра осваиваемых универсальных учебных действий в процессе освоения образовательных программ общего и дополнительного образования в условиях конвергентного подхода. Учебно-познавательная деятельность обучающихся, организованная в условиях информационно-образовательной среды лицея последовательно будет формировать мотивацию к научно-техническому творчеству и устанавливать связи между дисциплинами естественно-математического цикла и технологии.

Выделение *принципа сознательности и активности* обусловлено спецификой образовательного результата (формиру-

вание образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода), что возможно только в условиях активной деятельности обучающихся в процессе освоения синхронизированных программ общего и дополнительного образования, рефлексии и оценке этого результата.

Принцип покомпонентной полноты требует формирования и отслеживания динамики уровня сформированности всех компонентов научно-технического творчества в условиях конвергентного подхода (мотивационного, когнитивного, праксиологического, профессионально-личностного, рефлексивного), а не только отдельных технических знаний и умений.

Сформулированные принципы выступают в органическом единстве и задают основные требования к формированию образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода.

Исходя из выделенных принципов и анализа опыта деятельности общеобразовательных организаций Российской Федерации, Челябинской области и г. Челябинска, мы разработали модель образовательной среды, мотивирующую обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество, содержащую несколько компонентов (рис. 17).

Формирование образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода, на основе предлагаемой модели позволит:

во-первых, совершенствовать содержательно-методические основы мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству и развития у них исследовательских и изобретательских компетенций в процессе разработки и реализации конвергентных проектов;

во-вторых, получить конкретные механизмы, позволяющие оптимизировать процесс вовлечения обучающихся к разработке и реализации конвергентных проектов;

в-третьих, обогатить практику мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству инновационным содержанием по средствам конвергентного подхода;

в-четвертых, обогатить практику развития у обучающихся исследовательских и изобретательских компетенций в процессе разработки и реализации конвергентных проектов, в том числе с использованием технологии гибкого проектного управления AGILE и методики eduScrum [45];

в-пятых, расширить опыт моделирования современной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся посредством конвергентных проектов.

Цели дополнительного образования направлены на реализацию индивидуальных интересов, образовательных потребностей, обеспечение которых невозможно в полном объеме осуществить в процессе общего образования. Реализация возможностей выстраивания обучающимся собственной, образовательной траектории индивидуального образовательного модуля увеличивается при интеграции образовательных ресурсах лица и учреждения дополнительного образования.

Механизмы интеграции общего и дополнительного образования – это способы взаимодействия, взаимовлияния двух систем, позволяющие сохранять целостность модели интеграции общего и дополнительного образования обучающихся и обеспечивающие ее функционирование («системные интеграторы»).

В рамках разработанной нами модели информационно-образовательной среды лица для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования, мотивирующей обучающихся средствами конвергентного подхода

Теоретико-методологический компонент
Подходы: системно-деятельностный, конвергентный, компетентностно-ориентированный, AGILE
Принципы общедидактические: активности в тесной связи с принципами связи теории с практикой, сознательности в обучении, систематичности и последовательности, научности, принципы смешанного (Blended learning) и адаптивного обучения, международные инициативы MINT, STEM, NBIC



Концептуальный компонент интеграции общего и дополнительного образования				
↓				
Финансово-экономический компонент				
↓				
Мотивационно-целевой компонент				
Цель: совершенствование организационно-методических условий функционирования информационно-образовательной среды лицея для повышения творческой активности педагогических работников направленной на формирование исследовательской деятельности и развития научно-техническому творчеству обучающихся				
↓				
Содержательный компонент				
<i>Предметные области естественно-технологического направления</i>				
Технология	Физика	Математика	Информатика	Черчение
Биология	Химия	География		Астрономия
Организационно-управленческий компонент				
Образовательная среда, мотивирующая обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода			Сетевое взаимодействие с образовательными организациями ВО, СПО, ОО	
Формы		Методы		Средства

<p>Деятельность сообщества технологических энтузиастов «Мейкер-клуб», дистанционные развивающие курсы, интегрированные уроки, внеурочные занятия, проектная деятельность, командные конвергентные проекты, элективные курсы, занятия в рамках курсов дополнительного образования</p>	<p>Исследовательское, эвристическое обучение, геймификация, «мозговой штурм», создание проблемной ситуации, создание проекта, командный метод, case study (кейсы), концепция CDIO, eduSckrum, соревнование, изучение и обобщение передового педагогического опыта.</p>	<p>Оборудование для научно-технического творчества: образовательные конструкторы, наглядные и технические средства, экспериментальные лаборатории; цифровые лаборатории по химии, биологии, физике</p>
--	--	--

Приемы

Создание моделей объектов окружающего мира в процессе их изучения; конструирование на основе наглядного образца, подробных инструкций или общих функций будущей модели; использование игровых, творческих и поисково-исследовательских заданий; обработка информации (кластеры, инсерт, фиш-бон, концептуальные таблицы)



Аналитико-корректирующий компонент

Рефлексия и корректировка осуществляемых процессов с опорой на данные мониторинга эффективности увеличения количества обучающихся увлекающихся научно-техническим творчеством

Рис. 17. Модель образовательной среды, мотивирующая обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество

на научно-техническое творчество, такими универсальными механизмами интеграции служат:

- концептуальный;
- мотивационно-целевой;
- организационно-управленческий;
- финансовый (финансово-экономический);
- теоретико-методологический;
- аналитико-корректирующий.

Дадим краткую характеристику каждому из них.

Концептуальный механизм интеграции общего и дополнительного образования связан с тем, что одним из основополагающих планов проектирования модели интеграции является разработка концепции, в логике которой данная модель будет развиваться в дальнейшем. Очевидно, что она будет оказывать влияние на все уровни интегративной системы.

При этом концепция должна обладать и качеством гибкости, позволяющим, не меняя главных положений, дополнять и развивать контекст в соответствии с новыми задачами, возникающими в социуме и в образовании реалиями, проектами.

Один из аспектов реализации *мотивационно-целевого механизма* интеграции *общего и дополнительного образования* изучение потребностей обучающихся и родителей, позволяющее своевременно корректировать содержание и формы реализации внеурочной деятельности и дополнительного образования.

Организационно-управленческий механизм интеграции общего и дополнительного образования заключается в создании системы локальных нормативных актов внутри образовательного комплекса, регламентирующие:

- процессы интеграции в условиях образовательного комплекса (Дорожная карта проекта, положения о создании мейкер-клуба, о межпредметном учебно-методическом

объединении учителей технологического и естественнонаучного направлений, о единых требованиях к организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с учетом конвергентного подхода;

- использование ресурсной базы организаций, вошедших в состав образовательного комплекса;
- возможность введения и развития новых, деятельностных форм реализации внеурочных занятий и дополнительного образования, условия привлечения партнеров из сфер профессионального образования, науки, культуры, бизнеса, производства для того, чтобы обучающиеся могли получить раннюю профориентацию и предпрофессиональную подготовку в ходе не только теоретической, но и практической работы, что позволит им самоопределиваться в социуме и в профессии.

Механизм сетевого взаимодействия– «школа – ВУЗ», «школа – СПО» осуществляется при организации и деятельностных форм реализации внеурочных занятий и дополнительного образования, когда обучающиеся в процессе собственной практической работы получают основы предпрофессиональной подготовки.

Финансовый (финансово-экономический) механизм интеграции общего и дополнительного образования должен регулировать финансовые потоки, поступающие в образовательный комплекс (бюджетные ассигнования, целевые субсидии, доходы образовательной организации за оказание платных услуг), учитывать экономические потребности в условиях интеграции общего и дополнительного образования.

Научно-методический механизм интеграции общего и дополнительного образования. Задача данного механизма обеспечить взаимосвязи содержания трех составляющих процесса ин-

теграции: общего образования, внеурочной деятельности, дополнительного образования обучающихся. Это означает, что при разработке учебного плана необходимо учесть тот факт, что внеурочная деятельность должна быть, с одной стороны, связана с содержанием предметных областей и дисциплин общего образования (математика, физика, химия, биология, технология, информатика, черчение, география, астрономия) и обеспечивать его углубление. С другой стороны, она должна быть нацелена на выстраивание содержательных взаимосвязей с дополнительными общеразвивающими программами естественно-научного и технологического профилей. В разработке такой корреляции принимает участие заместитель директора по учебной и воспитательной, научно-методической работе – ответственные за формирование плана внеурочной деятельности и составление программ курсов внеурочной деятельности, а систему дополнительного образования в образовательной организации.

При этом в каждом структурном подразделении могут реализовываться свои курсы внеурочной деятельности и дополнительные общеразвивающие программы естественнонаучного и технологического профилей, однако необходимо обеспечить возможность их посещения обучающимися даже в том случае, если они представляют контингент другого структурного подразделения.

Задачи методического обеспечения интеграционного взаимодействия в образовательной организации общего и дополнительного образования:

1. Создание общего программно-методического пространства внеурочной деятельности.

2. Обновление подходов к повышению профессиональной компетентности педагогов через участие в курсах повышения квалификации по применению конвергентного подхода в образовании и конкурсах профессионального мастерства.

Аналитико-корректирующий механизм интеграции общего и дополнительного образования. Каждый этап проектирования модели или ее реализации должен сопровождаться рефлексией и при необходимости, соответствующей корректировкой осуществляемых действий или процессов с опорой на данные мониторинга эффективности.

Методологический базис проектируемой информационно-образовательной среды лицея для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся формируется на основе следующих научных концепций, передовых отечественных и международных практик:

- системно-деятельностного подхода (А. Г. Асмолов, О. А. Карабанова и др.), основанного на теоретических положениях концепции Л. С. Выготского, П. Я. Гальперина, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, заложенного в Федеральные государственные образовательные стандарты и ориентированного на практическую учебно-познавательную деятельность обучающихся, формирование у подрастающего поколения мотивации к научно-техническому творчеству;
- методологии конвергентного подхода как методологии преодоления междисциплинарных границ научного и технологического знания, направленной на разработку способов и технологий создания «природоподобных объектов» (М. В. Ковальчук), способствующей гибкому управлению разработки и реализации обучающимися проектов научно-технической направленности и раскрывающей все возможности образовательной среды, как на уроке, так и во внеурочной деятельности, в которой обучающиеся воспринимают мир как единое целое, а не как изучение отдельных дисциплин;
- принципах смешанного (Blended learning) и адаптивного обучения;

- международных инициатив MINT (математика, информатика, естественные науки и техника), STEM (наука, технология, инженерное дело, математика), NBIC (информационно-коммуникационные, био- (нано-) и когнитивные технологии).

Инновационная значимость информационно-образовательной среды лица для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся состоит в качественном изменении:

- в системе изучения дисциплин из технологического и естественнонаучного предметных областей – через разработку и включение новых модулей в учебных планах и рабочих программах конвергентного образования;
- в образовательном пространстве – через создание образовательной среды, соответствующей требованиям ФГОС и способствующей мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода (создание сообщества технологических энтузиастов «Мейкер-клуб», оснащенного оборудованием для научно-технического творчества, реализации конвергентных проектов);
- в системе внеурочной деятельности и дополнительного образования – через сетевое взаимодействие с образовательными организациями высшего образования с целью мотивации обучающихся к разработке и реализации конвергентных проектов научно-технической направленности, в части организации дистанционных развивающих курсов по естественнонаучным предметам под руководством преподавателей вузов.

Реализация в полном объеме, заложенных в модель идей по синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся, позволит сделать су-

щественный шаг вперед в развитии лица, удовлетворить индивидуальные образовательные запросы обучающихся, поощрить творческую инициативу учителей:

- *педагоги* получают возможность повысить свою квалификацию по использованию в процессе обучения конвергентного подхода;
- *обучающиеся* приобретут навыки комплексной экспериментальной работы и исследовательской деятельности по предметам технологической и естественнонаучной направленности, возможность проектного освоения содержания основной образовательной программы, компетенции по разработке и реализации конвергентных проектов научно-технической направленности;
- *образовательное учреждение* получит возможность расширения сетевого взаимодействия за счет сотрудничества с образовательными организациями ВО, СПО, ОО, использования краудсорсинга как технологии социального взаимодействия заинтересованных сторон в рамках инновационного проекта;
- *социальные партнеры* лица получают возможность дополнительного стимулирования активности образовательных организаций к участию в конкурсах, конференциях и других мероприятиях технологической и естественнонаучной направленности.

Созданная на основе предложенной модели информационно-образовательная среда лица направлена на синхронизацию образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся:

- позволит сформировать образовательное пространство, способствующее мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода расширить сферы использования в учебном процессе

конвергентных проектов научно-технической направленности;

- обеспечит соответствие современным требованиям материальной базы учебного процесса школы и научно-технических исследований обучающихся;
- создаст условия обучающимся в приобретении позитивного опыта индивидуальной и коллективной деятельности и коммуникации в процессе разработки конвергентных проектов научно-технической направленности под руководством учителей.

В лицее имеются творчески работающие педагоги, которые способны в условиях информационно-образовательном пространстве лицея мотивировать обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода. Профессиональная деятельность всех сотрудников педагогического коллектива лицея направлена на изменение организации образовательной деятельности в целях повышения мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода, предполагающего использование принципов, методов и средств обучения, направленных на формирование метапредметных компетенций.

Реализация всех возможностей информационно-образовательной среды лицея для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся требует ресурсного обеспечения, которое представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Ресурсное обеспечение реализации проекта

Ресурс	Содержание ресурса
1	2
Кадровый ресурс	Укомплектованность лица педагогическими кадрами, уровень профессиональной квалификации педагогов, наличие внутришкольной методической службы, участие в программах сетевого взаимодействия, обучающих программах социальных партнёров
Ресурс межпредметного обучения	Организация проектной и исследовательской деятельности. Наличие межпредметных объединений педагогов. Участие обучающихся в соревнованиях научно-технической и естественнонаучной направленности. Интеграция основного и дополнительного образования на основе конвергентного подхода
Материально-технический ресурс (организация пространства школы)	Образовательная среда, мотивирующая обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество, включает экспериментальную лабораторию робототехники; цифровые лаборатории по химии, биологии, физике
Информационный ресурс	Официальный сайт лицея, группы в социальных сетях, выступления в средствах массовой информации, организация городских семинаров и конференций для повышения квалификации педагогических работников, преодоления профессиональных дефицитов в контексте функционирования модели образовательной среды, мотивирующей обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество
Ресурс социального партнёрства	Наличие заключённых договоров о сотрудничестве с вузами, учреждениями дополнительного профессионального образования в целях совершенствования кадрового ресурса

Продолжение таблицы 3

1	2
Организационный ресурс	Компетентность административной команды, опыт проектного управления, владение современными управленческими технологиями, развитие государственно-общественного и профессионально-общественного управления
Финансовый ресурс	Возможности для стимулирования результатов индивидуального труда педагогов за счёт бюджетных ассигнований, целевых субсидий, доходов лица за оказание платных услуг и др.

Реализация всех возможностей информационно-образовательной среды лица для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся связано также с определенными рисками и их минимизацией (таблица 4).

Таблица 4 – Риски и их минимизация

Группы рисков	Виды рисков	Меры по снижению риска
Профессиональные	Недостаточная компетентность педагогических кадров для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода	Адресное повышение квалификации, участие в программах ПК социальных партнеров, стимулирование межпредметной и метапредметной деятельности, самообразование, участие во всероссийских конференциях и форумах, вебинарах
Социально-экономические	Отсутствие притока молодых специалистов	Профессиональная ориентация выпускников лица на педагогические профессии. Заключение договорных отношений с педагогическими ВУЗами города. Привлечение к работе студентов 4-5 курсов. Наставничество

Реализация всех возможностей информационно-образовательной среды лицея для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся происходит в несколько этапов, содержание которых описано в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы реализации возможностей информационно-образовательной среды лицея

№ п/п	Содержание деятельности	Прогнозируемые результаты	Продукт
1	2	3	4
<i>1 этап: Поисково-проектировочный этап (август-сентябрь 2021 г.)</i>			
1.	Разработка проекта	Разработан паспорт проекта	Проект, паспорт проекта, методические рекомендации
2.	Общественное обсуждение, принятие решения о реализации	Утверждение проекта Советом лицея	Протокол Совета школы (проект рекомендован к внедрению с марта 2021г.)
3.	Разработка программы реализации проекта	Календарный план реализации (составленные на основе использования имеющихся ресурсов)	Программа реализации проекта на весь период его действия
<i>2 этап: Внедренческий этап (сентябрь 2021 – август 2022 гг.)</i>			
4.	Разработка модели формирования образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-	Утверждение модели образовательного пространства Советом лицея	Модель образовательного пространства

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
	техническому творчеству средствами конвергентного подхода		
5.	Проведение педагогического совета по формированию образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода	Утверждение дорожной карты по реализации проекта	Протокол педагогического совета
6.	Внедрение технологий конвергентного обучения на основе модели формирования образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству практику работы лица	Организация работы учителей технологии, информатики, математики, физики, химии, биологии, черчения «на стыке предметов» в рамках конвергентного подхода для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству	Методические разработки, программы и пособие по предметам технологического и естественнонаучного направления: математики, информатики, химии, биологии, технологии, черчения
7.	Разработка содержания общеразвивающих программ, отражающих идеи конвергентного образования, курсов	Создание и реализация интегрированных учебных программ технологического и естественнонаучного направления	Рабочие программы педагогов по предметам технологического и естественнонаучного

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
	внеурочной деятельности и дополнительного образования с целью расширения возможностей обучающихся по подготовке и реализации образовательных конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности		ного направления: математики, информатики, химии, биологии, технологии, черчения
8.	Совместная (ученик-учитель, ученик-ученик) разработка и реализация конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности средствами образовательного пространства лица	Увеличение доли результативности участия обучающихся и педагогов в конкурсах, конференциях и других мероприятиях	Данные мониторинга готовности обучающихся и учителей к освоению данного направления
9.	Создание сообщества технологических энтузиастов «Мейкер-клуб» (конвергентная среда для углубленного изучения предметов технологического и естественнонаучного циклов)	Увеличение доли обучающихся участвующих в выполнении конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности	Образовательные конвергентные проекты научно-технической и естественнонаучной направленности

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
10.	Заключение договоров о сотрудничестве с вузами и социальными партнерами	Установление сетевого взаимодействия с вузами и социальными партнерами	Наличие заключенных договоров
11.	Распространение опыта функционирования модели образовательной среды, мотивирующей обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество	Создание системы сетевого взаимодействия. Проведение на базе лицея семинаров для учителей. Участие учителей и администрации лицея в городских и всероссийских конференциях	Методические материалы, доклады, статьи
<i>3 этап: Практический этап (сентябрь 2022 – июль 2023 гг.)</i>			
12.	Развитие научно-исследовательской деятельности обучающихся по средствам конвергентных проектов научно-технической и естественно-научной направленности	Участие в конкурсах научно-исследовательских работ обучающихся (в том числе результативное)	Система индивидуальных исследовательских проектов школьников в области технических и естественных наук
13.	Выездные мероприятия в образовательные организации высшего и среднего профессионального образования с разновозрастными группами обучающихся	Повышение мотивации к изучению предметов технологического и естественнонаучного цикла	Программы организации непрерывного образования

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
14.	Распространение опыта педагогов в сетевом сообществе муниципалитета, округа (стажировки, мастер-классы, индивидуальные и групповые консультации, обучающие семинары и др.)	Создание эффективной системы межпредметного сетевого взаимодействия	Создание Интернет-ресурса для популяризации проекта. Комплекты электронных образовательных ресурсов по программам предметов технологического и естественнонаучного направления
15.	Распространение опыта функционирования модели образовательной среды, мотивирующей обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество	Создание системы сетевого взаимодействия. Проведение на базе лицея вебинара и семинара для учителей. Участие учителей и администрации лицея в городских и всероссийских конференциях	Методические материалы, доклады, статьи, пособие
<i>4 этап: Аналитико-обобщающий этап (сентябрь 2023 – декабрь 2023г.)</i>			
16.	Анализ эффективности проекта, степени преодоления заложенных рисков	Достижение целевых индикаторов эффективности проекта	
17.	Предоставление педагогическому сообществу и обучающимся возможности использования	Повышение качества образования естественнонаучного и технологического направления	Кейс обучающих материалов, методических разработок для руководящих и

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
	образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода		педагогических работников по мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода. Программы взаимодействия лица с другими образовательными организациями

Обобщенные критерии и показатели реализации всех возможностей информационно-образовательной среды лица в синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Обобщенные критерии и показатели

Критерии	Показатели	Диагностические методы и методики
1	2	3
Разработка серии методических рекомендаций по теме проекта	Издание методических рекомендаций	Анализ документации
Трансляция инновационного опыта по исследуемой проблеме	– участие в городских и всероссийских научно-практических конференциях – не менее 3; – проведение семинара и вебинара;	Наблюдение. Анализ документации

Продолжение таблицы 6

1	2	3
	– публикация учителями, участвующими в проекте, статей; – издание пособия	
Обеспечение инновационного содержания, методов и технологии формирования образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода	– разработка и внедрение элективных курсов, курсов внеурочной деятельности и дополнительных образовательных программ с реализацией конвергентных обучающих проектов; – овладение педагогами лица технологией руководства учебно-познавательной деятельности обучающихся при работе над конвергентными проектами научно-технической и естественнонаучной направленности; – доля обучающихся участвующих в выполнении конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности	Наблюдение. Анкетирование. Анализ документации

Ожидаемые результаты реализации всех возможностей информационно-образовательной среды лица для синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся заключаются:

1) в увеличении:

- доли обучающихся лица увлекающихся научно-техническим творчеством;

- количества курсов внеурочной деятельности и программ дополнительного образования в рамках проекта;
- доли обучающихся участвующих в выполнении конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности;
- числа участников конкурсов по научно-техническому творчеству на муниципальном, региональном, всероссийском уровнях;
- количества совместных проектов с другими ОО, высшего и среднего профессионального образования (соглашения о сотрудничестве);
- количества педагогов, использующих конвергентный подход для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству;

2) удовлетворенности родителей предоставляемым качеством образовательных услуг;

3) трансляции накопленного опыта по формированию образовательного пространства, способствующего мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода.

4) получение инновационных продуктов (таблица 7).

Таблица 7 – Инновационные продукты

№	Наименование	Предназначение
1	2	3
1	Модель образовательной среды, мотивирующей обучающихся средствами конвергентного подхода на научно-техническое творчество	Педагоги и администрация ОО
2	Методические рекомендации по формированию образовательного пространства, способствующего мотива-	Педагоги и администрация ОО, сетевые партнеры

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	ции обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода	
3	Сборник учебно-методических материалов «Реализация конвергентного подхода в образовательном пространстве лица»	Педагоги и администрация ОО, сетевые партнеры
4	Общеразвивающие программы, с включением модулей отражающих идеи конвергентного образования, курсы внеурочной деятельности и программы дополнительного образования с целью расширения возможностей обучающихся по подготовке и реализации образовательных конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности	Педагоги и администрация ОО, сетевые партнеры
5	Методические рекомендации по нормативно-правовому обеспечению проекта	Педагоги и администрация ОО, сетевые партнеры

Практическая значимость и перспективы развития от реализации всех возможностей информационно-образовательной среды лица в синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся заключается:

- в мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству средствами конвергентного подхода;
- результативности участия обучающихся в конкурсах разного уровня с образовательными конвергентными проектами научно-технической и естественнонаучной направленности;
- разработке и реализации общеразвивающей программы, с включением модулей, отражающих идеи конвергентного

образования, курсов внеурочной деятельности и программы дополнительного образования с целью расширения возможностей обучающихся по подготовке и реализации образовательных конвергентных проектов научно-технической и естественнонаучной направленности;

- создание методических рекомендаций по нормативно-правовому обеспечению работы лица.

Интеграция различных видов образования создает целый ряд преимуществ и для обучающихся в достижении результатов:

а) личностных:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

б) метапредметных:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной

проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе.

Формы развития планируемой методической сети:

- разработка и выпуск методических рекомендаций;
- представление практик на научно-практических конференциях;
- открытые занятия и мероприятия;
- обучающие семинары и вебинары;
- наставничество;
- дни открытых дверей;
- выставки-презентации;
- творческая лаборатория по созданию сетевого взаимодействия и др.

Технологичность и масштабируемость реализации всех возможностей информационно-образовательной среды лицея в синхронизации образовательных ресурсов и программ дополнительного образования обучающихся заключается в том, что среда может быть успешно встроена в учебные программы ОО по физике, математике, химии, биологии, информатике, технологии, черчению. Кроме этого созданная среда даст возможность открыть новые направления внеурочной деятельности и дополнительного образования обучающихся, обеспечит возможность выполнения исследовательских и проектных работ.

Глава III

Моделирование

реализации конвергентного подхода в образовательной среде лица для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству

§ 3.1. Моделирование процесса научно-технической деятельности обучающихся с робототехническими устройствами на основе универсальных учебных действий

Образовательная робототехника – одно из модных развивающихся направлений в техническом творчестве. Начиная с 2002 года, образовательная робототехника все больше и больше внедряется в образовательные процессы по всей России.

Робототехнику можно использовать в начальном, основном общем и среднем общем образовании, в области начального профессионального образования, а также специального (коррекционного) обучения.

Для формирования понятий «система», «факт», «закономерность», «феномен», «анализ», «синтез» ФГОС предусматривает применение проектной деятельности, которая включает в себя такие компоненты как самостоятельность, ответственность, инициативность, способность к разработке нескольких вариантов решений, поиск нестандартных решений [168].

«... Развитие универсальных учебных действий (УУД) – наиважнейший компонент образовательной деятельности современной школы. Почему так важно и во внеурочной деятельности говорить о формировании УУД? Это связано с тем, что открывается возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей не только на уроках, но и во внеурочной деятельности» [26].

Выделяют четыре вида УУД: личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные (рис.18). Универсальные учебные действия определяются как способности обучающегося к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного приобретения нового опыта.

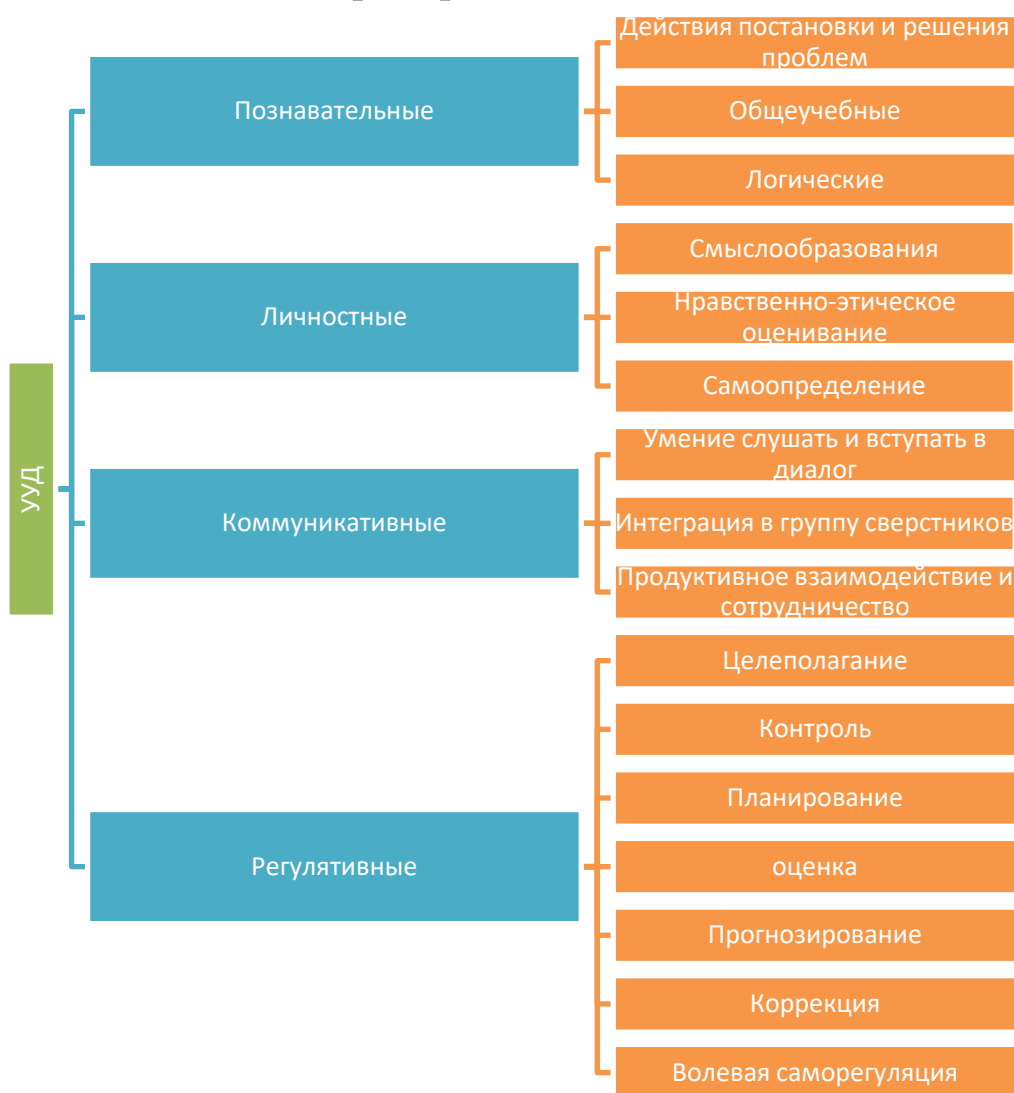


Рис. 18. Схема универсальные учебные действия

В мотивации к научно-техническому творчеству в условиях конвергентного подхода доминирующую роль играют регулятивные учебные действия, поскольку именно на них базируется способность обучающегося к самоорганизации учебно-познавательной деятельности.

К регулятивным учебным действиям относятся следующие процессы: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, и саморегуляция. Вопросы формирования у обучающихся способности к самоорганизации учебной деятельности неоднократно рассматривались на протяжении последних десятилетий многими учеными. Психологические основы формирования самоорганизации личности раскрыты в исследованиях К. А. Абульхановой-Славской, Б. Г. Ананьева, А. А. Бодалева, Л. И. Божович, В. С. Мерлина, А. В. Петровского, В. Д. Шадрикова. Развитие рефлексивных приемов проанализировано в исследованиях В. К. Зарецкого, И. С. Ладенко, Я. А. Пономарева, И. Н. Семенова. Процесс формирования самоорганизации учебной деятельности нашел отражение в трудах Г. Н. Васильева, Т. В. Драгуновой, Р. А. Зобова, В. Н. Келасьева, С. В. Костарева, А. И. Липкиной, А. Г. Спиркина и др. Самостоятельность рассматривается как поведенческая сторона самоорганизации в работах психологов В. В. Давыдова, И. А. Зимней, З. И. Калмыковой, Л. А. Концевой, А. К. Марковой, Н. А. Менчинской, В. Д. Шадрикова, педагогов М. А. Данилова, Б. П. Есипова, П. И. Пидкасистого, В. А. Сластенина, А. В. Хуторского, Г. И. Щукиной и др. Технологические способы продуктивного управления учебной деятельностью исследованы в трудах В. П. Беспалько, Г. М. Коджаспировой, А. А. Вербицкого, Т. В. Кудрявцева, М. М. Левиной, И. Я. Лернера, А. М. Матюшкина, М. И. Махмутова, В. Оконя, Н. Ф. Талызиной, Н. Ф. Харламова, Л. Ф. Фридмана, В. А. Якунина и др. [96; 147]. В последнее время появляются все более эффективные и доступные педагогам

средства, позволяющие выполнять задачи современного обучения. К ним относится использование образовательной робототехники, под которой понимают средство обучения, состоящее из программируемого конструктора и набора деталей.

Рассмотрим, как именно использование робототехнических конструкторов позволяет воздействовать на формирование регулятивных УУД.

1. Развитие способности к целеполаганию.

Обучающийся формирует цель и выполняет действия, направленные на ее достижение.

2. Развитие способности к планированию.

Поставив перед собой цель, обучающийся составляет план действий по ее достижению: например, создание нового робота или совершенствование уже готового. Кроме того, при командной работе планирование помогает распределить обязанности, оптимизируя работу.

3. Развитие способности к прогнозированию.

Обучающийся прогнозирует результат будущей работы, чтобы избежать ошибок или выбрать оптимальный способ выполнения задания.

4. Формирование действия контроля.

Выполнив задание, обучающийся получает готовую модель и имеет возможность самостоятельно проверить правильность ее выполнения.

Тем самым формируется умение контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, указанное в числе метапредметных результатов обучения.

5. Формирование действия коррекции.

Обнаружив недочеты в своей работе, обучающийся имеет возможность самостоятельно внести коррективы на любом этапе выполнения задания. Он учится критично относиться к своей работе и работе других, что позволяет своевременно находить и устранять ошибки.

6. Развитие способности к оценке.

Обучающийся получает возможность сравнить своего робота с другими и оценить его функциональность, эстетичность, рациональность сборки и т. д. На основе полученных результатов он может дать оценку проделанной работе, как своей, так и чужой.

7. Формирование саморегуляции.

Процесс сборки модели требует терпения и самообладания. Притом, если для исправления ошибок требуется начать работу заново, ученику нужно приложить волевое усилие. При работе в команде возникают конфликтные ситуации между участниками, в которых ученикам необходим самоконтроль. Это способствует развитию коммуникативных навыков, как со сверстниками, так и со взрослыми.

С.А. Филипповым представлено место образовательной робототехники в окружающем социуме (рис.19) [151].



Рис. 19. Образовательная робототехника в социуме

В процессе нашей работы была сконструирована модель научно-технической деятельности обучающихся с робототехническими устройствами на основе универсальных учебных действий, представленную в виде уровневой структуры в соответствии с уровнями образования, определенными «Законом об образовании в РФ» (рис. 20).



Рис. 20. Модель проектно-конструкторской деятельности обучающихся в процессе конструирования робототехнических устройств в рамках конвергентного подхода к обучению

Каждому образовательному уровню присущи свои виды деятельности, соответствующие психолого-возрастным особенностям и способностям.

Учитывая, что согласно ФГОС, начиная с начальной школы, обучающиеся вовлечены в проектную деятельность, то на начальном уровне обучающимся свойственно наблюдение и проведение простых опытов. В основной школе – наблюдение и исследование, в старшей – исследование на основе моделирования.

Организация работы с робототехническим оборудованием (LEGO, HUNA, FisherTechnik, VEX и др.) на разных уровнях образования позволяет обучающимся осуществлять конструкторскую деятельность.

По мнению В. В. Тарапата, обучение в школе необходимо строить на использовании усложняющихся робототехнических платформ и возможностями внутрипредметной и межпредметной интеграции:

Lego Mindstorms Educations EV3 – 5-6 классы;

SkratchDuino (Робоплатформа + Лаборатория) – 7 класс;

Arduino (и Arduino-совместимые платы) – 8-9 классы [142].

Российской ассоциацией образовательной робототехники (РОАР) предлагается «Диаграмма применения робототехнических конструкторов в зависимости от возраста» (рис. 21) [130]. В том числе на основе нее формируются конкретные модели реализации образовательной робототехники.

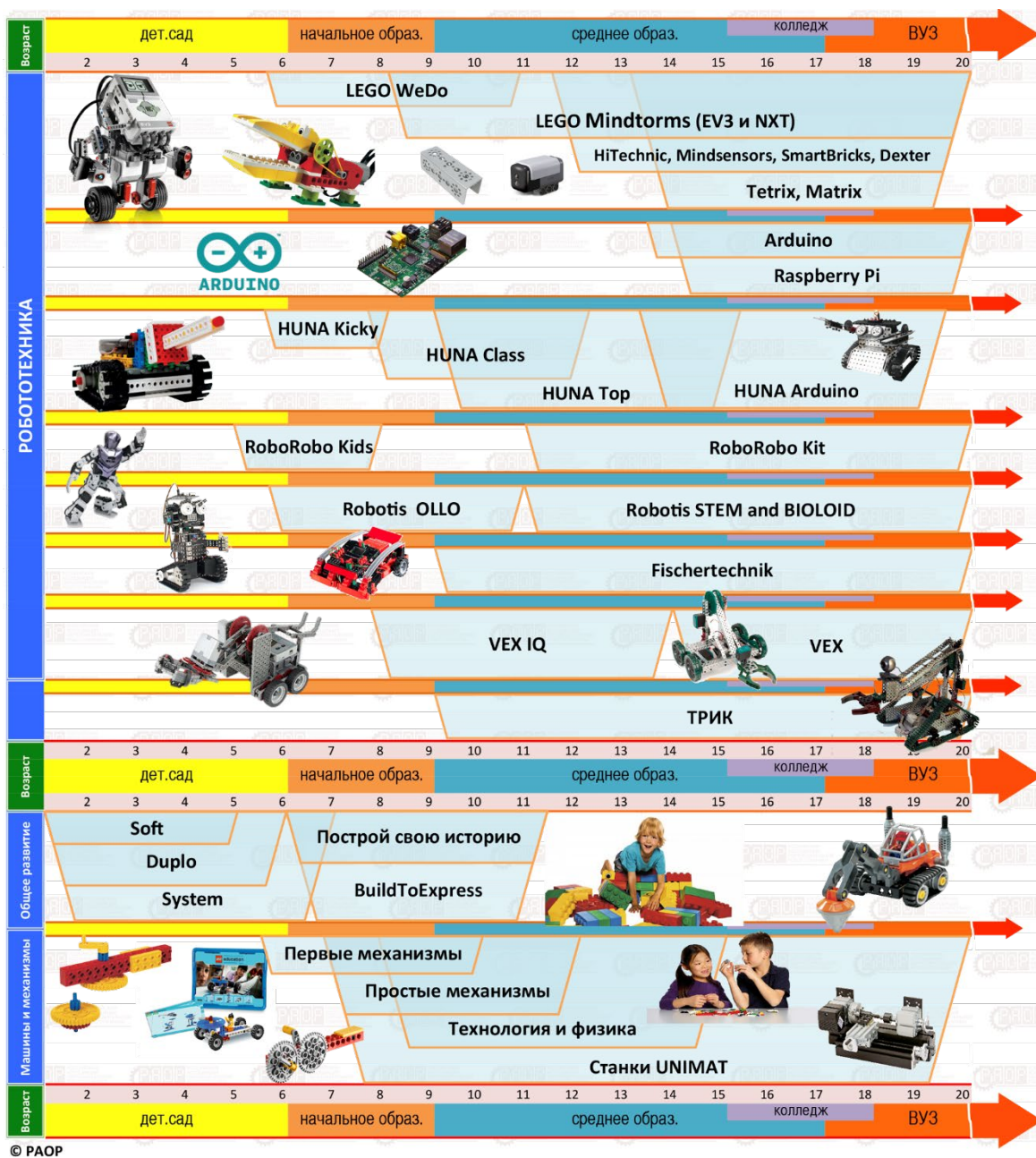


Рис. 21. Диаграммы применения робототехнических конструкторов в зависимости от возраста

Платформы представлены для разных возрастных категорий, начиная от дошкольников (Lego Duplo) и до школьников средней ступени (Lego EV3), что позволяет сохранить преемственность и поэтапность образовательного процесса.

Для обучения робототехнике в начальной школе может использоваться конструктор Lego Education WeDo, состоящий из

стандартных деталей Lego, а также набора датчиков и приводов, подключаемых через USB к компьютеру. В комплекте с данным конструктором поставляется интуитивно понятное и простое программное обеспечение, доступное младшим школьникам. Также, вместе с программным обеспечением поставляется набор заданий, представляющих из себя отдельные проекты с подробной пошаговой инструкцией по их выполнению. Его разработчики утверждают, что он идеально подходит для рассказывания историй и рассказов, для игрового обучения, которое поощряет сотрудничество и участие детей; в свою очередь, это облегчает понимание нетехнических знаний в таких предметах, как языки, социальные науки.

Для обучения робототехнике в средней школе подойдет комплект Lego Mindstorms Education, состоящий также из стандартных деталей Lego, а также сенсоров, двигателей и программируемого блока NXT или EV3. Наличие отдельного программируемого блока в сочетании со средой программирования высокого уровня делает набор серьезным инструментом, позволяющим создавать роботов, способных решать достаточно сложные задачи.

Наборы Lego Mindstorms Education имеют еще одно большое преимущество для основного уровня образования. Они включают контроллер с графическим интерфейсом, который, кроме того, легко программируется с компьютера. Благодаря этому обучающиеся не имеют доступа к электронике и сложным цифровым системам, требующим не только более глубоких знаний, но и специализированного лабораторного оборудования.

С данным робототехническим набором можно собирать конструкции с различными функциями. Lego Mindstorms позволяет легко построить модель интегрированной системы с электромеханическими деталями, управляемыми компьютером, включая датчики, двигатели, шестерни, соединительные детали,

колеса и программируемый и настраиваемый контроллер. Обучающийся может свободно использовать свое воображение для изменения или создания новых конструкций, которые выполняют поставленную задачу, не беспокоясь о более сложных способах соединения деталей и необходимости использования дополнительного оборудования.

При выполнении различных проектов на основе конвергентного подхода к обучению могут быть различны и способы конструирования. Например, сборка и разборка конструкций на основе репродуктивно-эмпирической деятельности; объяснительно-иллюстративной, частично-поисковой, исследовательской (творческой) деятельности – при проектировании нового продукта.

Процесс управления всеми видами деятельности предполагается на каждом этапе деятельности: планирование, организация, руководство, контроль, которые реализуются обучающимися в процессе подготовки и проведения занятий с использованием элементов робототехники.

На основе конструкторской деятельности обучающихся решаются познавательные задачи соответствующие возрастной группе. На этапе начального общего образования конструкторская деятельность обучающихся связана с распознаванием и воспроизведением структуры объекта на основе образного представления о нем. На этом этапе обучающиеся учатся ставить опыты на основе понимания структуры самой этой деятельности, способствующей формированию представления об относительности видов механического движения.

На этапе основного общего образования поисковая деятельность обучающихся базируется на понимании принципов действия датчиков, раскрывающих сущность явлений и процессов, связанных с измерением физических величин.

На этапе среднего общего образования обучающиеся в рамках проектной работы самостоятельно конструируют робо-

тотехнические устройства, демонстрируя понимание закономерностей физических основ их работы, объясняя принципы их действия.

Применение робототехники в рамках реализации конвергентного подхода обеспечивает равный доступ обучающихся к современным образовательным технологиям вне зависимости от уровня образования.

Образовательная робототехника дает возможность на ранних шагах выявить технические склонности обучающихся и развивать их в этом направлении, участвовать в научно-исследовательской деятельности.

Одной из важных особенностей работы с образовательной робототехникой является возможность создания непрерывной системы, где робототехника должна работать на развитие технического творчества, воспитание будущих инженеров, начиная с начальной школы и до момента получения профессии, а в некоторых случаях – выхода на производство.

Проектно-ориентированная работа с конструктором позволяет организовать системно факультативное, домашнее и дистанционное обучение.

В лицее обучающиеся могут заниматься в кружках, факультативах, посещать занятия на базе учреждений дополнительного образования. Формы работы могут быть разнообразными: общеразвивающие кружки, проектно-исследовательские кружки для обучающихся старших классов, включение исследований на базе образовательных конструкторов в деятельность научного общества обучающихся и многое другое.

Организация кружков по робототехнике позволяет решать целый спектр задач, в том числе привлечение обучающихся из группы риска, создание условий для самовыражения подростков, создание для всех детей ситуации успеха, ибо робототехника – это еще и способ организации досуга обучающихся с использованием современных информационных технологий.

Кроме того, благодаря использованию образовательных конструкторов мы можем выявить одаренных обучающихся, стимулировать их интерес и развитие навыков практического решения актуальных образовательных задач.

Воспитание состоит не в прямом воздействии, а в социальном взаимодействии педагога и воспитанника. По существу, воспитывать – это значит организовывать содержательную жизнь и развивающую деятельность детей совместно со взрослыми, где у тех и других будут свои роли, цели и взаимные отношения [167]. Все это хорошо реализуется в рамках конвергентного подхода, который включает и социальные технологии, позволяющие в процессе выполнения научно-исследовательских проектов взаимодействовать в группе, общаясь между собой, выдвигая и доказывая гипотезы, отстаивая свою точку зрения. Процесс реализуется через организацию деятельности обучающихся, результат действий педагога выражается в качественных сдвигах в сознании и поведении обучающихся.

Успешная реализация вышеперечисленных позиций возможна во внеурочной деятельности. Внеурочная деятельность – это хорошая возможность для организации межличностных отношений в классе между обучающимися и классным руководителем с целью создания коллектива и органов ученического самоуправления. Такая работа ориентирована на создание условий для неформального общения обучающихся одного класса или одной параллели, имеет выраженную воспитательную и социально-педагогическую направленность. В процессе многоплановой внеурочной работы можно обеспечить развитие общекультурных интересов обучающихся, способствовать решению задач нравственного и политехнического воспитания.

В нашем лицее дополнительные занятия с использованием робототехнических конструкторов начинаются с 1 класса. Началом занятий является вводный курс, предшествующий более глубокому изучению предмета.

Обучающиеся начальной школы начинают с азов: они учат названия деталей, виды соединений, хранение и сортировку деталей по назначению. В ходе занятий обязательное внимание уделяется на изучение безопасного хранения и использования деталей конструктора.

На занятиях в начальной школе предусмотрены задания на развитие пространственного мышления. Это художественное, техническое моделирование и игровое творчество. Кроме стандартных «технических» заданий по конструированию зданий, машин, обучающиеся простейшие измерительные приборы – весы и линейки, определяя эталонное значение самостоятельно и сравнивая со стандартным значением меры массы и длины. Итогом становится проектное задание, где реализуются все основные универсальные учебные действия.

В процессе активной работы обучающихся по конструированию, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству не только существенно улучшаются «традиционные» результаты, но и открывается много дополнительных интересных возможностей. Работая в мини-группах, обучающиеся независимо от их подготовки могут строить модели и при этом обучаться, получая удовлетворение от своей работы.

Во втором классе организуется работа с наборами «Первые конструкции» и «Первые механизмы». Эти конструкторы являются достаточно простыми, но в то же время с помощью них возможно знакомство с механизмами, которые встречаются в повседневной жизни и в дальнейшем будут изучаться на уроках физики, технологии и черчения.

Работа в группах проходит по 3-5 человек. Как правило, учителя разрабатывают собственные планы занятий, соответствующие индивидуальным особенностям своих обучающихся, однако общая последовательность остается следующей:

1. Сформулировать общие принципы работы простого механизма.

2. Познакомить обучающихся с активной лексикой, например, используя ее при рассказе об изучаемом простом механизме.

3. Собрать и изучить одну или все принципиальные модели.

4. Собрать и изучить основную модель и выполнить задание, но только после того, как будут выполнены задания для принципиальной модели.

5. Попытаться выполнить творческое задание.

При выполнении творческого задания, конструирования модели, создают не по описанной инструкции, а опираясь на полученные знания и свой жизненный опыт. Последовательность выполнения творческого задания имеет следующие шаги:

1. Создание технического описания модели робота: функции, используемые детали и пр.

2. Создание самой модели. Корректировка технического описания.

3. Тестирование модели. Возврат к предыдущим шагам с целью усовершенствование создаваемой модели робота.

Эти занятия позволяют решить также проблемы, связанные с психолого-возрастными особенностями обучающихся 7-10 лет, обусловленные недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации. Преимущество состоит в том, что обучающийся находится не в виртуальном пространстве, а может ощущать физический смысл процессов, которым обучается. Здесь обучающиеся смогут узнать принципы работы шестеренки, машины и подъемного крана.

Выполнение заданий способствует развитию у обучающихся знаний, умений, способов владения в различных областях: конструирования, основ механики, моделирования, абстракции и логики.

Занятия робототехникой помогают обучающимся достичь также личностных результатов:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

В среднем звене (5-8 классы) во внеурочной деятельности нашего лицея робототехника применяется по следующим направлениям:

- поддержка учебного процесса по образовательным дисциплинам физико-математического и естественнонаучного циклов (технология, физика, математика, информатика) в рамках реализации базисного учебного плана (демонстрация опытов, выполнение фронтальных лабораторных работ и опытов);
- создание игровых ситуаций на уроках предметов гуманитарного цикла (литература, история, обществознание, иностранный язык);
- исследовательская проектная деятельность.

Знакомясь на практике с силами тяжести, сопротивления, изучая равноускоренное движение, законы сохранения энергии, обучающиеся разрабатывают модели гидроэлектростанции, ветровой генератор.

Затем обучающиеся изучают основы пневматики и принципы работы пневматических машин. В 7 классе основы пневматики изучаются и в школьном курсе физики. В результате чего у обучающихся есть возможность применить полученные

знания на уроке. Однако заинтересованность обучающихся 7 класса сложнее. Обучение выходит на более высокий уровень: игровая компонента начинает уступать место серьезному продуманному изучению предмета.

На этом этапе желательно осуществить перевод основного внимания с процесса построения модели на ее управление. На занятиях преимущественно используется LEGODigitalDesigner – это программа для создания любых моделей из деталей LEGO на компьютере (рис. 22).

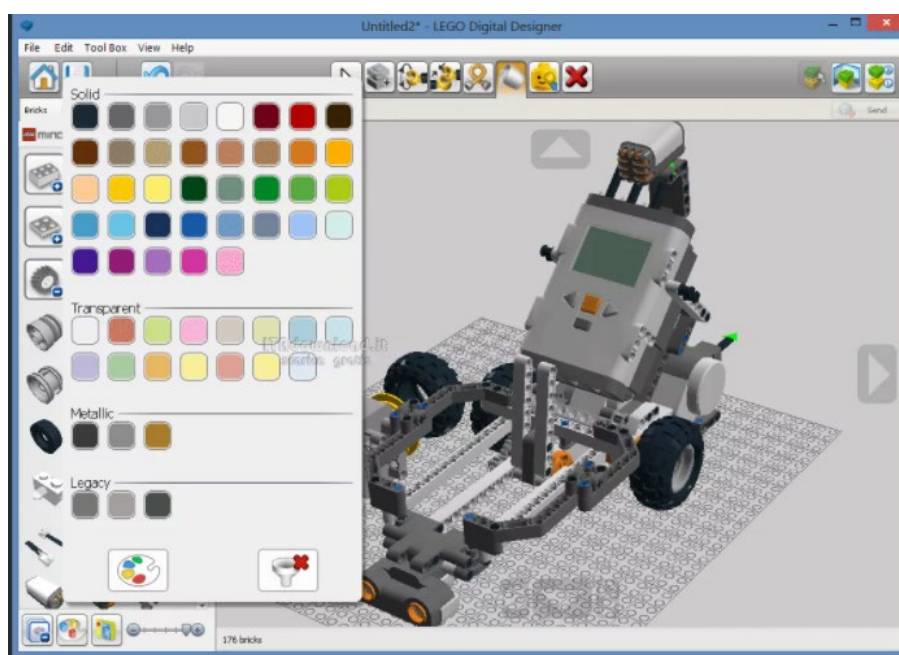


Рис. 22. Среда LEGODigitalDesigner

LEGO Digital Designer имеет довольно большой набор самых разнообразных деталей и позволяет построить всевозможные 3D-объекты в виртуальном пространстве. Как и в обычных 3D-редакторах, рабочая область программы позволяет приблизить и рассмотреть под любым углом, ракурсов создаваемую модель. LEGO Digital Designer обладает простым и удобным интерфейсом, позволяющим разобраться в управлении строительством моделей без особых трудностей. Поэтому занятия можно продолжить и дома при отсутствии самого конструктора.

И, конечно, неопределимы во внеурочных занятиях метапредметные результаты внедрения образовательной робототехники:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе.

В 8-10 классе обучающиеся знакомятся с элементами логики и программирования, мы начинаем работу с Робототехникой. Работа на занятиях осуществляется в следующей последовательности:

- выбор инструмента для создания модели робота (определение вида конструктора);
- распределение обязанностей в микрогруппе: сборщики моделей, программисты.

Надо отметить, что параллельно на уроках информатики обучающиеся изучают основы алгоритмизации и программиро-

вания на языке Паскаль. И благодаря «практическому преломлению» на занятиях по робототехнике, основные алгоритмические конструкции – «ветвление» и «цикл» – становятся более понятными.

Программирование для роботов несколько отличается от привычных основ программирования, которые обучающиеся изучают в школьном курсе информатики, но основные навыки алгоритмизации, несомненно, нужны. Существует множество языков и сред программирования. Каждый из них обладает своими недостатками и преимуществами.

Если говорить о самых известных и используемых, то их можно разделить на графические (NXT-G, ROBO-LAB, Lab-View) и текстовые, основанные на существующих языках программирования (RobotC, leJOS, NXC). Текстовые языки хороши для тех, кто уже владеет искусством программирования достаточно хорошо для обучения, поскольку позволяют наглядно отображать алгоритмы работы программы. Сложность реализации таких графических сред программирования вносит досадные погрешности в их работу, да к тому же повышает требования к производительности компьютеров, где они будут использоваться.

Возрастных ограничений для изучения языков программирования LEGO-роботов, как показывает практика, нет. Но не целесообразно учить текстовым языкам младших школьников, если у них нет основных навыков работы с алгоритмами. Поэтому самое оптимальное решение задач программирования для 4-6 классов – это использование графической среды программирования (рис. 23).

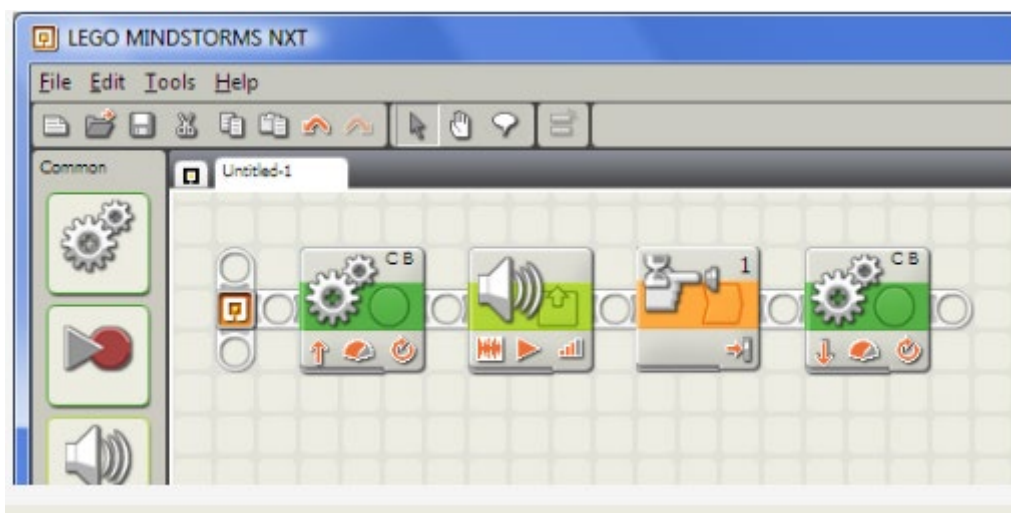


Рис. 23. Графическая среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT

Текстовые языки целесообразно применять в старших классах (рис. 24). Здесь обучающиеся параллельно знакомятся с основами объектно-ориентированного программирования. Изучают понятие объект, класс, принципы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, полиморфизм и наследование).

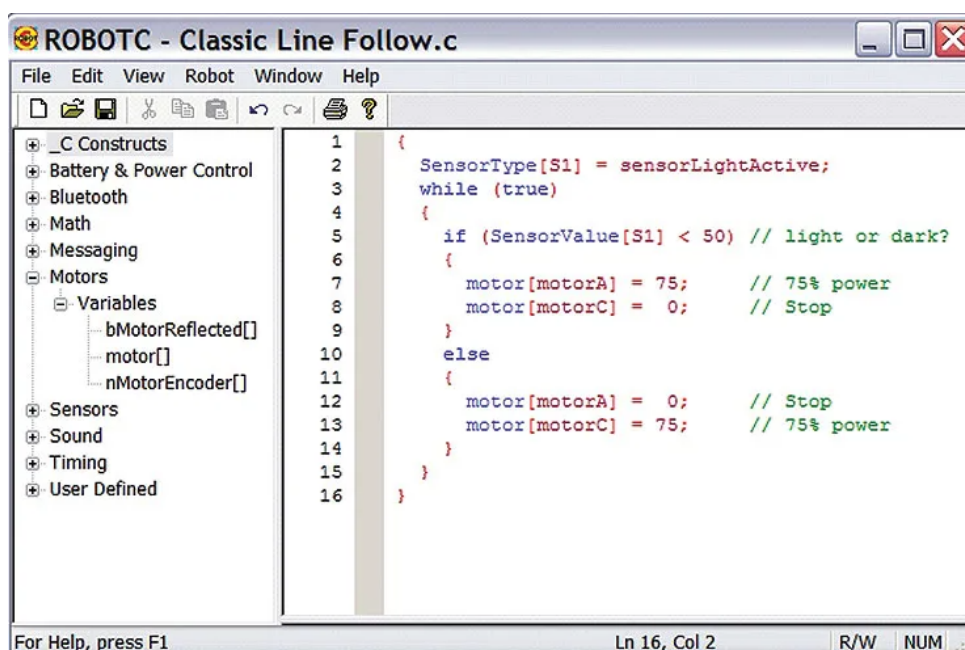


Рис. 24. Текстовая среда программирования ROBOTC

Занятия робототехникой также способствует ранней профилитацией. На определенном этапе обучающийся понимает, что ему интересно – программировать или конструировать – и он начинает заниматься этим более углубленно (рис. 25).



Рис. 25. Знакомство с создаваемой моделью робота

Таким образом, на занятиях по робототехнике обучающиеся встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, разработки и проверки гипотез, анализа неожиданных ситуаций.

Методики с использованием ЛЕГО-роботов разработаны так, чтобы учесть индивидуальные особенности и различия обучающихся. На занятиях школьникам предлагаются темы, которые будят их интерес и основываются на имеющихся у них знаниях. Задачи ставятся так, чтобы каждый обучающийся нашего лицея смог найти свое решение, используя известные методы и технологии.

**§ 3.2. Реализация потенциала
образовательной среды лицея
при проведении занятий
средствами конвергентного подхода по организации
конструкторской деятельности обучающихся**

*Процесс творчества характерен тем,
что творец самой своей работой и ее ре-
зультатами производит огромное влия-
ние на тех, кто находится рядом с ним.*

В. А. Сухомлинский

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 в лицее 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 лица 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 измерять 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: для обучающихся начальных, средних и старших классов.

Рабочая программа для обучающихся начального звена

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 программы: 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 курса:

- 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.

Таким образом, принципиальной задачей предлагаемого курса является именно развитие познавательных способностей и общеучебных умений и навыков, а не усвоение каких-то конкретных знаний и умений.

Общая характеристика курса

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 – дети сами открывают и исследуют знания;

- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- репродуктивные методы;
- эвристические (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 стимулирования и 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, поощрение.

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.

Содержание курса

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. Тематическое планирование курса, приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Основные виды деятельности	Кол-во часов
1	2	3	4
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

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
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

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
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. Испытание моделей	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.

Основное время на занятиях занимает самостоятельное моделирование с элементами программирования, способствующее 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 обучающихся среднего звена

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.

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.

Определяющей задачей изучения программы является достижение следующих уровней обученности:

Иметь представление:

- о базовых конструкциях;
- о правильности и прочности создания конструкций;
- о техническом оснащении конструкции.

Знать:

- правила создания устойчивых конструкций для правильного функционирования модели;
- технические основы построения модели.

Уметь:

- использовать полученные знания для создания выигранных, 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. Тематическое планирование курса приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Тематическое планирование

№ п/п	Раздел	Тема занятия	Кол-во часов
1	2	3	4
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	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
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

§ 3.3. Особенности подбора заданий для организации конструкторской деятельности обучающихся в рамках конвергентного подхода

Любая сложная задача решается путем разбиения её на несколько простых действий.

Роман Хорошев

Недостаточно лишь понять задачу, необходимо желание решить её.

Без сильного желания решить трудную задачу невозможно, но при наличии такого возможно.

Где есть желание, найдется путь

Д. Поля

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 [16].

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 профессиональных проб в производственных и учебных лабораториях.

Основным объединяющим конвергентным началом считаем естественнонаучную 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;
преображает 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 [141].

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 1. 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 2. 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 3. 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 1. 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 2. 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 типом конструируемых объектов:

пространственная (конструирование пространственных образов фигур, объектов);

графическая (конструирование графических моделей фигур, объектов);

абстрактный (конструирование фигур, объектов);

логический (конструирование предложений, отражающих суждения);

символьный (конструирование символических моделей предложений);

деятельностный (конструирование способов решения задач) [120].

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 взаимообучения. 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 обязателен 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 новыми 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 уме-

ний 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.

Важное значение имеют 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 обуславливается 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.

§ 3.4. Методика проведения занятий по организации конструкторской деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий в рамках конвергентного подхода

Коридоры опустели, во всех классах идут занятия.

Короленко В. Г. История моего современника, 1921

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 в лицее 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, LEGO MINDSTORMS NXT 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 LEGO MINDSTORMS NXT 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 (собираание 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 LEGO Mindstorms NXT (рис. 26), АРМ учителя,

набор полей для соревнования и тестирования создаваемых моделей, аккумуляторные батарейки.



Рис. 26. Набор LEGOMindstormsNXT

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.

Новизна программы заключается в том, что учебный процесс и достижение 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 Lego MindStorms 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 для первого и второго года обучения приведено в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Тематическое планирование курса для первого года обучения

№ п/п	Тема занятия	Общее кол-во часов	Кол-во занятий
1	2	3	4
1	Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGOMindstormsNXT, его возможностями	2	1
2	Простые соединения в LEGOMindstormsNXT, 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

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
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

Таблица 11 – Тематическое планирование курса для второго года обучения

№ п/п	Тема занятия	Общее кол-во часов	Кол-во занятий
1	2	3	4
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

Продолжение таблицы 11

1	2	3	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 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 Digital Designer

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

Практическая работа 2 «Создание 3D-модели LEGO Digital Designer.

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 Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, 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 Mindstorms NXT. 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.

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 расстояния, 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 конкретной 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 коллекций, 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 создавать 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, развитию организации, личной жизни;

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 обучении 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

Рассмотрение теоретико-методологических аспектов формирования образовательной среды позволило нам, опираясь на особенность конвергентного подхода в обучении – объединение нейробиологии, когнитивной, информационно-коммуникативной и педагогической технологий, смоделировать информационно-образовательную среду лица.

При этом информационные технологии рассматриваются не просто как вспомогательные средства в формировании мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству, а на их базе создаются условия по внедрению STEAM-технологии как одного из направлений конвергентного подхода в информационно-образовательную среду лица. Что способствует выстраиванию общего и дополнительного образования обучающихся на основе разработанной нами конвергентной модели информационно-образовательной среды лица.

В соответствии с конвергентной модели информационно-образовательной среды лица 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 2020-2021 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. Адамович, К. А. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / К. А. Адамович, А. В. Капуза, А. Б. Захаров, И. Д. Фрумин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва: НИУ ВШЭ, 2019. – 28 с. – 200 экз. – (Факты образования №2(25)).
2. Адлер, А. Индивидуальная психология / А. Адлер. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 256 с. – Текст: непосредственный.
3. Алексеева, И. Ю. Информационная компетентность, естественный интеллект и НБИКС-революция / И. Ю. Алексеева. – Текст: непосредственный // Информационное общество. – 2012. – № 5. – С. 9-15.
4. Альтшуллер, Г. С. Алгоритм изобретения / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Московский рабочий. – 1969. – 63 с. – Текст: непосредственный.
5. Ананьина, Ю. В. Образовательная среда: развитие образовательной среды СПО в условиях сетевой кластерной интеграции / Ю. В. Ананьина, В. И. Блинов, И. С. Сергеев; Под общей редакцией доктора педагогических наук, профессора В. И. Блинова. – Москва: ООО «Аванглион-принт», 2012. – 152 с. – Текст: непосредственный.
6. Архиреева, Т. В. Динамика учебной мотивации детей младшего школьного возраста / Т. В. Архиреева. – Текст: непосредственный // Культурно-историческая психология. – 2015. – Том 11. – № 2. – С. 38-47.
7. Асеев, В. Г. Мотивация поведения и формирования личности / В. Г. Асеев. – Москва: Мысль. – 1976. – 158 с. – Текст: непосредственный.

8. Баева, И. А. Психологическая безопасность образовательной среды : Теоретические основы и технологии создания: специальность: 19.00.07 – Педагогическая психология: диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Ирина Александровна Баева. – Санкт-Петербург, 2002. – 386 с. – Текст: непосредственный.

9. 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.

10. Бандура, А. Теория социального научения / А. Бандура. – Санкт-Петербург: Евразия, 2000. – 320 с. – Текст: непосредственный.

11. 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.

12. Беляева, В. В. Актуальные вопросы конвергентного подхода в преподавании географии в основной школе / В. В. Беляева – Текст : электронный// Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/674405> (дата обращения: 26.06.2021).

13. Богомаз, С. А. Восприятие образовательной среды университета студентами с разной степенью выраженности имплицитных теорий интеллекта и личности / С. А. Богомаз, О. Ю. Горчакова, Т. Е. Левицкая, А. А. Шекетера. – Текст: непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 3-3 (63). – С. 88 – 92.

14. Богуславский, М. В. Историко-педагогическая экспертиза инноваций в образовании: научные основы: монография / М. В. Богуславский. – Москва: ИСРО РАО, 2015. – 118 с. – Текст: непосредственный.

15. Божович, Л. И. Проблемы формирования личности: Избранные психологические труды / Л. И. Божович; под ред.

Д. И. Фельдштейна. – 3-е изд. – Москва: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: НПО МОДЭК, 2001. – 352 с. – Текст: непосредственный.

16. Бордонская, Л. А. Курс «Концепция современного естествознания» – фундаментальная дисциплина в системе высшего образования» / Л. А. Бордонская. – Текст : электронный // Сибирский межвузовский журнал. – URL: http://www.altspu.ru/Journal/pedagog/pedagog_5/a10.html (дата обращения: 06.09.2021).

17. Василевская, А. М. Формирование технического творческого мышления у учащихся профтехучилищ / А. М. Василевская. – Москва: Высш. шк., 1978. – 111 с. – Текст: непосредственный.

18. Величковский, Б. М. Междисциплинарные исследования сознания: от homo economicus к homo cognitivus / Б. М. Величковский – Текст: непосредственный // Форсайт. – 2007. – Т. 1, – № 4. – С. 32-35.

19. 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.

20. Вербицкий, А. А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования / А.А. Вербицкий. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 32-37.

21. Вилюнас, В. К. Психологические механизмы биологической мотивации / В. К. Вилюнас. – Москва: Изд-во МГУ, 1986. – 207 с.

22. Войскунский, А. Е. Роль мотивации «потока» в развитии компетентности хакера / А. Е. Войскунский, О. В. Смылова. – Текст: непосредственный // Вопросы психологии. – 2003. – №4. – С. 35-43.

23. Вязовова, О. В. Информатизация образовательного пространства (на примере учителя информатики) : специальность : 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования :

диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ольга Владимировна Вязовова. – Тамбов, 2005. – 169 с. – Текст : непосредственный.

24. Газман, О. С. Неклассическое воспитание. От авторитарной педагогики к педагогике свободы / О. С. Газман. – Москва: Миррос, 2002. – 296 с. – Текст : непосредственный.

25. Гижицкий, В. В. Стратегии учебного поведения как медиаторы влияния мотивов на академические достижения / В. В. Гижицкий, Т. О. Гордеева – Текст : непосредственный // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2015. – № 2 (65). – С. 253-259.

26. Голобородько, Е. Н. Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся. / Е. Н. Голобородько. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы современной науки : сборник научных трудов по материалам международных конкурсов: «Лучший научно-исследовательский проект 2016», «Лучшее научное эссе 2016». – Астрахань : Научный центр «Олимп», 2016. – С. 357-360.

27. Гордеева, Т. О. Мотивация самоуважения и уважения другими как факторы академических достижений и настойчивости в учебной деятельности / Т. О. Гордеева, В. В. Гижицкий, О. А. Сычев, Т. К. Гавриченкова. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 2016. – Т. 37. – № 2. – С. 57-68.

28. Гордеева, Т. О. Мотивация учебной деятельности школьников и студентов: структура, механизмы, условия развития : специальность: 19.00.07 – Педагогическая психология: диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Тамара Олеговна Гордеева. – Москва, 2013. – 444 с. – Текст : непосредственный.

29. Гордеева, Т. О. Позитивное мышление как фактор учебных достижений старшеклассников / Т. О. Гордеева, Е. Н. Осин – Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 2010. – № 1. – С. 24-33.

30. Гордеева, Т. О. Психология мотивации достижения / Т. О. Гордеева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Смысл, 2015. – 334 с. – Текст : непосредственный.

31. Гордеева, Т. О. Теория самодетерминации: настоящее и будущее. / Т. О. Гордеева. – Текст : электронный // Психологические исследования: электрон. науч. журн.– 2010. – Часть 1: Проблемы развития теории. – № 4(12). – URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 20.07.2021).

32. Гордеева, Т.О. Внутренние источники настойчивости и ее роль в успешности учебной деятельности / Т.О. Гордеева, О.А. Сычев – Текст : непосредственный // Психология обучения. – 2012. – № 1. – С. 33-48.

33. ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. – Текст : электронный. // АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200053103> (дата обращения: 15.06.2021).

34. ГОСТ Р 52656-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Общие требования. – Текст : электронный. // АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200053103> (дата обращения: 15.06.2021).

35. Григорьева, С. С. Проблема оценки качества электронных методических комплексов / С. С. Григорьева, Е. А. Ефимова. – Текст : непосредственный // Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. – 2008. – № 3. – С. 39-43.

36. Гуткина, Н. И. Динамика учебной мотивации учащихся от второго к третьему классу / Н. И. Гуткина, В. В. Печенков. – Текст: непосредственный // Вестник практической психологии образования. – 2006. – № 4. – С. 46-50.

37. Гуткина, Н. И. Развитие учебной мотивации учащихся в первых двух классах современной начальной школы (лонгитюдное исследование) / Н. И. Гуткина. – Текст : непосредственный // Культурно-историческая психология. – 2007. – № 2. – С. 62-74.

38. Далгатов, М. М. Каузальные атрибуции достижений как фактор эффективности учебной и педагогической деятельности: специальность : 19.00.07 – Педагогическая психология: диссертация

на соискание ученой степени доктора психологических наук / Магомед Магомедаминович Далгатов. – Москва, 2006. – 385 с. – Текст: непосредственный.

39. Далгатов, М. М. Оптимистический стиль атрибуции как фактор мотивации и успешной педагогической деятельности / М. М. Далгатов. – Текст: непосредственный // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2009. – № 1 (6). – С. 11.

40. Данилюк, А. Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А. Я. Данилюк, А. М. Кондаков, В. А. Тишков. – Москва: Просвещение, 2009. – 24 с. – Текст: непосредственный.

41. Декрет Совета Народных Комиссаров. № 325. Об учебной профессионально-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).

42. Дергачева, О. Е. Автономия и самодетерминация в психологии мотивации / О. Е. Дергачева. – Текст: непосредственный // Современная психология мотивации / Под ред. Д. А. Леонтьева. – Москва: Смысл, 2002. – С. 103-121. – Текст: непосредственный.

43. Дергачева, О. Е. Личностная автономия как предмет психологического исследования: специальность : 19.00.01 – Общая психология, психология личности, история психологии: диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Ольга Евгеньевна Дергачева. – Москва, 2005. – 162 с. – Текст: непосредственный.

44. Дерябо, С. Д. Учителю о диагностике эффективности образовательной среды / С. Д. Дерябо; Под ред. В. П. Лебедевой, В. И. Панова. – Москва : Молодая гвардия, 1997. – 222 с. – Текст: непосредственный.

45. Дрожженко, Г. Г. Особенности применения образовательной методики eduscum / Г. Г. Дрожженко – Текст: непосредственный // Педагогическая наука и практика. – 2020. – №1 (27). – С. 68-68.

46. Дружинин, В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – Санкт-Петербург: Питер, 2007. – 368 с. – Текст : непосредственный.

47. Дуэк, К. Гибкое сознание: новый взгляд на психологию развития взрослых и детей / К. Дуэк. – 2-е изд. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 304 с. – Текст : непосредственный.

48. Егоров, И. В. Психолого-педагогическое исследование академической успешности младших школьников с разными типами атрибуции / И. В. Егоров, Л. Н. Жукова. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы психологического знания. – 2012. – № 4 (25). – С. 87-98.

49. Журавлева, С. В. Исторический обзор становления понятия «образовательная среда» в педагогической науке / С. В. Журавлева – Текст : непосредственный // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2016. – № 3. – С. 48-56.

50. 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.

51. Звягин, К. А. Информационные технологии в подготовке бакалавра, магистра и специалиста заочной формы обучения / К. А. Звягин, Л. П. Юздова, Е. Н. Ермакова // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2021. – № 1 (161). – С. 111-128.

52. Зданович, О.В. Поликонтекстный подход и его роль в развитии исследовательской компетенции бакалавра – будущего учителя математики / О. В. Зданович, Ю. Э. Холодкова. – Текст : непосредственный // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. – № 1. – С. 41-43.

53. Иванова, Т. Ф. Мотивация достижения и настойчивость младших школьников / Т. Ф. Иванова, М. В. Матюхина. – Текст : электронный // Мир Психологии. – URL: <http://psychology.net.ru> (дата обращения: 07.07.2021).

54. 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 : «Сору Brothers», 2019. – 100 с. – Текст: непосредственный.

55. Ильин, В. А. Электронные образовательные ресурсы. Виды, структуры, технологии / В. А. Ильин. – Текст : непосредственный // Программные продукты и системы и алгоритмы. – 2014. – № 1. – С. 1-7.

56. Ирина Антонова о современном искусстве – Текст : электронный / «Partner» MedienHaus GmbH & Co. KG – URL: <https://www.partner-inform.de/partner/detail/2018/5/331/9015/irina-antonova-osovremennom-iskusstve?lang=ru> (дата обращения: 12.08.2021).

57. 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).

58. Каптерев, П. Ф. Антология гуманной педагогики. – Москва: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 2001. – 224 с. – Текст: непосредственный.

59. Касторнова, В. А. Некоторые подходы к определению образовательного пространства / В. А. Касторнова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 43-48.

60. 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.

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

62. Ковалев, В. И. К проблеме мотивов / В. И. Ковалев. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 1981. – № 1. – С. 29-44.

63. Ковалев, В. И. Мотивы поведения и деятельности / В. И. Ковалев. – Москва: Наука, 1988. – 192 с. – Текст : непосредственный.

64. 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.

65. 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.

66. Ковальчук, М. В. Наука и жизнь: моя конвергенция ИКЦ / М. В. Ковальчук. – Москва : «Академкнига» – 2011. – Том 1. – 222 с. – Текст : непосредственный.

67. Конвергенция – Текст: электронный // Википедия: свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Конвергенция/> (дата обращения 08.06.2021).

68. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. – Текст: электронный // Правительство России. – Официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/aaooFKSheDLiM99HEcyrygytfmGzrnAX.pdf> (дата обращения: 22.06.2021).

69. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2765-р от 29 декабря 2014 года – Текст: электронный // URL: Правительство России. – Официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (дата обращения: 31.08.2021).

70. Корнилова, Т. В. Модификация опросников К. Двек в контексте изучения академических достижений студентов / Т. В. Корнилова, С. Д. Смирнов, М. В. Чумакова, С. А. Корнилов, Е. В. Новотоцкая-Власова. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 2008. – Т. 29. – № 3. – С. 86-100.

71. Коробейникова, И. Ю. Аспекты подготовки бакалавров через инспирацию компетенции / И. Ю. Коробейникова, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в гуманитарных, естественных и технических науках : сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов. – Челябинск : Общество с ограниченной ответственностью «Полиграф-мастер», 2015. – С. 185-189.

72. Котлярова, И. О. Системное представление об исследовании / И.О. Котлярова, Г. Н. Сериков. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1996. – 81 с. – Текст : непосредственный.

73. Кравченко, А. И. Непрерывное образование: гибкость и рост / А. И. Кравченко. – Текст : непосредственный // Элитариум. Центр дополнительного образования. – URL: http://www.elitarium.ru/2010/09/29/neprreryvnoe_obrazovanie.html (дата обращения 08.07.2021).

74. Крайнева, С. В. Анализ влияния кластера педагогических технологий на формирование учебно-профессиональной мотивации студентов бакалавриата / С. В. Крайнева, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Педагогический журнал Башкортостана. – 2019. – № 5 (84). – С. 22-29.

75. Кривова, В. А. Субъективная оценка собственных успехов и неудач как фактор когнитивного развития младших школьников: специальность: 19.00.07 – Педагогическая психология: диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Вероника Анатольевна Кривова. – Москва, 2013. – 253 с. – Текст : непосредственный.

76. Кривопалова, И. В. Современные технологии информатизации образования / И. В. Кривопалова. – Текст : непосредственный // Вестник Тамбовского университета. – Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – № 6. – С. 1963-1965.

77. 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.

78. Кузнецова, А. С. Моделирование межзвездных полетов / А. С. Кузнецова, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева. – Текст : непосредственный // Юный ученый. – 2021. – № 7 (48). – С. 32-37. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/48/2596/> (дата обращения: 28.09.2021).

79. Кулагина, И. Ю. Доминирующая мотивация школьников: возрастные тенденции и условия развития / И. Ю. Кулагина. – Текст: непосредственный // Культурно-историческая психология. – 2015. – Т. 11. – №3. – С. 100-109.

80. Кулагина, И. Ю. Развитие мотивации в младшем школьном возрасте / И. Ю. Кулагина, С. В. Гани. – Текст : непосредственный // Психологическая наука и образование. 2011. – № 2. – С. 102 – 109.

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

82. Лебедева, Т. Н. Проблемы и перспективы подготовки ИТ-специалистов в России / Т. Н. Лебедева, Л. С. Носова – Текст: непосредственный // Управление в современных системах. 2016. – № 4 (11). – С. 9-13.

83. Лебедева, Т. Н. Формирование инженерного мышления посредством решения практико-ориентированных задач/ Т. Н. Лебедева, Е. Н. Эрентраут. – Текст: непосредственный // Пропедевтика инженерной культуры обучающихся в условиях модернизации образования : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международными участием. – Челябинск : ООО «Лаборатория знаний», 2015. – С. 213-218.

84. Левин, К. Динамическая психология: Избранные труды / К. Левин. – Москва: Смысл, 2001. – 572 с. – Текст : непосредственный.

85. Левин, К. Теория поля в социальных науках / К. Левин. – Москва: Академический проспект, 2017. – 316 с. – Текст : непосредственный.

86. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва: Политиздат, 1975. – 304 с. – Текст : непосредственный.

87. Леонтьев, А. Н. Потребности, мотивы и эмоции / А. Н. Леонтьев. – Москва: Издательство Московского университета, 1971. – 40 с. – Текст : непосредственный.

88. Леонтьев, А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. – 3-е изд. – Москва: Издательство Московского университета, 1972. – 573 с. – Текст : непосредственный.

89. Леонтьев, А. Н. Учение о среде в педологических работах Л. С. Выготского (критическое исследование) / А. Н. Леонтьев. – Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 1998. – № 1. – С. 108-127.

90. Леонтьев, Д. А. Понятие мотива у А.Н. Леонтьева и проблема качества мотивации / Д. А. Леонтьев. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2016. – № 2. – С. 3 – 18.

91. Леонтьев, Д. А. Психология свободы: к постановке проблемы самодетерминации личности / Д. А. Леонтьев. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 2000. – Т. 21. – № 1. – С. 15 – 25.

92. Литова, З. А. Основы обучения школьников творческой деятельности / З. А. Литова. – Курск.: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2008. – 205 с. – Текст: непосредственный.

93. Литова, З. А. Педагогические условия адаптации учащихся общеобразовательных школ к труду в рыночной экономике: специальность : 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Зоя Александровна Литова. – Брянск, 1998. – 195 с. – Текст: непосредственный.

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

95. Лункина, М. В. Способ поддержания самоуважения как предиктор психологического благополучия, внутренней учебной мотивации и настойчивости школьников / М. В. Лункина, Т. О. Гордеева // В книге: Ананьевские чтения – 2017: Преемственность в пси-

хологической науке: В. М. Бехтерев, Б. Г. Ананьев, Б. Ф. Ломов. Материалы традиционной международной научной конференции / Отв. ред. А. В. Шаболтас, Л. А. Головей. – 2017. – С. 206 – 207. – Текст: непосредственный.

96. Львович, В. А. Формирование приемов самоорганизации учебной деятельности учащихся старших классов: специальность 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Виктория Александровна Львович. – Москва, 2006. – 186 с. – Текст: непосредственный.

97. Магомед-Эминов, М. Ш. Мотивация достижения: структура и механизмы: специальность: 19.00.01 – Общая психология, психология личности, история психологии: диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Мадруддин Шамсуддинович Магомед-Эминов. – Москва, 1987. – 343 с. – Текст: непосредственный.

98. Малыхина, Л. Б. Развитие научно-технического творчества в системе дополнительного образования детей: учеб.-метод. пособие / Л. Б. Малыхина. – Санкт-Петербург: ЛОИРО, 2019. – 265 с. – Текст: непосредственный.

99. Мансурова, А. Х. Формирование экономической грамотности на уроках математики / А. Х. Мансурова, Е. Н. Эрентраут. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования. XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра», 2017. – С. 101-105.

100. Маркова, А. К. Мотивация учения и ее воспитание у школьников / А. К. Маркова, А. Б. Орлов, Л. М. Фридман. – Москва: Педагогика, 1983. – 64 с. – Текст: непосредственный.

101. Маркова, А. К. Пути исследования мотивации учебной деятельности школьников / А. К. Маркова – Текст: непосредственный // Вопросы психологии. – 1980. – № 5. – С. 47-59.

102. Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: Пособие для учителя / А. К. Маркова. – Москва: Просвещение, 1983. – 96 с. – Текст: непосредственный.

103. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 352 с. – Текст: непосредственный.

104. Матюхина, М. В. Мотивация учения младших школьников / М. В. Матюхина. – Москва: Педагогика, 1984. – 114 с. – Текст: непосредственный.

105. Матюхина, М. В. Некоторые аспекты развития мотивации достижения в младшем школьном возрасте / М. В. Матюхина, Т. А. Саблина. – Текст: непосредственный // Психолого-педагогические вопросы обучения и воспитания дошкольников и младших школьников. – Волгоград, 1992. – С. 62-73.

106. Матюхина, М. В. Особенности мотивации учения младших школьников / М. В. Матюхина. – Текст: непосредственный // Вопросы психологии. – 1985. – № 1. – С. 43-49.

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

108. Мишина, В. Ю. Формирование познавательного интереса посредством профессиональной направленности предмета математики / В. Ю. Мишина, Е. Н. Эрентраут. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования. XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра», 2017. – С. 112-115.

109. Муравьев, В. В. Влияние внешней мотивации на производительность сотрудников при решении задач, требующих когнитивных усилий и социального взаимодействия / В.В. Муравьев. – Текст: непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 125 – 133.

110. Муталимова, А. М. Влияние каузальных атрибуций достижений на школьную тревожность, мотивацию и успешность учебной деятельности старшеклассников: специальность: 19.00.07 – Педагогическая психология : диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Аида Магомедбеговна Муталимова. – Ярославль, 2010. – 182 с. – Текст: непосредственный.

111. 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).

112. 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.

113. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – Москва: СИНТЕГ, 2007. – 668 с. – Текст: непосредственный.

114. 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.

115. Нюттен, Ж. Мотивация, действие и перспектива будущего / Ж. Нюттен; Под ред. Д.А. Леонтьева. – Москва: Смысл, 2004. – 608 с. – Текст: непосредственный.

116. 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).

117. 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).

118. 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 – Официальный 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).

119. Олпорт, Г. Становление личности / Г. Олпорт. – Москва: Смысл, 2002. – 464 с. – Текст: непосредственный.

120. 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.

121. Патяева, Е. Ю. Порождение действия. Культурно-деятельностный подход к мотивации человека / Е. Ю. Патяева. – Москва: Смысл, 2018. – 816 с. – Текст: непосредственный.

122. Пахомов, Ю. STEM-подход в образовании : от дошкольника до выпускника ВУЗа / Ю. Пахомов. – Текст : электронный // Педсовет. – URL : <https://pedsovet.org/article/stem-i-steam-obrazovanie-ot-doskolnika-do-vypusknika-vuza> (дата обращения: 18.07.2021).

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

124. Пономарев, Е. Р. Образовательное пространство: монография / Е. Р. Пономарев, Р. Е. Пономарев. – Москва: МАКС Пресс, 2014. – 100 с. – Текст: непосредственный.

125. Программная платформа для корпоративного знания = LMS +/- LCMS? – Текст: электронный // Инструменты электронного обучения. – URL: <http://elearntools.blogspot.ru/2012/04/lms-lms.html> (дата обращения 08.07.2021).

126. Прошина, Л. М. Эволюция педагогического взаимодействия в отечественном среднем профессиональном образовании: конец XX - начало XXI вв: специальность: 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования: диссертация на соискание ученой

степени кандидата педагогических наук / Людмила Матвеевна Прошина. – Чебоксары, 2015. – 261 с. – Текст: непосредственный.

127. Прошина, Л. М. Эволюция педагогического взаимодействия в отечественном среднем профессиональном образовании: конец XX - начало XXI вв: специальность 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Людмила Матвеевна Прошина. – Чебоксары, 2015. – 261 с. – Текст: непосредственный.

128. Роджерс, К. Становление личности. Взгляд на психотерапию. – Москва: Институт общегуманитарных исследований, 2016. – 258 с. – Текст: непосредственный.

129. Родзин, С. И. NBIC-технологии, искусственный интеллект и электронная культура / С. И. Родзин, И. Н. Титаренко. – Текст: непосредственный // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. – 2013. – № 2 (13). – С. 1-14.

130. Российская ассоциация Образовательной робототехники – Текст : электронный // Международная ассоциация спортивной и образовательной робототехники – Официальный сайт. – URL: <http://raor.ru/equipment/about/> (дата обращения: 08.08.2021).

131. Рубцов, В. В. Проектирование развивающей образовательной среды школы / В. В. Рубцов, Т. Г. Ивошина. – Москва, Изд-во МГППУ, 2002. – 271 с. – Текст: непосредственный.

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

133. Селигман, М. Как научиться оптимизму. Измените взгляд на мир и свою жизнь / М. Селигман. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. – 338 с. – Текст: непосредственный.

134. Селигман, М. Новая позитивная психология / М. Селигман. – Москва: София, 2006. – 368 с. – Текст: непосредственный.

135. Скиннер, Б. Ф. Поведение организмов / Б.Ф. Скиннер. – Москва: Оперант, 2016. – 368 с. – Текст: непосредственный.

136. Слободчиков, В. И. О понятии образовательной среды в концепции развивающего образования / В. И. Слободчиков. – Текст:

непосредственный // 2-ая Российская конференция по экологической психологии. Тезисы. (Москва, 12–14 апреля 2000 г.). – Москва: Экопсицентр РОСС, 2000. – С. 172–176.

137. Слободчиков, В. И. Образовательная среда: реализация целей образования в пространстве культуры / В. И. Слободчиков – Текст: непосредственный // Новые ценности образования: культурные модели школ. – Вып. 7. Инноватор – Bennett College. – Москва, 1997. – С. 9-14.

138. Соловьева, М. А. Оценка уровня самоэффективности у больных шизофренией с различной длительностью заболевания / М. А. Соловьева, Ю. О. Ляшенко, О. Г. Студзинский. – Текст: непосредственный // Журнал психиатрии и медицинской психологии. – 2017. – № 1 (37). – С. 40 – 45.

139. Социально-эмоциональное обучение. Новая технология? – Текст : электронный // Дидактор – Сайт педагога-практика. – URL: <http://didaktor.ru/socialno-emocionalnoe-obuchenie-novaya-texnologiya/> (дата обращения: 07.06.2021).

140. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 326-р от 29 февраля 2016 года – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71243400/> (дата обращения: 03.08.2021).

141. 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/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHIBitwN4gV.pdf> (дата обращения: 06.06.2021).

142. Тарапата, В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты/ В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с. – Текст: непосредственный.

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

144. Торндайк, Э. Принципы обучения, основанные на психологии / Э. Торндайк. Психология как наука о поведении / Дж. Б. Уотсон. – Москва ; Назрань : АСТ, 1998. - 701 с. – Текст: непосредственный.

145. Уотсон, Дж. Б. Психология как наука о поведении / Джон Б. Уотсон Пер. со 2-го англ.; изд. В. М. Боровского. – Москва; Ленинград : Гос. изд-во, 1926. - X, [2], 384 с. – Текст: непосредственный.

146. Ушинский, К. Д. Избранные педагогические сочинения. Изд. испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 637 с. – Текст: непосредственный.

147. Фан Цзюань. Проблема формирования у обучающихся готовности к самоорганизации и саморазвитию и возможные пути ее решения / Фан Цзюань, Э. В. Лихачева, П. А. Козинцева, А. С. Огнев. – Текст: непосредственный // Вестник Московского университета. – Серия 20. Педагогическое образование. – 2019. – №1. – С. 120-128.

148. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897. – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 03.07.2021).

149. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413. – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – URL: <http://www.obrasovanie.edusite.ru/DswMedia/prikazminobrnaukirossiiot17052012n413obutverjdeniifederalnogogosudarstvennogoobrazovatel-nogostandartasrednegoobshaegoobrazovaniya.pdf> (дата обращения: 03.05.2021)].

150. Фестингер, Л. Теория когнитивного диссонанса. – Москва: Эксмо, 2018. – 256 с. – Текст: непосредственный.

151. Филиппов, С. А. Онлайн курс «Основы робототехники» – Текст : электронный // Лекториум. – URL: <http://www.lektorium.tv/robotics> (дата обращения: 07.06.2021).

152. Финогеев, А. Г. Конвергентная модель сбора и распределенной обработки данных в системах энергетического мониторинга SCADA систем / А. Г. Финогеев, В. А. Камаев, А. А. Финогеев – Текст: непосредственный // Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. 2015. – № 3 (31). – С. 58–75.

153. Фоминова, А. Н. Способность к преодолению жизненных трудностей / А. Н. Фоминова. – Текст: непосредственный // Народное образование. – 2014. – № 3. – С. 215 – 221.

154. Франкл, В. Человек в поисках смысла: Сборник / общ. ред. Л. Я. Гозмана, Д. А. Леонтьева. – Москва: Прогресс, 1990. –

155. 368 с. – Текст: непосредственный.

156. Фрейд, З. Влечения и их судьба. – Москва: Эксмо-Пресс, 1999. – 432 с. – Текст: непосредственный.

157. Фрейд, З. По ту сторону принципа удовольствия / З. Фрейд. – Харьков: Фолио, 2010. – 288 с. – Текст: непосредственный.

158. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен; Под ред. Д. А. Леонтьева, Б. М. Величковского. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Питер-пресс; М.: Смысл, 2003. – 864 с. – Текст: непосредственный.

159. Хухлаева, О. В. Младший школьный возраст как основа формирования учебной активности ребенка / О. В. Хухлаева // Вестник практической психологии образования. – 2009. – № 2. – С. 73-79.

160. Циринг, Д. А. Семейная система как средовой фактор формирования личностной беспомощности: теоретическое обоснование / Д. А. Циринг, М. В. Овчинников, К. Ю. Эвнина, Е. А. Евстафеева. – Текст: непосредственный // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. – 2014. – № 3 (6). – С. 1-8.

161. Черникова, Д. В. Расширение человеческих возможностей: когнитивные технологии и их риски / Д. В. Черникова, И. В. Черникова. – Текст: непосредственный // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 6. – С.114-119.

162. Чиксентмихайи, М. В поисках потока. Психология включенности в повседневность / М. Чиксентмихайи. – Москва: Альпина нон-фикшн, 2011. – 194 с. – Текст: непосредственный.

163. Чиксентмихайи, М. Поток: Психология оптимального переживания / М. Чиксентмихайи. – Москва: Смысл; Альпина нон-фикшн, 2015. – 461 с. – Текст: непосредственный.

164. Чирков, В. И. Самодетерминация и внутренняя мотивация поведения человека / В. И. Чирков. – Текст: непосредственный // Вопросы психологии. – 1996. – № 3. – С. 116 – 131.

165. Шепелева, Е. А. Особенности учебной и социальной самоэффективности школьников: специальность : 19.00.07 – Педагогическая психология : диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Елена Андреевна Шепелева. – Москва, 2008. – 166 с. – Текст: непосредственный.

166. Шепелева, Е. А. Роль академической Я-концепции и эмоциональной самоэффективности в эффектах позитивной и негативной обратной связи при решении анаграмм / Е. А. Шепелева, Е. А. Валуева, И. В. Кровицкая. – Текст: непосредственный // Когнитивная наука в Москве: новые исследования: Материалы конференции; Под. ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – Москва: КТ «Буки-Веди», Институт практической психологии и психоанализа. – 2017. – С. 407-411.

167. Шефер, О. Р. Анализ проблемы формирования мотивов учения / О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития общего и среднего высшего образования: XVII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск, 2021. – С. 210-227.

168. Шефер, О. Р. Методика воспитания гражданственности и патриотизма в процессе обучения физике: монография / О. Р. Шефер. – Челябинск: ЧГПУ, 2002. – 157 с. – Текст : непосредственный.

169. Шефер, О. Р. Подготовка педагогических кадров к организации проектной деятельности школьников при обучении физике / О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева, Д. С. Мокляк ; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск : Южно-Уральский научный центр РАО, 2020. – 248 с. – Текст : непосредственный.

170. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учебное пособие для студентов пед. институтов. – Москва: Просвещение, 1979. – 160 с. – Текст : непосредственный.

171. Щукина, Г. И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г. И. Щукина. – Москва: Педагогика, 1971. – 351 с. – Текст : непосредственный.

172. Эрентраут, Е. Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах : специальность : 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) : автореферат на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Елена Николаевна Эрентраут; Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург, 2005. – 24 с. – Текст : непосредственный.

173. Эрентраут, Е. Н. Прикладные задачи математического анализа для дошкольников: учебное пособие / Е. Н. Эрентраут. – Челябинск, 2004. – 120 с. – Текст: непосредственный.

174. Юздова, Л. П. Применение технологий критического мышления в преподавании дисциплин лингвистического и литературоведческого циклов в вузе / Л. П. Юздова, А. В. Свиридова, Т. Н. Лебедева. – Текст: непосредственный // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2019. № 5. – С. 231-244.

175. Юздова, Л. П. Рекурсивная структура докучных сказок и ее роль в развитии ребенка / Л. П. Юздова. – Текст: непосредственный // Литература в контексте современности: Сборник материалов X Всероссийской научной конференции с международным участием. – Челябинск, 2018. – С. 118-124.

176. Яacobсон, П. М. Психологические проблемы мотивации поведения человека / П. М. Яacobсон. – Москва: Просвещение, 1969. – 317 с. – Текст : непосредственный.

177. Яковлева, Н. О. Теоретико-методологические основы педагогического проектирования: монография / Н. О. Яковлева. –

Москва: Информ. издат. центр АТиСО, 2002. – 239 с. – Текст : непосредственный.

178. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – Москва: Смысл, 2001. – 365 с. – Текст : непосредственный.

179. Ясвин, В. А. Школьная среда как предмет измерения: экспертиза, проектирование, управление / В. А. Ясвин. – Москва: Народное образование, 2019. – 448 с. – Текст : непосредственный.

180. Adler A., Wolfe W. B. *The Pattern of Life*. Scotts Valley: Create Space Independent Publishing Platform, 2015. 168 p.

181. Atkinson J. W. *An introduction to motivation*. Princeton, N.Y.: Van Nostrand, 1964. 360 p.

182. Atkinson J. W. Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*. 1957. № 64. P. 359-372.

183. Atkinson J. W., Feather N. T. *A theory of achievement motivation*. N.Y.: Wiley, 1966. 391 p.

184. Bandura A. Human Agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist*. 1989. V. 44 (9). P. 1175-1184.

185. Bandura A. *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: Freeman and Co, 1997. 604 p.

186. Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*. 1977. Vol. 37 (2). P. 191-215.

187. Bandura A. *The social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1986. 617 p.

188. Baron R. A., Mueller B. A., Wolfe M. T. Self-efficacy and entrepreneurs' adoption of unattainable goals: The restraining effects of self-control. *Journal of Business Venturing*. 2016. V. 31. I. 1. P. 55-71.

189. Barrows H. S. *Problem-based Learning: An approach to medical education*. Springer series on Medical Education. New York, 1980. 349 p.

190. Calder B. J., Staw B. M. Self-perception of intrinsic and extrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1975. 31(4). P. 599-605.

191. 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.

192. Converging Technologies for Improving Human Performance Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. NSF/DOC-sponsored report / Ed. by Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge. National Science Foundation, Arlington, VA, 2002.

193. Curry L. A., Snyder C. R., Cook D. L., Ruby B. C., Rehm M. Role of hope in academic and sport achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1997. V. 73. P. 1257-1267.

194. Deci E. L. The psychology of self-determination. Toronto: Lexington books, 1980. 480 p.

195. Deci E. L., Ryan R. M. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum Press, 1985. 372 p.

196. Deci E. L., Ryan R. M. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development and health. *Canadian Psychology*. 2008. V. 49. P. 182-185.

197. Deci E. L. Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1971. Vol. 18. № 1. P. 105-115.

198. Deci E. L., Ryan R. M. The empirical exploration of intrinsic motivational processes. *Advances in experimental social psychology* / L. Berkowitz (Ed.). New York: Academic Press, 1980. V. 13. P. 39-80.

199. Deev M. V., Glotova T. V., Krevskiy I. G. Individualized Learning Trajectories Using Distance Education Technologies. *Creativity in Intelligent, Technologies and Data Science. Series «Communications in Computer and Information Science»*, 2015. Vol. 535. Pp. 778-792.

200. Deev M. V., Glotova T. V., Krevskiy I. G. Models of Supporting Continuing Education of Specialists for High-Tech Sector. *Knowledge-Based Software Engineering*, 2014. Vol. 466. Pp. 100-112.

201. Dweck C. S. Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*. 1986. V. 41 (10). P. 1040-1048.

202. Dweck C. S. Self-theories: their role in motivation, personality, and development. Philadelphia: Psychology Press, 2000. 212 p.

203. Dweck C. S., Davidson W., Nelson S., Enna B. Sex differences in learned helplessness: (II) The contingencies of evaluative feedback in the classroom and (III) An experimental analysis. *Developmental Psychology*. 1978. Vol. 14. P. 268-276.

204. Finogeev A. G., Fionova L. R., Finogeev A. A. Thai Quang Vinh Learning Management System for the Development of Professional Competencies. *Creativity in Intelligent Technologies and Data Science. Series «Communications in Computer and Information Science»*. 2015. Vol. 535. P. 793-803.

205. Finogeev A. G., Parygin D. S., Finogeev A. A. et al. A convergent model for distributed processing of Big Sensor Data in urban engineering networks. *Journal of Physics: Proceedings of the International Conference on Information Technologies in Business and Industry*. 2017. Vol. 803. P. 1-6.

206. 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.

207. Global Perspectives in Convergence Education. Available at: <https://www.nsf.gov/crssprgm/nano/reports/ConvergenceEducation.pdf> (accessed: 04.08.2021).

208. Hiroto D.S. Locus of control and learned helplessness. *Journal of Experimental Psychology*. 1974. V. 102. P. 187-193.

209. Kasser T., Ryan R. M. A dark side of the American dream: Correlates of financial success as a central life aspiration. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1993. V. 65. P. 410-422.

210. Kasser T., Ryan R. M. Further examining the American dream: Differential correlates of intrinsic and extrinsic goals. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 1996. V. 22. P. 280-287.

211. Lepper M. R., Greene D. Turning play into work: Effects of adult surveillance and extrinsic rewards on children's intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1975. V. 31(3). P. 479-486.

212. Lepper M. R., Greene D., Nisbett R. E. Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the «overjustification» hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1973. V. 28(1). P. 129-137.

213. Licht B. G., Dweck C. S. Sex differences in achievement orientations: Consequences for academic choices and attainments. M. Marland. Sex differences and schooling. London: Heinemann, 1983.

214. Lynch M. L., Ryan R. M., La Guardia J. G., Haiyan L., Yan R., Strabakhina T. N. Variability of self-concept across personal relationships: The role of culture, autonomy-support, and authenticity. *Journal of personality and social psychology*. 2004. Vol. 72. P. 1022-1035.

215. Martin-Krumm C. P., Sarrazin P., Peterson C., Famose J. P. Explanatory style and resilience after sport failure. *Personality and Individual differences*. 2003. V. 35. P. 1685-1695.

216. MathWorks. Available at L: <https://www.mathworks.com/> (accessed: 08.08.2021).

217. Murray H. A. *Exploration in Personality*. New York: Oxford University Press, 1938. 761 p.

218. Nolen-Hoeksema S., Girgus J.S., Seligman M. Learned Helplessness in children: a longitudinal study of depression, achievement and explanatory style. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1986. V. 51 (2). P. 435-442.

219. Paulino P., da Silva A. Knowing how to learn and how to teach motivation: Contributions from Self-Regulation of Motivation to more a effective learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011. V. 29. P. 656-662.

220. Peterson C., Seligman M. E. Explanatory style and illness. *Journal of Personality*. 1987. V. 55 (2). P. 237-265.

221. 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.

222. Roco M. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology*

and Cognitive Science. 2003. Available at: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf (accessed: 08.07.2021).

223. Ryan R. M., Connell J. P., Deci E. L. A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. *Research on motivation in education: The classroom milieu* / C. Ames & R.E. Ames (Eds.). New York, NY: Academic Press, 1985. P. 13-51.

224. Ryan R. M., Deci E. L. Self-determination theory and facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 2000. Vol. 55(1). P. 68-78.

225. Schank R., Abelson R. *Scripts, Plans, Goals and Understanding: an inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. 256 p.

226. Seligman M. E., Nolen-Hoeksema S., Thornton N., Thornton K. M. Explanatory style as a mechanism of disappointing athletic performance. *Psychological science*. 1990. V. 1. P. 143 – 146.

227. Seligman M., Shulman P. Explanatory style as a predictor of productivity and quitting among life insurance sales agents. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1986. V. 50. Pp. 832-838.

228. Weiner B. *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag, 1986. 304 p.

229. Weiner B. *An attributional theory of motivation and emotion*. *Psychological Review*. 1985. V. 92 (4). P. 548-573.

230. Weiner B. *Social motivation, justice, and the moral emotions: an attributional approach*. Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2006. 221 p.

231. Weiner B. The Classroom as a Courtroom. *Social Psychology of Education*. March 2003. Vol. 6. Issue 1. P. 3-15.

232. Weiner B., Frieze I. H., Kukla A., Reed L., Rest S., Rosenbaum R.M. *Perceiving the causes of success and failure*. Morristown, NJ: General Learning Press, 1971.

233. Weiner B., Kukla A. An attributional analysis of achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1970. V. 15. Pp. 1-20.

234. William H. *Designing Web-Based Training: How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime*. John Wiley & Sons, 2000. 640 p.

Научное издание

Шефер Ольга Робертовна
Лебедева Татьяна Николаевна
Белоусов Александр Олегович

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОНВЕРГЕНТНОГО ПОДХОДА
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ЛИЦЕЯ
ДЛЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
К НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ТВОРЧЕСТВУ**
Монография

Ответственный редактор
Е. Ю. Никитина

Корректор
В.Е. Жабиков

Компьютерная верстка
В. М. Жанко

Подписано в печать 12.07.2021. Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 20,1. Тираж 1000 экз. Заказ 519.

Южно-Уральский научный центр Российской академии образования. 454080, Челябинск, проспект Ленина, 69, к. 454.

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