

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский педагогический государственный университет»

Кафедра естественнонаучного образования и коммуникативных технологий

Марьянчик Софья Вадимовна

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ АВТОРСКОГО
ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОГО КУРСА ПО
БИОЛОГИИ «WHAT IS SCIENCE?»**

Код и направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Наименование магистерской программы: Современные технологии
биологического и химического образования

Выпускная квалификационная работа
(магистерская диссертация)

Заведующий кафедрой
естественнонаучного
образования и коммуникативных
технологий, к.б.н.
С. К. Пятуниной

Научный руководитель –
доцент кафедры
естественнонаучного образования
и коммуникативных технологий, к.п.н.,
Богданов Н.А.

Проверка на объем заимствований:
___77.47___% авторского текста

Рецензент –
доцент кафедры интегрированного
предметно-языкового обучения, к.п.н.
Борунова Е.Б.

Москва – 2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические и методические основы профориентации старшеклассников и студентов	10
1.1 Предпосылки осуществления профориентационной деятельности в системе образования	10
1.2 Педагогические технологии как инструмент профориентации	19
1.3 Образовательный курс как форма профориентации	25
Выводы по первой главе.....	33
Глава 2. Разработка и экспериментальная апробация профориентационного курса «What is Science?».....	34
2.1 Концепция образовательного курса «What is Science?»	34
2.2 Педагогические технологии в курсе «What is Science?», методология проведения.....	47
2.3 Опыт реализации образовательного курса «What is Science?»	52
Выводы по второй главе.....	58
Заключение	60
Список литературы	64
Приложения	74

Введение

Вопросы профессионального ориентирования, сохраняющие актуальность для общества любого периода, приобретают остроту и предполагают поиск новых решений на современном этапе развития образовательной идеологии – «непрерывное образование», «образование через всю жизнь» и т. п. Однако основной адресной группой профориентации являются выпускники школ, будущие абитуриенты. Профориентационная работа должна соответствовать запросам современного социума, а именно: использовать современные технологии и формы, показывать перспективы и различные варианты построения профессиональной траектории в той или иной области, а также определять равновесие между формируемыми навыками разных групп – *hard skills*, *soft skills*. Отдельное внимание следует уделять так называемым коммуникативным навыкам, в т.ч. навыкам академической коммуникации. Данные навыки важно формировать, т.к. при переходе на новую ступень образования вчерашний школьник, как правило, не имеет в интеллектуальном и коммуникативном багаже тех умений, которые необходимы для серьезной учебно-исследовательской и научной деятельности, что делает процесс обучения в вузе менее эффективным. Можно сказать, что «средний» абитуриент находится в состоянии информационного дефицита знаний о формах, содержании и результатах научной деятельности. Недостаток знаний, ложность представлений, отсутствие элементарных навыков в этой сфере могут быть восполнены, например, организации образовательных проектов, посвященных популяризации научной деятельности, с целью привлечения потенциальных абитуриентов вузов.

Кроме того, несмотря на то, что основной фокус внимания в педагогическом дискурсе сейчас сосредоточен на *soft skills*, наш личный опыт подтверждает то, что в настоящее время в научном сообществе в сфере естественнонаучных исследований уже на ранних этапах карьерного пути возникают серьезные требования к уровню профессиональных навыков и компетенций начинающих специалистов. Сказанное обуславливает

актуальность настоящей диссертации – исследования современных технологий профессионального ориентирования учащихся старших классов, абитуриентов высших учебных заведений.

Поиск эффективных педагогических форм и технологий в сфере профессионального ориентирования, связанного с будущей деятельностью в области биологических наук, биологических исследований, составляет **проблему настоящего исследования.**

Тема профориентационной деятельности многосторонне характеризуется в ряде диссертационных исследований, с разных точек зрения: психолого-педагогической [6; 11 и др.], организационно-методической [16; 20; 27; 68 и др.] и динамической [14], которая отражает особенности профориентации и профессионального самоопределения в контексте меняющихся условий, технологического развития. Анализ научных и методических литературных источников позволяет рассмотреть многообразие видов профориентационной деятельности и определить образовательный курс как эффективную организационную форму обучения. Настоящая работа посвящена апробации и анализу эффективности нашего авторского профориентационного курса, что отражено в теме исследования: «Педагогические технологии реализации авторского профориентационного курса по биологии «What is Science?»».

Объект исследования: открытый авторский образовательный курс научно-популярных лекций «What is Science?».

Предмет исследования: педагогические технологии профориентационной деятельности учащихся 9–11 классов и студентов первых курсов высших учебных заведений.

Предмет и объект исследования позволили сформулировать следующую **гипотезу:** профориентационный курс будет успешным среди целевой аудитории в том случае, если будет удовлетворять познавательным потребностям участников, содержательно отражать современные тенденции развития научного сообщества, включать современные педагогические технологии и представлять доступный формат образовательного проекта.

Цель исследования: методическое обоснование, создание и апробация социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников «What is Science?».

Для достижения цели исследования и подтверждения гипотезы необходимо решить следующие **задачи:**

1) изучить и проанализировать зарубежную и отечественную педагогическую литературу, раскрывающую основные исторические аспекты развития профориентационной деятельности и дополнительного образования;

2) создать концепцию профориентационного курса для старшеклассников, рассматривающих возможность связать свою жизнь со сферой биологических исследований;

3) подготовить нормативно-законодательное и методическое обоснование формы и содержания проектируемого курса с опорой на основные документы в сфере образования;

4) ввести в научный дискурс термин *академическое волонтерство*;

5) провести экспериментальную апробацию социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников;

6) провести экспертизу образовательного продукта и анализ результатов педагогического эксперимента, описать мотивационные и образовательные эффекты;

7) выявить социальные и экономические риски проектируемого социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников;

8) определить потенциал масштабирования и продвижения социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников.

Теоретическую основу исследования составляют фундаментальные исследования в области профессионального самоопределения и педагогического аспекта профориентации, исследования организационных и экономических основ управления профориентационной деятельностью, концепции профессионального развития личности, исследования в области внешкольной и внеклассной работы, воспитания школьников, исследования

проблемы формирования познавательных интересов [9; 15; 17; 18; 45-46; 51; 54; 61 и др.].

Решению поставленных задач и достижению цели исследования способствовал следующий **комплекс методов**: теоретические (анализ и синтез; изучение научной литературы, статей и материалов диссертаций по теме исследования), эмпирические (проектирование, эксперимент, наблюдение, опрос, анкетирование).

Эмпирическая база исследования: основными элементами анализа в образовательном курсе стала аудитория: более 50 участников курса и педагогический состав: ~ 8 чел.

Организация и этапы исследования:

На первом этапе (2018–2019 гг.) проведен анализ нормативных документов, педагогической, психологической и методической литературы по проблеме профориентации и профессионального самоопределения старшеклассников и студентов; сформулированы тема, цель, задачи и методология исследования.

На втором этапе (2019–2020 гг.) проведена опытно-экспериментальная работа по апробированию образовательного курса, осуществлен анализ результатов пилотного эксперимента, уточнена тематическая программа, методическая и ресурсная база проекта, разработана методика формирующего эксперимента.

На третьем этапе (2020–2021 гг.) осуществлен формирующий эксперимент, проведен количественный и качественный анализ экспериментальных данных, обобщены данные, сформулированы выводы и оформлена диссертация.

Достоверность результатов исследования обеспечивалась методологией разработки и осуществления исследования: корректной и обоснованной постановкой исследуемой проблемы, анализом научно-методической литературы; соответствием между теоретической и экспериментальной частями исследования, логикой построения

педагогического эксперимента на основе разработанной гипотезы; тщательным качественным и количественным анализом полученных результатов; аргументированностью выводов.

Научная новизна исследования заключается в том, что с учетом факторов, влияющих на эффективность профориентации, и современных тенденций организации образовательной деятельности был разработан научно-популярный образовательный проект, представляющий собой систему открытых интерактивных лекций и позволяющий эффективно информировать аудиторию о содержании и результатах профессии ученого, способствовать осознанному выбору будущей профессии.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- сформулированы и проанализированы противоречия между организацией образовательной деятельности в рамках законодательства РФ и современных изменений социально-трудовых ролей в виде формы самозанятости, волонтерской деятельности и др.;
- введен принцип академического волонтерства, представляющий собой оказание образовательных услуг на безвозмездной основе.

Практическая значимость исследования заключается в том, что материалы и результаты настоящего исследования могут быть использованы при создании профориентационных образовательных курсов по биологии и других научно-популярных проектов в рамках организаций дополнительного образования и за их пределами, а также могут быть адаптированы к профессиональным областям вне естественно-научного вектора.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Законодательно-нормативная база современной системы образования создает определенные ограничения для реализации современных форм социально-деловой активности в сфере образования.
2. Существует потребность в регулярных обновлениях системы дополнительного образования с учетом социальных запросов и современных тенденций.

3. Методика формирования и реализации авторского образовательного курса для старшеклассников и студентов первых курсов в профориентационном контексте предполагает использование комплекса педагогических технологий, сочетание индивидуального и группового форм обучения, взаимодействие аудитории со специалистами, являющимися представителями интересующих профессиональных областей.
4. Открытые образовательные курсы являются эффективной формой профориентации, обладающей потенциалом тиражирования, включают технологии формирования профессиональной и академической мотивации.
5. Академическое волонтерство является эффективной формой организации и осуществления профориентационной деятельности.
6. Принципами проектирования и реализации открытых образовательных курсов в различных предметных областях являются добровольность, открытость, принципы образовательного и академического волонтерства.

Апробация результатов настоящей диссертации проводилась в форме выступлений на научных мероприятиях:

1. III Международная научно-практическая конференция, 25 мая 2020 г., г. Пенза (*доклад, заочное участие*).
2. Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием «Профильное образование и специализированное обучение: современные подходы, модели и практики» 12–13 декабря 2020 г., г. Новосибирск (*доклад в рамках видеоконференции*).
3. Саммит молодых ученых и инженеров «Большие вызовы для общества, государства и науки», Сириус, Сочи, 26 – 30 апреля 2021г. (*очное участие*).

Также результаты исследования представлены **в научных публикациях**:

1. Марьянчик С.В. Обработка и интерпретация результатов экспериментов в исследовательской деятельности // Сборник статей III Международной научно-практической конференции, 25 мая 2020 г., г. Пенза. – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2020. – С. 181–185.
2. Марьянчик С.В. Авторский курс «What is Science?»: концепция и опыт реализации // Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Профильное образование и специализированное обучение: современные подходы, модели и практики» 12–13 декабря 2020 г., г. Новосибирск. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2020. – С. 72–76.

Структура диссертации включает введение, две главы, выводы по каждой главе, заключение, список литературы, приложение.

Глава 1. Теоретические и методические основы профориентации старшекласников и студентов

1.1. Предпосылки осуществления профориентационной деятельности в системе образования

Профориентация – это помощь в профессиональном самоопределении. В педагогике профессиональное самоопределение рассматривается как часть личностного самоопределения, профессиональная ориентация – как этап в самоопределении и становлении личности.

Эффективная профессиональная ориентация является условием профессионального самоопределения и рационального проектирования траектории профессионального образования, профессиональной деятельности, карьерного продвижения.

Выделим первые педагогические вехи в истории профориентации как социального феномена: в 1908 г. американский ученый Ф. Парсонс сформулировал принципы профотбора, которые декларировали сознательность выбора и соответствие личных качеств требованиям профессии; в начале XX в. немецкий психолог Гуго Мюнстерберг разработал первые тесты для оценки профессиональных способностей. В области профориентационной деятельности с момента ее зарождения и до настоящего времени декларируются два подхода – технократический и типологический. В рамках первого профессиональная деятельность рассматривается как четкая схема, а человек – как заменяемая единица. В рамках второго приоритет отдается психодиагностике, предполагается, что успех в профессиональной деятельности определяется психофизиологическими и характерологическими особенностями индивида. Однако, как доказывают современные исследования, часто успех и ощущение успешности зависит от мировоззрения, от системы ценностей и мотивов.

В связи с вышесказанным необходимо разграничивать цели профориентационной работы и цели профессионального самоопределения. К первой группе целей относятся: поиск оптимального варианта

профессионального выбора, прогнозирование успешности человека в профессиональной деятельности; достижение баланса между профессиональными интересами и возможностями человека, общества и требованиями рынка труда. Ко второй группе целей относятся: воспитание детей, способных к самообразованию и саморазвитию, обладающих реалистичным уровнем притязаний, настроенных на самореализацию в полезных видах деятельности.

Профориентация являлась и является элементом педагогической системы, регулируемой государством и имеющей институциональные рамки, см.: «Профориентация была и остается неотъемлемым элементом отечественной школы, хотя в 1990-е гг. ее основы были серьезно порушены», «Поскольку государство отвечает за организацию эффективной профориентации ..., то оно должно создавать специальные структуры и организации, отвечающие за профориентацию. Государство также отвечает за финансовое обеспечение этой деятельности, разработку нормативных актов, ее регулирующих» [1, с. 189–190]. На сегодняшний момент профориентация является точкой интереса и регулирования со стороны государства и региональных властей, что подтверждается рядом документов, например: п. 2.6. Содействие профориентации и карьерным устремлениям молодежи (в плане мероприятий министерства образования и науки Российской Федерации и федерального агентства по делам молодёжи в сфере воспитания детей и молодежи, 2015 г.) [59]; цель «совершенствование механизмов и инструментов вовлечения молодежи в активную социально значимую деятельность, направленную на становление личности детей и профессиональную самореализацию молодежи» (в концепции Федеральной целевой программы развития образования, 2016 г.) [35]; и др. Профориентационная деятельность рассматривается в рамках национального проекта «Образование» и выходит в онлайн-пространство, см. разработанные в рамках нацпроекта «Образование» платформу для профориентации bilet.worldskills.ru, предложения работодателей представлены на сайте времякарьеры.рф.

В то же время каждый регион, муниципалитет и образовательное учреждение адаптирует национальные задачи с учетом социального, географического, исторического контекста. Например, в 2020 г. в рамках Концепции развития системы сопровождения профессионального самоопределения детей и молодёжи Санкт-Петербурга было разработано научно-методическое пособие «Наша новая профориентация», в котором как петербургская модель описаны профессиональный нетворкинг «PPP» (Ребенок+Родитель+Работодатель) и проекты для школьников «Мир будущего» в форме профессиональных проб [57; 58, с. 7–12]. В 2018 г. в Санкт-Петербурге создана городская информационная система «Навигатор профессий». Указанные факты служат одним из примеров, подтверждающих целенаправленную деятельность регионов, городов, организаций в сфере профориентации.

Для нашего диссертационного исследования и реализованного в его рамках проекта является важным зарубежный опыт профориентации, подробно представленный в ряде работ. Исследователи выделяют три основные модели профессиональной ориентации: японскую, американскую и западноевропейскую [63, с. 315]. Зарубежные системы разнообразны. Так, в США, родине профориентации, эта деятельность на современном этапе развития децентрализована, так как вопросы образования в целом не входят в компетенции федерального центра. В разных штатах реализуются многообразные схемы, системы, кейсы профессиональной ориентации школьников. В Европе главным ориентиром в этой сфере педагогики является Франция, где помощь в профессиональном определении сосредоточена на государственном уровне, регулируется несколькими министерствами. В Японии, напротив, профориентация является зоной ответственности школы. Каждый японский школьник участвует не менее 48 раз в профессиональных пробах в течение трех последних лет обучения в школе [63, с. 316].

Так, А. Мурашев подчеркивает, что современные школы в Швеции отказались от массовизации и формализации в области профориентации.

Педагоги осуществляют консультационную поддержку учащихся, сделавших профессиональный выбор. С остальными школьниками психолог или тьютор проводит профдиагностику, профконсультирование и т. п. Главный принцип в школах Швеции, декларируемый и реально реализуемый в сфере профориентационной деятельности, – индивидуальный подход [34]. В Финляндии на первый план выходит практико-ориентированное обучение и концепция профессионального сопровождения «через всю жизнь»; профориентационной деятельностью в школе занимаются специалисты, имеющие дополнительное образование или магистерскую степень в сфере профориентации и консультирования [12].

Таким образом, зарубежный опыт демонстрирует возможность различных решений в сфере профориентации – от локальных до массовых, системных.

Как в отечественных, так и в зарубежных исследованиях особое внимание уделяется ключевым моментам, влияющие на профориентацию, профопределение и обуславливающие успех педагогической деятельности в этой области: внешние и внутренние негативные факторы при выборе профессии, в том числе мотивация и самооценка; оптимальные/эффективные методы профориентационной работы, отвечающие вызовам современного общества; негативные факторы («барьеры») в профориентационной работе.

Выбор профессии, в зависимости от мотивации, может быть спонтанным, одномоментным или представлять собой обдуманно-опробованное решение.

Этапы:

- 1) знакомство с особенностями разных профессий;
- 2) оценка;
- 3) поиск (навигация в профессиональном поле);
- 4) рефлексия, «примерка», проба.

Несмотря на то, что человек может последовательно пройти все этапы выбора профессии, комплекс негативных факторов затрудняет или ограничивает этот выбор. Например, неполное представление об объекте выбора (часть информации о профессии – о трудовых функциях, о

профессиональных компетенциях, об условиях труда и др. – может быть недоступна или искажена в процессе коммуникации). Если информация доступна, то она редко изложена в привлекательной и понятной для школьника форме. Так, человек без опыта работы с текстами официально-делового стиля не готов получать информацию из многостраничных профессиональных стандартов, должностных инструкций и других документов. Также выбор затрудняет то, что другие субъекты оказывают разнонаправленное действие на выбирающего: семья ожидает одного, вуз обещает другое, медиа сообщает иную информацию и т. д. Кроме того, выбор может быть ограничен личными ресурсами (физическими, психологическими и др.).

Также для выбора профессии важна (а) сформированность внутренней мотивации и (б) адекватная, реалистичная самооценка субъекта профессионального самоопределения.

Ученые предлагают разные классификации мотивов выбора профессии. Рассмотрим одну из популярных в педагогическом научном дискурсе: мотивы социальные, моральные, эстетические, познавательные, творческие, связанные с содержанием труда, материальные, престижные [38]. Для нашего исследования, для целевой аудитории формирующего эксперимента наиболее актуальными являются познавательные мотивы (стремление к овладению специальными знаниями) и мотивы, связанные с содержанием труда (то есть четкие знания о профессиональном процессе, направленность на умственный труд). Также играли роль социальные мотивы (направленность на высшие общечеловеческие цели и потребности).

Объектом самооценки при профессиональном самоопределении и выборе являются, в первую очередь, сформированные навыки – *Soft skills* («мягкие» навыки) и *Hard skills* («жесткие» навыки). Первые представляют собой универсальные навыки/компетенции, которые формируются в социуме и в процессе обучения в школе. К ним относятся: критическое мышление, гибкость, организованность, пунктуальность, лидерские качества и др. *Hard*

skills – это специфические навыки, которые приобретаются в процессе профессионального обучения, оцениваются в рамках определенных испытаний.

В результате диагностики и оценки, в том числе самодиагностики и самооценки, устанавливается степень профессиональной пригодности. По мнению ученых существует следующие степени: непригодность к профессии, годность, соответствие профессии и призвание [23]. Соответствие трактуется как отсутствие противопоказаний и наличие личностных качеств, которые соответствуют требованиям профессии. Призвание – высший уровень профессиональной пригодности, характерен наличием комплекса качеств, обеспечивающих успех в данной деятельности.

Методы профессиональной ориентации:

- навязанный выбор (вместо субъекта профессионального самоопределения),
- рекомендательная стратегия (реализуется в технологиях презентации, информирования),
- методы диагностики – констатирующая диагностика (типологический подход),
- активизация внешних мотивов профессиональной деятельности (деятельностный подход).

Назовем объективные и субъективные негативные факторы («барьеры»), снижающие эффективность профориентационной работы.

Одна из проблем, связанных с профориентацией как регулируемой системой, является «зона ответственности». Выделим основных субъектов данной деятельности: личность в процессе профессионального самоопределения, семья, школа, образовательные организации ВО/СПО, работодатель. С одной стороны, наличие множества заинтересованных сторон (субъектов) должно сделать процесс профориентации более эффективным, сформировать здоровое конкурентное поле и т. д. С другой стороны, рассредоточенность деятельности размывает ответственность субъектов. На эту проблему указывается в научных публикациях, см.: «Школа, несмотря на

приписываемую ей функцию профориентационной работы с учащимися, не оценивается по такому критерию, как сформированность их профессиональной ориентации и готовность к профессиональному выбору» [1, с. 188]. Кроме отсутствия системы оценки деятельности образовательного субъекта по критерию эффективности/неэффективности профориентационной деятельности, выделяют и другие «барьеры», в том числе:

- неясность единых (или базовых) концептуальных подходов к целям и содержанию профориентационной деятельности на системно основе;
- фокусировка образовательного процесса в школе на задачах обучения, загруженность и неподготовленность к данной деятельности школьных педагогов, отсутствие в школе специалистов с соответствующим функционалом;
- отсутствие современных подходов и технологий, соответствующих новым запросам пользователей/потребителей образовательных услуг, которые обусловлены изменениями в когнитивных, культурных, социальных структурах;
- дефицит и несистемность информации о рынке труда, о современной карте профессиональной деятельности;
- слабые связи между субъектами профориентационной деятельности («вуз-школа», «вуз-работодатель», «школа – работодатель»);
- ограниченный опыт родителей, разрыв поколений, определяемый различиями в ценностных картинах мира;
- негативное влияние стихийных источников информации (в т. ч. СМИ, социальных сетей, современного искусства, личного окружения и др.).

Таким образом, профориентационная деятельность может быть организована в рамках основного и/или дополнительного образования. Фокус нашего интереса в рамках диссертации – проект профориентационного курса о биологии, реализуемый на принципах свободного/открытого доступа, добровольности, академического волонтерства. Концепция, идеология данного курса не предполагает его реализацию на площадке какого-либо

образовательного учреждения ООО/СОО. Это обуславливает необходимость раскрыть основные моменты дополнительного образования как компонента образовательной системы РФ.

Статья 75 Закона «Об образовании» раскрывает понятие «Дополнительное образование детей и взрослых» следующим образом:

«1. Дополнительное образование детей и взрослых направлено на формирование и развитие **творческих способностей** детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в **интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании**, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, **профессиональную ориентацию**, а также выявление и **поддержку детей, проявивших выдающиеся способности**. Дополнительные общеобразовательные программы для детей должны учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей.

2. Дополнительные общеобразовательные программы подразделяются на общеразвивающие и **предпрофессиональные программы**. <...>

3. К освоению дополнительных общеобразовательных программ допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования, если иное не обусловлено спецификой реализуемой образовательной программы» [66], (выделение наше – С.М.).

Процитированный фрагмент документа полностью отражает нацеленность и основные установки проектируемого в рамках диссертации экспериментального курса.

Однако согласно п. 4 цитируемой статьи программы дополнительного образования должны контролироваться организацией, осуществляющей образовательную деятельность, что накладывает ограничения на использование современных форм социальной и деловой активности в образовательном пространстве, см.:

«4. Содержание дополнительных общеразвивающих программ и сроки обучения по ним определяются образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, осуществляющей образовательную деятельность. Содержание дополнительных предпрофессиональных программ определяется образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, осуществляющей образовательную деятельность, в соответствии с федеральными государственными требованиями» [66].

Ограничения на реализацию образовательных программ связаны с государственной регламентацией образовательной деятельности, с лицензированием образовательной деятельности, с государственной аккредитацией образовательной деятельности, с государственным контролем (надзором) в сфере образования (см. ст. 89–93 Закона «Об образовании»).

В то же время ограничение академического взаимодействия в современном мире не отражает изменение традиционных социально-трудовых ролей (в том числе феномен волонтерства), новых способов деятельности (фриланс, коворкинг и т. д.), опыт самозанятости и т. д. В рамках нашего исследования мы вводим понятие *академического волонтерства* как ответ на социальные вызовы современности.

Реализуемый проект не противоречит правовому контексту, так как в Законе «Об образовании» предусматриваются различные формы обучения, в том числе «вне организаций, осуществляющих образовательную деятельность (в форме семейного образования и самообразования)» [66]. Таким образом, обучающийся вправе выбрать образовательный продукт вне площадок образовательных организаций.

Понятие *академическое волонтерство* близко к понятию *образовательное волонтерство*. Например, с 2017 г. в России работает проект «Равные возможности — детям», в рамках которого волонтеры могут вести бесплатные занятия разного содержания – бисероплетение, роботехника и др. (см. об этом на РИА Новости. 03.03.2020 <https://sn.ria.ru/20180912/1528410428.html>). Волонтерство – это добровольческая

деятельность, форма гражданского участия, которая осуществляется добровольно и безвозмездно. Академическое волонтерство предполагает безвозмездное оказание образовательных услуг в сфере предпрофессионального образования в какой-либо предметной области. Цель академического волонтерства – привлечь в ту или иную профессиональную, научную область потенциальных абитуриентов. В таких социальных проектах волонтеру предъявляются определенные требования (в первую очередь, к уровню образования и позиции в академическом пространстве). Эти вопросы мы подробнее рассмотрим в Главе 2 диссертации.

Итак, профориентационная деятельность и профессиональное самоопределение является актуальной проблемой для современного социального и образовательного пространства. Ряд негативных факторов («барьеров») ограничивают эффективность профориентации и профессионального самоопределения. Минимизировать риски и негативные влияния в этой области можно путем оптимальной организации образовательного процесса. При этом профориентационную деятельность следует реализовать как в рамках основных образовательных программ, так и в системе дополнительного образования. Также мы считаем возможным реализацию предпрофессионального образования в рамках социальных проектов, в том числе в формате академического волонтерства.

1.2 Педагогические технологии как инструмент профориентации

Подходы к той или иной педагогической деятельности определяются социальными и историческими факторами. Так, в советский период были актуальны такие формы организации профориентационной работы, как шефство, межшкольные учебно-производственные комбинаты, а также фрагментарные формы – экскурсии, классные часы и др.

Педагогика на современном этапе ориентирует субъектов профессионального самоопределения и профориентационной деятельности на использование педагогических технологий.

Под *педагогическими технологиями* понимается «совокупность средств и методов воспроизведения теоретически обоснованных процессов обучения и воспитания, позволяющих успешно реализовывать поставленные образовательные цели. П.Т. предполагает соответствующее научное проектирование, при котором эти цели задаются достаточно однозначно и сохраняется возможность объективных поэтапных измерений и итоговой оценки достигнутых результатов ... С дидактической точки зрения П.Т. – это разработка прикладных методик, описывающих реализацию педагогической системы по её отдельным элементам» [40].

Рассмотрим образовательные технологии профориентационной деятельности, актуальные для настоящего времени; проанализируем их эффективность, выделяя сильные стороны и проблемное поле.

Информирование (пассивное и активное). Например, к пассивному информированию относится размещение информации на сайтах, информационных стендах и т. п. В качестве образца активного информирования назовем проведение центрами занятости мероприятий для целевой аудитории, где рассказывается о востребованных профессиях на региональном рынке труда. Также к активному информированию относится работа с родителями учащихся в сфере профориентации, например, тематические родительские собрания. *Сильные стороны:* повышение привлекательности информационного контента в результате использования современных цифровых технологий. Например, в федеральном проекте «Успех каждого ребенка» [39] представлен сайт по бесплатной профориентации для детей «ПроеКТОриЯ»: <https://proektoria.online/lessons>, где пользователи могут решать технологические задачи от крупных компаний и инженерных вузов, а также получают возможность обучения, стажировки, трудоустройства и др. *Проблемное поле:* пассивное влияние на целевого адресата; ограниченные возможности обратной связи и управления поведением адресата.

Презентация. Презентацию можно рассматривать как один из способов информирования, спецификой которого является активность презентатора.

Сильные стороны: разнообразие форм и средств (фильмы, интервью/беседы, экскурсия и др.); возможность влиять на ценностную картину мира школьника/студента в результате актуализации положительных оценок через визуализацию (картинки, видео и др.), аргументацию и др. и погашение, увод в тень негативных деталей, связанных с той или иной профессией; возможность охвата максимально широкой целевой аудитории. Например, в стране имеется опыт всероссийских открытых уроков по профессиональной навигации.

Проблемное поле: пассивность целевого адресата, который выступает как «потребитель информации».

Карьерное консультирование. Консультирование предполагает индивидуальную работу специалиста с клиентом, определение его предпочтений, мотивов, компетентностного уровня, готовности к той ли иной профессиональной деятельности и др. *Сильные стороны:* популярность, индивидуальный подход. *Проблемное поле:* переоценка диагностических инструментов, используемых в рамках консультирования, перенос ответственности за выбор и моделирование профессиональной траектории с субъекта выбора на консультанта.

Педагогическое измерение (анкетирование, тестирование). *Сильные стороны:* массовость (широкий охват целевой аудитории), валидность. *Проблемное поле:* переоценка (абсолютизация) результатов диагностики и других технологий педагогических измерений, проблема верифицируемости результатов и валидности методик.

Проект. Проект как образовательная технология реализуется в форме индивидуальной, групповой, коллективной деятельности, нацеленной на достижение конкретного результата, решение определенной задачи, проблемы, достижения поставленной цели. Одной из черт проекта является ограниченность во времени, наличие временных рамок и деление на этапы. *Сильные стороны:* возможность деятельности в проектных командах, организованных в рамках сотрудничества «вуз-школа», «вуз-работодатель», «школа – работодатель» и др.; разнообразие форм и контента; взаимодействие с

другими технологиями. Например, такие события, как День профориентации (День открытых дверей), чемпионат «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia), проект «Профессиональная среда», «Университетские субботы», в рамках которых школьники города Москвы ходят на экскурсии, на мастер-классы, на лекции, – это и многое другое можно рассматривать именно как проекты. *Проблемное поле*: нестабильность результатов, разное (иногда неверное) понимание сути проектной деятельности, формализация проектов.

Интерактивные технологии. *Сильные стороны*: разнообразие, см.: тренинг, мастер-класс, различные игровые технологии (ролевые, имитационные, деловые игры, бизнес-игры) и т. д. *Проблемное поле*: фрагментарность эффектов; увлечение формой, а не результатом.

Профессиональная проба. Профессиональной пробой называют практико-ориентированное мероприятие (событие), которое позволяет участнику «примерить на себя» профессию, погрузиться в профессиональную сферу. Основная задача использования этой технологии заключается в формировании не только представления о профессии, но и какой-либо профессиональной компетенции (или ее части). *Сильные стороны*: деятельностный подход, активность субъекта как личности, получение объективных представлений о профессии и условиях профессиональной деятельности, компетентностное развитие субъекта. *Проблемное поле*: сложность масштабной реализации в современных условиях; ограниченный круг предприятий/организаций, готовых взаимодействовать в целях профориентации; нехватка компетенций у участников для профессиональных проб в области высококвалифицированной работы, интеллектуального труда и т. п.; слабость нормативного поля.

Конкурс. Основное правило реализации этой технологии – сохранение принципа состязательности, лидерства. *Сильные стороны*: разнообразие форм и контента; активность субъекта как личности; развитие профессионального образования в соответствии с международными стандартами; выявление потенциальных лидеров в профессиональном поле. Так, конкурсы,

соревнования, олимпиады и др. формы организации профориентационной работы с использованием данной технологии могут быть единичными, уникальными или системными. Конкурс «Молодые профессионалы» в России проводится ежегодно в различных регионах и на национальном уровне, он ориентирован на стандарты международной организации WorldSkills International. Проект WorldSkills Russia Juniors запущен для ранней профориентации учащихся общеобразовательных организаций по направлениям рабочих специальностей. Проблемное поле: неустойчивость эффектов, см.: «Нужны ещё и продолжительные программы работы. Нельзя испечь булку из одного только изюма, нельзя слепить устойчивую профессионально-трудовую мотивацию человека из одних лишь мотивов соревновательности и азарта» [58, с. 7].

Несколько продуктов мы включаем в список технологий условно, так как понимаем, что в рамках одного курса могут использовать различные образовательные технологии. Однако эти образовательные продукты являются результатом использования технологии проектирования.

Сетевое взаимодействие образовательных организаций ВО/СПО и СОО. *Сильные стороны:* возможность для организаций ВО и СПО привлечь потенциальных абитуриентов; разработанная нормативная база; разнообразие кейсов/форм. Так, в федеральном проекте «Современная школа» указано, что к 2024 г. 70% организаций НО, ОО и СО будут осуществлять реализацию общеобразовательных программ в сетевой форме. Приведем один из кейсов сетевого взаимодействия организаций СОО и СПО в Калининградской области: «В 10–11-х классах взаимодействие с колледжами продолжается. Ученики, продолжая учиться в школе в очно-заочной форме, знакомятся с предметами, преподаваемыми в колледже по выбранному направлению. В итоге выпускники в конце 11-го класса выбирают сдачу ЕГЭ или зачисление после летней практики в колледж на третий курс. Кроме того, они могут закончить колледж на платном отделении, учась одновременно в вузе» [1, с. 196]. *Проблемное поле:* формализация сетевых процессов, ослабление личностной составляющей

(другими словами, взаимодействуют организации – сетевые партнеры, но школьник/студент как личность и субъект самоопределения часто остается в стороне или становится пассивным участником процесса).

Специализированные/профильные классы. Примеры реализации: медицинские, инженерные и другие классы, биологический, гуманитарный и другие профили. *Сильные стороны:* глубокая предметная и компетентностная подготовка к деятельности в той или иной профессиональной области. *Проблемное поле:* узость «профессионального коридора», возрастание учебной нагрузки.

Образовательный курс. Возможны различные пути внедрения профориентационного курса в образовательное пространство. Например, включение в учебный процесс организации СОО программ по профессиональному самоопределению (факультатив, электив и ли др.). Другой путь – организация обучения на площадках организаций дополнительного образования (см., например, обучение рабочим специальностям способных детей в центрах JuniorSkills). *Сильные стороны:* системность; профессиональный подход к разработке контента; проектируемые и измеряемые образовательные результаты. *Проблемное поле:* увеличение учебной нагрузки; неполный охват целевой аудитории системой ДО (по разным причинам не все школьники могут посещать учреждения дополнительного образования).

Рассмотренные технологии для достижения оптимального результата должны использоваться в комплексе. Например, проект профориентации для учащихся «Билет в будущее» [36] связывает технологии измерения и профессиональной пробы. Федеральным оператором проекта является Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» при поддержке Министерства просвещения РФ. Проект предполагает проведение диагностического тестирования учащихся 6–11 классов, пройдя тестирование, каждый может принять участие в профессиональных пробах.

Таким образом, как инструмент профориентации могут использоваться различные образовательные (педагогические) технологии. При выборе той или иной технологии необходимо учитывать сильные стороны и возможные риски ее применения.

1.3 Образовательный курс как форма профориентации

В настоящем параграфе рассмотрим **образовательный курс** как форму педагогической деятельности, организационную форму обучения в области профессиональной ориентации. Единого понимания и четкой дефиниции термина *форма (форма обучения, организационная форма обучения)* в педагогическом дискурсе не существует. Рассмотрев более 20 словарных определений этого понятия, предлагаем сравнить несколько:

– «способ существования учебно-воспитательного процесса, оболочка для его внутренней сущности, логики и содержания; связана, прежде всего, с количеством обучаемых, временем и местом обучения, порядком его осуществления» [25];

– «не только организация трех форм работы преподавателя со студентами (фронтальная, групповая, индивидуальная), но и разные виды учебных занятий, где эти формы работы используются педагогом. Поскольку установлена определенная номенклатура видов занятия, выделяются следующие формы обучения: очная, вечерняя, заочная и экстернат» [7];

– «единство содержания учебного предмета и взаимодействия обучающего и обучаемого при решении дидактических задач» [7];

– «способ организации учебного процесса с учетом времени и места его проведения, а также характера взаимодействия учителя и учащихся» [7];

– «(Type of Studies) характеризует организационную сторону учебного процесса в соответствии с учебными планами и расписанием. В высшем образовании возможны следующие формы: очная, очно-заочная (вечерняя), заочная; экстернат» [7];

– «варианты непосредственного и опосредованного педагогического общения между обучающими и обучаемыми в учебно-воспитательном процессе» [40].

Формы как феномен педагогической деятельности коррелируют с технологиями, которые были рассмотрены в предыдущем параграфе диссертации. Эта связь проявляется в свободном сочетании одинаковых или близких терминов с родовыми понятиями *форма* и *технология*. Например: *форма проекта* и *проектная технология*, *форма консультации* и *консультирование как технология* и др. Сопоставив определения формы и технологии (в узком значении педагогического термина), мы пришли к выводу, что в ряде случаев при строгой алгоритмизации взаимодействия обучающего и обучаемого форма приближается к технологии (*лекция, проект, дискуссия* и др.). В то же время форма педагогической деятельности имеет ряд специфических терминологических признаков (*общение, соответствие учебным планам, учет времени и места* и др.); форма может включать не одну, а несколько технологий. Если ядром той или иной технологии являются способы и средства эффективной организации учебной деятельности (согласно определению Педагогического терминологического словаря), то ключевым признаком формы организации педагогического процесса являются рамки – временные, пространственные, содержательные, нормативно-документальные.

Понятие организационной формы важно для профориентационной деятельности. Система основных мероприятий профориентации включает в себя несколько направлений, см., например, в [67]:

- профессиональное просвещение (профессиональная информация, профессиональная пропаганда),
- профессиональная консультация,
- профессиональный подбор,
- профессиональный отбор.

Также в профессиональную ориентацию включают профессиональное воспитание, развитие и поддержку.

В рамках этих направлений активно используются различные формы. Кратко представим классификации форм профориентационной работы вслед за Н. Т. Рыловой, см. в [53]:

- по критерию количества участников: индивидуальные формы (беседа, индивидуальная диагностика и др.); групповые формы (урок, игра, беседа, семинар, групповой тренинг и др.); массовые формы (муниципальные профинформационные мероприятия, ярмарки учебных мест и др.).

- по критерию способа подачи информации: словесные (конференция, рассказ, беседа, лекция о профессиях, работа с книгами, справочной литературой и др.); визуальные (демонстрация видео - и кинофильмов, других средств наглядности, наблюдения за производственными процессами и трудом взрослых, использование таблиц, схем, стендов и т. д.); практические (составление схем, изготовление макетов, выполнение определенной работы в мастерских и т.д.);

- по временному критерию: разовые, продолжительные, долговременные;

- по критерию направленности: обучающиеся, родители, учителя;

- по целевому критерию: информационные, диагностические, формирующие, корректирующие;

- по критерию вовлеченности: пассивные, активные, интерактивные.

Приведенная классификация не претендует на полноту, но показывает многоаспектность и многообразие подходов к анализу организационных форм.

Границы круга организационных форм обучения можно расширить, поместив в поле профориентационной деятельности модель «Школа полного дня», различные формы деятельности центров дополнительного образования «Кванториумах», «ДНК» и др. (указаны в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года), например: «экостанции», «детские бизнес-инкубаторы», «арт-галереи», «робо-парки», «топос», «социос» и др.

Объектом нашей магистерской диссертации является открытый образовательный курс по биологии как форма профориентационной деятельности. Образовательный курс представляет собой групповую долговременную организационную форму – цикл занятий, рассчитанных на несколько учебных недель. Для изучения и обобщения опыта мы провели анализ методических и учебных публикаций, в которых отражены форма, содержание, технологии других авторских курсов/занятий. Выделим две группы таких публикаций: (1) публикации, отражающие опыт проведения профориентационных занятий без фокусирования на предметной области, (2) публикации, отражающие опыт проведения занятий по биологии, задачей которых является знакомство с каким-либо аспектом будущей профессии (исследовательским, прикладным или др.).

В качестве примеров публикаций из первой группы можно привести сценарии занятий для учащихся 5–9 классов, которые опубликованы в газетах «Классное руководство и воспитание школьников», «Школьный психолог» и др. [48; 50]. Сюда же можно отнести Учебно-методический комплект для учащихся 5–7 классов «Беседы о самоопределении» (Академия, 2012) [47], Учебно-методический комплект для 8–9 классов «Личность Профессия. Карьера» (Дрофа, 2020) [49] и т. п.

Публикации из второй группы содержали описания как урочных, так и внеурочных занятий по биологии. Например, использование маршрутного метода, суть которого заключается в обнаружении и сборе спороношений слизевиков в естественной среде, в ходе биологических экскурсий или специально организованного исследования, позволяет познакомить школьников с полевыми исследованиями как составляющей частью профессиональной деятельности биолога. В научной работе так описывается применение этой формы работы со школьниками: «Для того, чтобы не пропустить особо мелкие экземпляры, нужно взять с собой лупу и фонарик (в частности, он нужен для подсветки нижней части поваленных стволов деревьев). При обнаружении спороношения, его необходимо аккуратно срезать вместе с кусочком субстрата

с помощью перочинного ножа (можно использовать стамеску или плоскую отвёртку), поместить в небольшую коробочку (лучше всего для хранения образцов миксомицетов подходят спичечные коробки, однако транспортировать их можно и в других ёмкостях, например в стандартных пластиковых стаканчиках для сбора биоматериала, которые можно приобрести в аптеке) и снабдить этикеткой» [33, с. 44–45]. Авторы уверены, что такая деятельность «покажет значимость биологических исследований и, возможно, поможет школьникам в выборе дальнейшего профессионального пути» [33, с. 44–45].

Таким образом, из опыта реализации учебных курсов и мероприятий, можно сделать вывод о том, что активные формы профориентационной деятельности позволяют решить поставленные задачи.

Предметный курс по биологии, апробация которого подробно описана в Главе 2 диссертации, является особой формой организации обучения. Это курс, реализованный на принципах открытости, свободного доступа и академического волонтерства. По содержанию и идеологии данный курс соответствует содержанию программы дополнительного образования. Для доказательства этого тезиса обратимся к нормативному документу «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», в котором декларируются следующие результаты:

- к концу реализации проекта «дополнительными общеобразовательными программами охвачено не менее 82 процентов детей в возрасте от 5 до 18 лет;
- в общеобразовательных программах обеспечена интеграция дополнительного образования с основными образовательными программами общего образования для достижения нового качества образовательных результатов обучающихся;
- осуществлен переход на персонифицированный учет детей, занимающихся по дополнительным общеобразовательным программам, через системы региональных навигаторов по дополнительным общеобразовательным программам, обновлены содержание, технологии реализации дополнительных

общеобразовательных программ технической, естественнонаучной, художественной, туристско-краеведческой, физкультурно-спортивной, социально-гуманитарной направленностей, в том числе воспитательная составляющая» [26, с. 26-27].

В данном документе дано описание основных направлений развития дополнительного образования:

«Обновление содержания и форматов дополнительных общеобразовательных программ для формирования современных компетентностей, поддержки профессионального самоопределения:

– развитие новых форм и технологий реализации программ дополнительного образования, включая форматы: модульной организации программ, краткосрочных и интенсивных сессий, летнего и каникулярного образовательного отдыха, дистанционного, межмодульного и индивидуального сопровождения детей;

– создание и развитие на территориях муниципалитетов образовательных и развивающих сред для различных форм активности, клубной деятельности детей, командной работы, развития детского самоуправления;

Придание системе дополнительного образования нового качества открытого образования, работающего на развитие человеческого потенциала:

– внедрение организационно-педагогических форм открытого образования (модульные интенсивные школы, сетевые и дистанционные образовательные программы, открытые культурно-образовательные среды, образовательный туризм и отдых);

Обеспечение баланса между гарантированной поддержкой значимых для общества образовательных программ и предоставлением возможности свободного выбора дополнительных общеобразовательных программ» [26, с. 12-18].

Естественнонаучная направленность обозначена в документе в разделе V «Приоритеты обновления содержания и технологий по направленностям», см.:

«...расширение спектра программ с включением содержания по ключевым областям естествознания (химия, **биология**, физика, медицина, генетика, экология, астрономия, физическая география), **не дублирующих содержание программ основного общего образования**, связанных с приоритетными направлениями Национальной-технологической инициативы, Стратегии научно-технологического развития России до 2035 года (композитные материалы, атомная и водородная энергетика, биомедицина, космос, рациональное природопользование и экология); использование потенциала направленности в формировании **естественнонаучной грамотности обучающихся**, навыков практического применения знаний; распространение методов «гражданской науки», предполагающих **проведение исследований с привлечением широкого круга добровольцев**, обеспечивающих участие детей в решении научных фундаментальных и прикладных задач; <...> приоритетное развитие программ формирования экологической грамотности и экологически ответственного поведения, вовлекающих обучающихся в решение экологических проблемы через практики прямого (сортировка мусора, экономия воды и энергии и т. п.) или косвенного (подготовка и распространение информационных материалов о проблемах окружающей среды, подготовка писем и обращений в адрес органов власти и компаний, организация дебатов) действия; вовлечение в разработку и реализацию программ представителей местного сообщества, общественных организаций экологической направленности, ученых, лесничеств, заповедников, экологически ответственного бизнеса; разработка и продвижение образовательных программ по использованию учащимися **технологий BIG DATA (сбор, хранение, и анализ данных, визуализация) в исследовательской деятельности в области естественных наук**» (выделение наше – С.М.) [26, с. 19-20].

Авторский профориентационный курс по биологии «What is Science?», реализованный в рамках магистерского исследования, соответствует цитируемой выше Концепции. так как

1) Содержательное наполнение курса выходит за рамки программ основного общего образования и нацелено на актуализацию знаний о задачах и результатах научной профессиональной деятельности.

2) Одной из тем, раскрываемых на занятиях курса, является понятие «гражданской науки» и возможные способы участия в научных проектах с привлечением заинтересованных добровольцев.

3) В рамках образовательной программы проекта участники знакомятся с различными технологиями, применяемыми на каждом этапе исследовательской деятельности, в т. ч. на этапе сбора и обработки экспериментальных результатов.

Итак, мы предлагаем в рамках магистерского исследования авторский профориентационный курс по биологии «What is Science?» как одну из эффективных организационных форм профориентационной деятельности. Разрабатываемый авторский курс, определяем с разных точек: в аспекте организационной формы обучения – открытый образовательный курс; в аспекте технологии – проект; в аспекте социальной идеологии – волонтерство, в аспекте целеполагания – профориентационный курс.

Проект учитывает возрастные этапы самоопределения. Согласно педагогической теории, на уровне 5–6 классов проходит ориентировочный этап, предполагающий формирование позитивного отношения к труду; на уровне 8–9 классов – поисково-зондирующий этап, включающий осознание собственных мотивов выбора профессии; на уровне 10–11 классов – становление профессионального самосознания, когда на передний план выходит представление о будущей профессии. Авторский курс «What is Science?» адресован обучающимся 10–11 классов. С позиции профессионального определения по окончании этого курса участник отвечает на вопрос «Каким быть?». С позиции профессиональной ориентации по окончании этого курса участник отвечает на вопрос «Кем быть?».

Выводы по первой главе

В результате теоретического исследования основ профориентации старшеклассников и студентов нами были получены следующие результаты.

1. Система профориентации и система ДО обладают рядом общих содержательных и организационных аспектов.
2. Существует необходимость в обновлении системы ДО с учетом социальных запросов.
3. Открытые образовательные курсы являются эффективной формой профориентации, обладающей потенциалом тиражирования, и включают технологии формирования профессиональной и академической мотивации.
4. Академическое волонтерство является потенциально эффективной формой профориентационной деятельности.
5. Принципами проектирования и реализации открытых образовательных курсов в предметных областях являются добровольность, открытость и принцип образовательного/академического волонтерства.

Глава 2. Разработка и экспериментальная апробация профориентационного курса «What is Science?»

2.1 Концепция образовательного курса «What is Science?»

Рассмотрим логику создания концепции экспериментального курса.

1) Целеполагание и определение идеологии проекта

Курс «What is Science?» направлен на профориентацию старшеклассников и студентов первых курсов вузов, выполняет образовательную, эмотивно-мотивационную функцию и способствует популяризации научного движения и научно-исследовательской деятельности. Стимулом к созданию курса явились информационные дефициты учащихся старших классов в сфере профессионального развития, а также затруднения студентов первых курсов вузов при построении индивидуальной карьерной траектории. Целью проекта является формирование представления о содержании и результатах научной работы в области молекулярной биологии, а также расширение кругозора слушателей касательно многообразия профессий биологического профиля. Курс «What is Science?» представляет собой некоммерческий проект и основан на идее академического волонтерства (см. п. 1.1 настоящей диссертации).

2) Определение методологии проектирования и проведения эксперимента

Методология проектирования

Одной из распространенных практик проектирования образовательного курса, как очного, так и дистанционного формата, является создание его паспорта/карты. По Т.С. Рогожиной [52, с. 90-91], основными структурными элементами карты курса являются:

- название курса;
- описание;
- ограничения и противоречия;
- характеристика целевой аудитории;
- учебные цели;

- взаимодействие;
- оценка эффективности курса.

Взяв за основу данную структуру, мы предлагаем уточненную карту курса «What is Science?», приведенную в Таблице 1.

Таблица 1. Карта открытого профориентационного курса «What is Science?»

Название курса	What is Science?
Тип курса	Открытый авторский профориентационный курс
Цель курса	Формирование представления о содержании и результатах научной работы в области молекулярной биологии, а также расширение кругозора слушателей касательно многообразия профессий биологического профиля
Ограничения и противоречия	Трудность в составлении расписания, подходящего всем слушателям и управляющим площадкой мероприятия, сложность контроля образовательного прогресса
Целевая аудитория	Учащиеся 9-11-х классов и студенты первых курсов вузов, проявляющие интерес к биологии как потенциальному карьерному вектору
Мотивация	Доступный и интерактивный формат занятий, непосредственная коммуникация с представителями различных профессиональных направлений, возможность получить деловые контакты, расширение кругозора
Взаимодействие	«Субъект-субъект»: слушатели – лекторы – управляющий площадкой, «субъект-объект»: участники – научное исследование
Тип контента	Визуальный, аудиальный, социальный
Дополнительные возможности	Творческие задания, нацеленные на выполнение задач конкретного профессионального направления, посещение практических занятий/экскурсии в научно-исследовательскую лабораторию
Оценка эффективности	1. Оценка посредством академического контроля, а именно: промежуточная – групповые интерактивные задания в ходе лекций, индивидуальные задания вне занятий; итоговая – создание и презентация выпускных модельных проектов, рефлексия, опрос 2. Оценка посредством рефлексии, а именно: опрос, анкетирование, экспертное мнение, анализ востребованности

Исследование опыта реализации проекта «What is Science?» сочетает в себе элементы констатирующего и формирующего эксперимента. Целью нашего исследования было проанализировать востребованность курса на образовательном рынке, а также оценить его результативность. Целеполагание определило способы оценки эффективности проекта: результаты констатирующего эксперимента представлены данными анкетирования участников, проведенного по окончании занятий и отражающую субъективную оценку качества и коммерческой ценности курса. Результатами формирующего эксперимента являются индивидуальные выпускные работы участников, представляющие модельные проекты, направленные на решение исследовательских или прикладных задач – см. раздел 2.3. «Опыт реализации образовательного курса «What is Science?»».

Субъекты образовательного процесса

Целевая аудитория курса «What is Science?» включает в себя учащихся старших классов и студентов первых курсов вузов, однако курс также открыт для посещения представителями старших возрастных и академических групп. Нижний академический порог обусловлен необходимостью наличия базовых знаний в области цитологии и молекулярной биологии и определяется программой СОО.

Методология проведения

Курс «What is Science?» представляет собой систему открытых интерактивных лекций с элементами живого диалога между преподавателем и аудиторией. Особенностью реализуемого формата является насыщенность занятий игровыми элементами, применение технологий контекстного и проблемного обучения, а также активное развитие soft skills у аудитории через работу в команде. Подробное описание тематической и временной структуры курса приведено в разделе «Подбор контента» настоящей главы (см. стр. 42).

3) Результаты и их измерение

Проектируя результаты и их измерение, мы провели анализ ФГОС СОО и Примерной основной образовательной программы.

В разделе 9.4. Естественные науки ФГОС СОО сформулированы следующие требования к предметным результатам изучения учебного предмета «Биология» (базовый уровень):

«1) сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

4) сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

5) сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения» [65, с. 20].

«Биология» (углубленный уровень):

«1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере;

проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований» [65, с. 21].

Кроме того, в ФГОС СОО сформулированы требования к результатам изучения дополнительных учебных предметов, курсов по выбору, которые необходимо учитывать при проектировании дополнительного образовательного курса:

«1) развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета, курса: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;

2) овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;

3) развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;

4) обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования;

5) обеспечение профессиональной ориентации обучающихся» [65, с. 24].

На основе ФГОС СОО составлена Примерная основная образовательная программа СОО, включающая перечень образовательных результатов по предмету «Биология», из которого мы выбрали в качестве основы предметные результаты, релевантные цели нашего курса:

«В результате изучения учебного предмета "Биология" на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- объяснять причины наследственных заболеваний;
- выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;

- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;
- характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;
- оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать

необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет» [43].

Логика отбора предметных результатов заключалась в следующем:

- соответствие планируемых результатов содержанию научно-исследовательской работы в области молекулярной биологии;

- стремление к поэтапному переводу слушателя из состояния зависимого от внешнего руководства процессом познания в состояние самоуправяемого, способного к активной познавательной деятельности и дальнейшему саморазвитию;

- соответствие предметных результатов профессиональным компетенциям, необходимым для развития начинающего специалиста в научной среде.

4) Подбор контента

Содержательное наполнение курса распределено по трем тематическим блокам: двум последовательным и одному сквозному, оформленным в единую структуру (Рис. 1). Тематические блоки состоят из нескольких занятий, продолжительность каждого из которых составляет два академических часа (ак.ч.). Таким образом, общая продолжительность одного урока в рамках курса составляет 4 ак.ч.. Приведенная ниже схема контент-структуры курса (Рис. 1) была опубликована автором настоящей выпускной квалификационной работы в

материалах всероссийской научно-методической конференции «Профильное образование и специализированное обучение: современные подходы, модели и практики» (Новосибирск) в 2020 г. [29].

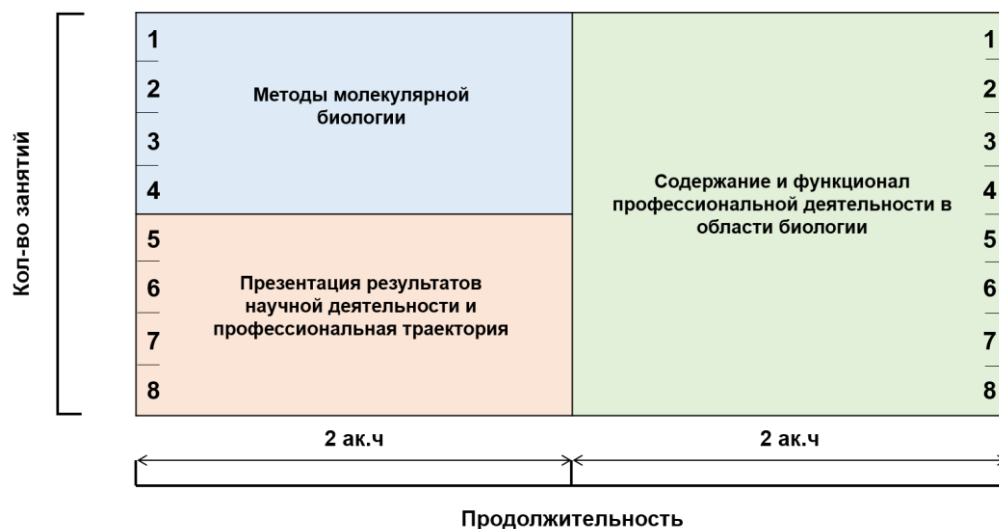


Рисунок 1. Контент-структура образовательного профориентационного курса «What is Science?»

Первый тематический блок «Методы молекулярной биологии» (далее: Блок I) является наиболее информационно-насыщенным и посвящен изучению экспериментальных методов молекулярной биологии, а также развитию навыка анализа результатов эксперимента. Блок состоит из четырех занятий, каждое из которых посвящено определенному методу – см. пример тематической программы курса за 2020 г. (Таблица 4). Основными образовательными задачами Блока I являются:

- овладение знаниевым компонентом – изучение логики базовых экспериментальных методов в области молекулярной биологии;
- развитие критического мышления;
- развитие умения оперировать новыми знаниями с целью решения проблемных ситуаций;
- развитие абстрактного мышления с целью создания мысленного эксперимента.

Методические материалы к созданию информационного наполнения Блока I послужили научные и технические обзоры экспериментальных методов в зарубежных научных журналах первой четверти (Q1) и значением импакт-фактора более 5 [73-75], образовательная литература [64; 71], научно-популярная отечественная литература [21] и известные научно-популярные интернет-платформы, такие как «Биомолекула» (<https://biomolecula.ru/>), «Элементы» (<https://elementy.ru/>), «Your Genome» (<https://www.yourgenome.org/>) и др.

Второй блок «Презентация результатов научной деятельности и профессиональная траектория» (далее: Блок II) направлен на формирование представления о принципах работы и карьерных возможностях в научной сфере, а также на развитие навыка презентации (как самопрезентации, так и представления результатов исследовательской работы). Отдельное внимание уделяется основным правилам деловой коммуникации и профессионального этикета. Образовательными задачами Блока II являются:

- знакомство с содержанием результатов научной деятельности (понятиями: «научная статья», «научный журнал», «импакт-фактор» и др.);
- изучение классификации научных баз данных, формирование навыка их использования;
- изучение структуры различных типов научных статей;
- развитие навыка критического анализа научных исследований;
- развитие навыка презентации результатов научной деятельности.

Вспомогательными материалами при создании информационного наполнения Блока II стали: научные работы, посвященные профессиональному самоопределению и самопрезентации [32], популярная литература по развитию критического мышления [69], искусству выступлений [72] и самоопределению в научном сообществе [30].

Результатом прохождения блоков I и II образовательного курса «What is Science?» служит создание и презентация модельного проекта, позволяющего

решить исследовательскую или прикладную задачу. Каждый проект состоит из идеи (обоснования) исследования, цели/гипотезы, алгоритма исследования, построенного с применением изученных экспериментальных методов молекулярной биологии, и предполагаемых результатов. Завершающим этапом обучения является защита модельного исследования перед участниками курса, а также публикация его общего плана с последующим обсуждением в официальной группе курса на интернет-платформе: https://vk.com/topic-183628154_46563883.

В качестве примера выпускной работы приведем план модельного проекта одного из участников курса (Таблица 2).

Сквозной блок «Содержание и функционал профессиональной деятельности в области биологии» (далее: Блок III) направлен на расширение кругозора участников в многообразии профессий биологического профиля. Каждое занятие курса включает в себя выступление приглашенного лектора – специалиста в своей профессиональной области. В ходе интерактивной лекции участники курса в неформальной обстановке узнают о задачах и актуальных проблемах конкретной профессии, а также пробуют себя в ней в ходе выполнения игровых заданий. Например, приглашенный лектор Харыбина Е.В. (профессиональная область – научная журналистика) в ходе лекции предложила участникам провести исследование и, пользуясь интернет-ресурсами, расположить ряд научных и научно-популярных информационных изданий на координатной плоскости по критериям «Популярность» и «Научность». Также, по окончании лекции в качестве самостоятельного задания участникам было предложено выполнить индивидуальную работу – написать новостную заметку по научной статье, с возможностью получения обратной связи от специалиста по выполненной работе.

Таблица 2. Структура выпускного проекта курса на примере работы участника набора 2020 г.

Элемент проекта	Содержание
Название	Образование микоризы между несимбиотической парой гриб-дерево.
Обоснование	Деревья и грибы способны вступать в симбиотические взаимоотношения - образовывать микоризу. Однако в подобный симбиоз вступают только определённые видовые пары. В настоящем проекте при помощи генной инженерии мы увеличиваем их количество. Например, образовать микоризу между белым грибом и комнатным растением.
Цель	Используя методы генной инженерии образовать микоризу между белым грибом и комнатным растением (авокадо).
Используемые методы молекулярной биологии	Секвенирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР), инсерция генов с использованием системы CRISPR-Cas, электрофорез в агарозном геле.
Этапы работы	<ol style="list-style-type: none"> 1) Определение генов растений, участвующих в образовании естественной микоризы с белым грибом (литобзор, секвенирование) 2) Выделение определенных участков ДНК растений, их амплификация (размножение) методом ПЦР 3) Инсерция в ДНК авокадо необходимых генов с использованием технологии CRISPR-Cas 4) Проверить успешность генетической вставки методом электрофореза нуклеиновых кислот в агарозном геле 5) Экспериментально проверить возможность образования микоризы путём сокультивирования растений.
Результаты и перспективы	Результатом нашей работы стало искусственное создание симбиотической пары между белым грибом и комнатным растением (авокадо) через образование микоризы. Настоящая технология образования микоризы между несимбиотической парой организмов, имеет перспективу масштабирования и применения в пищевой промышленности.

В контексте масштабирования проекта Блок III является необязательным, но желательным элементом, поскольку выполняет функцию расширения кругозора, выходя за пределы узкого профиля прикладной науки, а также минимизирует влияние на аудиторию личного мнения ведущего лектора касательно различных рассматриваемых тем.

5) Ресурсы

Кадровыми ресурсами проекта являются: основной лектор (куратор) курса с уровнем академического образования уровня магистратуры и выше, выполняющий проективную, образовательную и организационную функции, команда волонтеров-организаторов и приглашенные лекторы, выполняющие функции профессионального ориентирования и расширения кругозора участников.

Так как курс является некоммерческим проектом и не ассоциирован с конкретной образовательной организацией, местом его проведения могут служить открытые городские образовательные площадки, например библиотеки, поддерживающие волонтерское популяризационное движение, или коворкинг-пространства, время пребывания в которых оплачивается каждым участником курса отдельно. Местом проведения дистанционных занятий служит интернет-платформа по созданию онлайн-конференций Zoom.

2.2 Педагогические технологии в курсе «What is Science?», методология проведения

Занятия курса организованы в форме контактно-аудиторной работы, осуществляемой через интерактивные лекции, основой которых является непосредственное общение и живой диалог между участниками образовательного процесса. Контактно-аудиторная работа осуществляется с помощью различных педагогических технологий, под которыми мы понимаем совокупность форм, методов, приёмов обучения и воспитательных средств, системно используемых в образовательном процессе и приводящих к достижению прогнозируемого образовательного результата. В работе использовались технологии концентрированного, интерактивного, активного,

проблемного и контекстного обучения, технология игрового обучения, а также специализированные методы профориентационной работы, классифицируемые Декиной Е.В. и Шалагиновой К.С. на информационные, развивающие, активизирующие и диагностико-консультационные [13].

Рассмотрим примеры реализации некоторых из перечисленных технологий:

Технология проблемного обучения

Технология проблемного обучения представляет собой обучение субъекта через решение теоретических или практических задач, созданных на основе определенных проблемных ситуаций. На одном из занятий курса, предметом рассмотрения которого стал метод проточной цитометрии, участникам предлагалось решить следующую логическую задачу:

Вводные данные

Проточная цитометрия – метод исследования, при котором клетки, окрашенные флуоресцирующими метками, проходят через лучи лазеров. Каждый лазер возбуждает флуоресценцию метки, которая детектируется и отображается на экране компьютера. В рамках одного анализа рассматривается и детектируется большое количество клеток, проходящих в потоке жидкости последовательно, друг за другом. Необходимо, чтобы каждая клетка была освещена всеми необходимыми лазерами.

Вопрос

Как следует расположить лазеры в приборе, чтобы освещалась каждая клетка и результаты детекции были наиболее точными (Рис. 2)?



Рисунок 2. Пример задания, созданного в рамках технологии проблемного обучения.

Технология решения

Участники курса должны применить приобретенные ранее знания о флуоресцирующих красителях и лазерных системах, построить логическую модель эксперимента, рассмотреть возможные результаты и оценить их репрезентативность.

Возможный путь решения

1) Сначала в большинстве случаев у слушателей возникает желание отделить друг от друга лазеры в пространстве, так как ранее ими была усвоена информация о том, что разные лазеры могут возбуждать флуоресценцию одного и того же красителя. Часто предлагаемый на этом этапе: разместить лазеры под углом в 90° друг к другу.

2) Далее пространственное мышление и представление эксперимента в действии приводит участника к другой проблеме: в предложенной им модели лазеры будут освещать клетку одновременно в одной точке, следовательно детекция флуоресценции от разных лазеров будет происходить одновременно, будет происходить наложение флуоресценций, что неадекватно отобразит силу сигнала и не даст определить специфичность флуоресценции в ответ на действие определенного лазера. Участник переходит от мысли отдаления лазеров друг от друга под углом в 90° на одной плоскости к идее

последовательного воздействия излучения лазеров на клетку (переход от представления ситуации в изолированном моменте времени к представлению действия, развивающегося во времени). Участник формулирует одну из двух/две возможных ситуации: последовательное освещение лазерами клетки с условием временной задержки освещения, либо расположение лазеров друг под другом по направлению тока жидкости для последовательного освещения клетки.

3) Лектор проводит дискуссию с аудиторией по теме сравнения эффективности двух способов и сообщает о том, что в разработке оборудования часто применяется сочетание обоих подходов. Выведенный способ расположения лазеров представлен в виде схемы-иллюстрации на рис. 3.

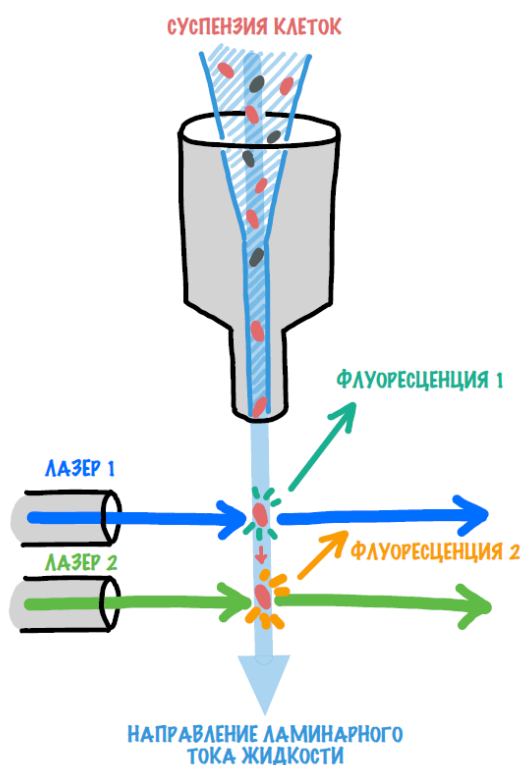


Рисунок 3. Схема действия гидравлической системы и расположения лазеров в методе проточной цитометрии

Приведенная проблемная ситуация является актуальной в рамках настоящего курса, так как исследователю, работающему с методом проточной цитометрии, необходимо знать обсуждаемые параметры (временная и

пространственная задержка освещения лазерами) и уметь регулировать их значения. Также понимание технических деталей метода важно для последующего анализа полученных данных.

Технология контекстного обучения

В рамках Блока III лектор Харыбина Е.В. представляла карьерное направление научной журналистики. В ходе лекции были сформулированы цели и задачи этой профессии, в игровой форме были изучены новостные базы данных и другие информационные ресурсы, а также рассмотрен формат новостной заметки как результата работы журналиста. После знакомства со структурой заметки и особенностями публицистического стиля текста участникам было предложено выполнить творческое задание по написанию новостной заметки на основе научной статьи. Участникам разрешалось самостоятельно выбрать целевую аудиторию, научную работу и определить предполагаемый новостной ресурс, для которого будет написан текст. Участники также имели возможность получить обратную связь от Харыбиной Е.В, по выполненной работе, а также опубликовать свою работу на интернет-платформе в официальной группе курса.

Игровая технология

В ходе изучения принципов генетической инженерии участникам предлагалось в игровом формате применить свои знания для решения следующей задачи:

Условие задачи

«Паук Семён живет в густом лесу и питается мухами Z, которых ловит с помощью паутины классического типа. Ввиду обильной растительности и плохой освещенности Семёну очень сложно обеспечить себя пищей – в ловушку попадает малое количество насекомых. Ученым необходимо решить эту проблему с помощью методов геной инженерии. В лабораторных условиях удалось определить, что мух Z привлекает запах жевательной резинки «Бабл-Гам». Также известно, что в условиях недостатка освещения насекомые могут

быть привлечены ярким точечным источником света. Создайте генно-инженерную конструкцию, позволяющую решить поставленную задачу.»

Участники, исполняющие роль ученых, делились на группы, решали задачу и представляли результаты командной работы аудитории. Элемент соревнования между командами в создании наиболее лаконичной и эффективной модели также способствовал переводу дидактической задачи в игровую. В сумме было представлено более 10 модельных генетических конструкций, 6 из которых были выделены, как потенциально эффективные и использовались при разработке заданий для следующего занятия курса (Рис. 4).

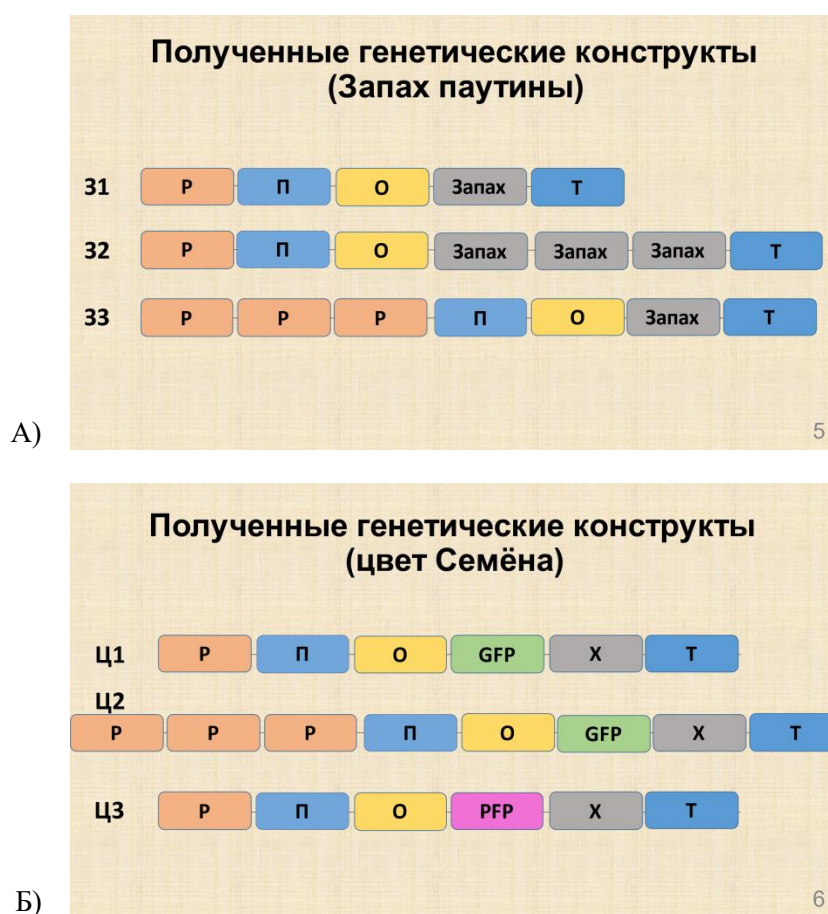


Рисунок 4. Схемы модельных генетических конструкторов, созданных командами участников в рамках решения творческого задания по генной инженерии: А) Решение задачи по добавлению элемента запаха «Бабл-Гам», Б) Решение задачи по добавлению флуоресценции – создание источника света.

2.3 Опыт реализации образовательного курса «What is Science?»

Апробация курса была проведена в 2019 г. За два года произошло существенное увеличение аудитории (8 чел. в 2019 г, ~ 40 чел. в 2020 г.),

увеличение количества и повышение среднего академического уровня приглашенных лекторов, расширение организаторского состава, а также увеличение количества площадок и форматов проведения занятий курса (Таблица 3). Площадками для проведения мероприятия стали открытые коворкинг-пространства и библиотеки г. Москва. В 2020 г. для иногородних участников была организована онлайн-трансляция занятий с сохранением возможности коммуникации с лектором. Позднее, в связи с пандемией COVID-19 часть занятий была успешно перенесена в дистанционный формат с сохранением структуры курса.

Таблица 3. Статистические показатели курса за 2019–2020 гг: охват аудитории, педагогический состав и др.

	2019 г.	2020 г.
Формат проведения	Очный	Очный, заочный, дистанционный
Кол-во участников (чел.)	8	~ 40
Кол-во лекторов (чел.)	5	6
Максимальный академический уровень приглашенных лекторов	Аспирант	К.б.н.
Организаторский состав (чел.)	1	2 (1 организатор + 1 ассистент)

В 2020 г. на участие в курсе «What is Science?» было подано 75 заявок. Более половины аудитории (57,9%) составили студенты, 30,3% - учащиеся 10–11 классов, 3,9% - учащиеся 9-х классов и 7,9% - иные слушатели (Рис. 5А). Среди обучающихся вузов наибольшую долю составили представители Высшей школы экономики (ВШЭ), Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (МГУ) и Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова (Рис. 5Б). Учащиеся 9–11 классов явились представителями многочисленных средних общеобразовательных учреждений, список которых представлен в Приложении 1.

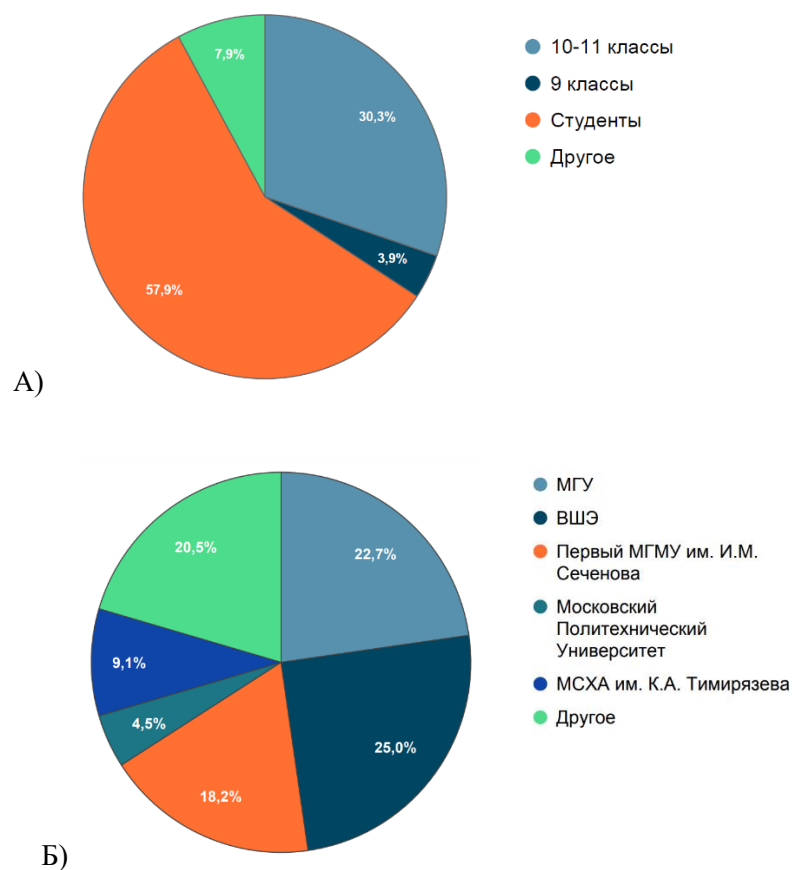


Рисунок 5. Аудитория курса «What is Science?» 2020г. А) Академические группы участников; Б) Высшие учебные заведения (место обучения слушателей курса).

Преподавательский состав курса в 2020 г. включал в себя основного лектора курса – Марьянчик С.В. и ряд приглашенных лекторов, занимающихся профессиональной деятельностью в известных организациях: МГУ им. М.В. Ломоносова, Сколковский институт науки и технологий, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, информационный сайт www.pcr.news и др. Тематическая программа курса за 2020 г. представлена в Таблице 4.

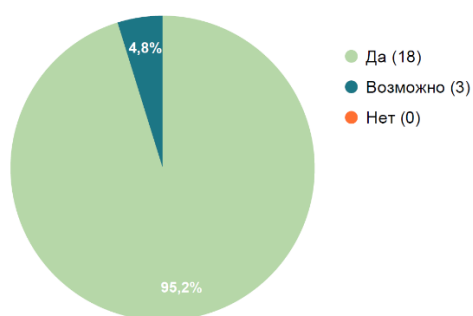
Таблица 4. Тематическая программа курса «What is Science?» в 2020 г.

Блок I		Блок III
1	«Лабораторные (и не очень) животные. (Генная инженерия)"» <i>Марьянчик С.В.</i>	«Клеточная биология: исследования структуры хроматина. Научная журналистика» <i>Харыбина Е.В.</i>
2	Часть 1: «Сам себе криминалист. (Как достать ДНК? ПЦР и электрофорез)» Часть 2: «Приручить иммунитет. (ELISA и другие. Использование антител в лаборатории)» <i>Марьянчик С.В.</i>	-
3	«Учимся читать. (Секвенирование: Сэнгер, Illumina и другие)» <i>Марьянчик С.В.</i>	«Развратные оргии бактерий или пара слов о генетической инженерии» <i>Якушев А.С.</i>
4	«Рассмотреть во всей красе. (Клеточные культуры и проточная цитометрия)» <i>Марьянчик С.В.</i>	«Полевые заметки миколога: от студенческой скамьи до публикации статьи» <i>Гмошинский В.И.</i>
Блок II		
5	«Хочу, но не знаю как. (Пособие «Как попасть в науку» для начинающих + ресурсы по саморазвитию)» <i>Марьянчик С.В.</i>	«Зоонозы» <i>Девяткин А.А.</i>
6	«А что в итоге? (Статья как результат (цель?) научной работы)» <i>Марьянчик С.В.</i>	«Рак/опухоль: одно и то же, или есть разница?» <i>Бязрова М.Г.</i>
7	««Cosmopolitan» науки. (Научные журналы и искусство презентации)» <i>Марьянчик С.В.</i>	- защита выпускных проектов -
8	«Q&A (Завершающее занятие. Вопросы, ответы и разговоры по душам)» <i>Марьянчик С.В.</i>	- защита выпускных проектов -

Успешность курса «What is Science?» подтверждается результатами опроса участников по окончании занятий, заинтересованностью образовательных организаций и деятелей в области профориентации и популяризации науки. По итогам опроса участников набора 2020 г. 95,2% участников готовы порекомендовать курс знакомым и 85,7% выразили желание далее следить за обновлениями и развитием курса (Рис. 6). Также опрос

подтвердил коммерческий потенциал курса, так как 100% слушателей выразили согласие посетить занятия и в том случае, если бы за него взималась плата (Рис. 7). Эти данные также подтверждают, на наш взгляд, качество проекта. Кроме того, высокая оценка курса участниками подтверждается положительными отзывами, опубликованными онлайн в официальной группе курса (https://vk.com/topic-183628154_39775561), а также запросами рекомендательных писем при подаче заявок на летние школы и другие образовательные программы. Четверо участников 2020 г. выразили желание стать волонтерами и участвовать в организации и развитии курса в 2021 г.

Порекомендовали бы Вы курс «What is Science?» своим знакомым?



Будете ли Вы следить за обновлениями курса? Интересно было бы посетить его новую версию?

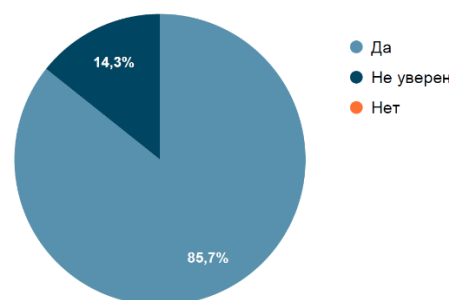


Рисунок 6. Рефлексивный анализ курса слушателями набора 2020г (21 чел.)

Согласились бы Вы посетить курс, если бы за него взималась плата? Если да, то на какую сумму Вы бы рассчитывали (за весь курс – 8 занятий)?

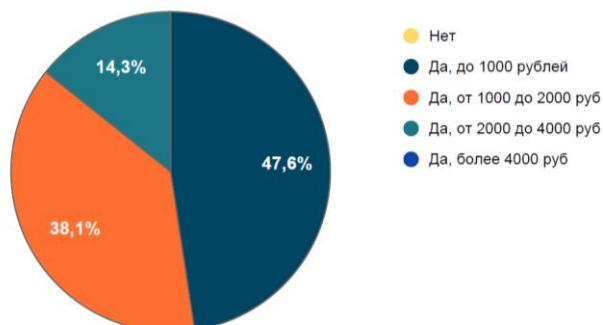


Рисунок 7. Оценка коммерческого потенциала проекта слушателями 2020 г. (21 чел.)

Перспективами развития профориентационного курса «What is Science?» являются: включение в программу практических занятий на базе научно-исследовательских лабораторий, выпуск методических материалов курса, увеличение аудитории, увеличение количества и повышение среднего академического уровня приглашенных лекторов, а также возможность масштабирования формата курса на другие научные специальности, в том числе выходящие за рамки естественных наук.

Ключевыми элементами развития курса в 2021 г. станет введение практических занятий в сочетании с рейтинговой системой оценки знаний участников. Так как курс построен на основе открытых лекций, выполнение самостоятельных заданий и прохождение тестирований не является обязательным условием участия, однако введение рейтинговой системы для допуска к практическим занятиям позволит наблюдать образовательный прогресс у наиболее мотивированных слушателей. На основе данных рейтинговой системы по окончании занятий будет определены участники, допущенные к посещению лабораторного практикума. В рамках практических занятий участники смогут посетить научно-исследовательскую лабораторию и получить экспериментальные данные, применив изученные ранее методы лабораторной работы.

Выводы по второй главе

1. В соответствии с целью настоящей работы, нами была разработана концепция и проведена апробация авторского профориентационного курса «What is Science?», ориентированного на аудиторию старших классов средних образовательных учреждений и студентов первых курсов вузов. Основной идеологией проекта стал принцип академического волонтерства.

2. В результате анализа опыта реализации проекта за период 2019–2021 гг. путем анкетирования участников была подтверждена социальная востребованность курса и его эффективность, а также выявлен коммерческий потенциал.

3. Актуальность курса также определяется количеством и широтой географического распределения участников: основная аудитория курса была представлена учащимися 15 вузов, среди которых наибольшее количество участников являлись студентами ведущих вузов России: ВШЭ, МГУ им. М. В. Ломоносова, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова и др., а также учащимися более 20 средних образовательных учреждений. Общая численность аудитории в 2020г превысила 50 чел.

4. Результатом разработанного проекта является профессиональная ориентация слушателей. Это отражают многочисленные отзывы, оставленные участниками по окончании курса, запросы рекомендательных писем на образовательные программы и площадки, а также заинтересованность в проекте различных образовательных организаций.

5. Основными направлениями развития курса являются организация экскурсий в научно-исследовательские центры и проведение ознакомительных практических работ, направленные на знакомство со средой профессиональной деятельности ученых-исследователей, а также увеличение аудитории, в рамках как очного, так и дистанционного формата, числа задействованных преподавателей.

Таким образом, через создание научно-популярного проекта «What is Science?» мы подтвердили наличие социального запроса на образовательные

мероприятия, нацеленные на актуализацию знаний абитуриентов о карьерных возможностях и содержании профессиональной деятельности в области естественных наук.

Заключение

В ходе научного исследования на основе анализа научной литературы было разработано методическое обоснование профориентационного курса по биологии для старшеклассников «What is Science?». Курс был спроектирован и апробирован на открытых площадках г. Москвы, а также в дистанционном формате. Основные социальные характеристики данного курса: социально значимый, открытый, общедоступный, авторский.

В ходе исследования были решены поставленные задачи. Анализ зарубежной и отечественной педагогической литературы, посвященной развитию профориентационной деятельности и дополнительного образования, доказывает динамику в этих сферах, обусловленную социальными и технологическими изменениями. Теоретическое исследование подтвердило актуальность проблемы профессиональной ориентации старшеклассников и студентов, востребованность организации профориентационных образовательных мероприятий со стороны государства, образовательных и волонтерских организаций.

Нами создана концепция профориентационного курса «What is Science?» для старшеклассников, рассматривающих возможность связать свою жизнь со сферой биологических исследований. Нормативно-законодательное и методическое обоснование формы и содержания проектируемого курса обусловило обращение к основным документам в сфере образования: «Закон об образовании», ФГОС СОО, Типовая образовательная программа и др.

Согласно российскому законодательству, профориентационная деятельность может быть организована в рамках основного, либо дополнительного образования, однако такая концепция не отражает современные изменения в социально-трудовой структуре общества. В настоящей работе мы вводим понятие *академического волонтерства*, определяемое как предоставление образовательных услуг в области предпрофессионального образования на безвозмездной основе. Академическое волонтерство является основным инструментом реализации проектируемого

курса: реализуемый образовательный проект, являющийся объектом настоящего исследования, базируется на принципе академического волонтерства, не имеет коммерческой основы и не ассоциирован с государственными образовательными организациями.

Проектирование курса проводилось в логике «от образовательного результата» с опорой на ФГОС и Типовую образовательную программу и с учетом тематической специфики курса. Проектируемые результаты отражают *hard skills* и *soft skills*, необходимые для академической работы на уровне высшего образования (учебной, учебно-исследовательской, научной), а также в профессиональной деятельности – в лабораториях, научных центрах и т.п.

Экспериментальная апробация социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников «What is Science?» на площадках г. Москвы и в дистанционном формате показала интерес к проекту со стороны адресной аудитории, возможность расширения адресной аудитории, а также потенциал данной формы в сфере профориентационной работы.

При создании авторского научно-популярного курса «What is Science?» нами был определен комплекс педагогических технологий, включающий в себя технологии проблемного, игрового, контекстного обучения и другие. Также была разработана система оценки эффективности курса, включающая в себя академический и рефлексивный контроль качества проекта. Успешность разработанного образовательного продукта подтверждается положительной динамикой у участников в ходе выбора профессиональной деятельности и построении дальнейшей траектории профессионального развития по окончании курса, ростом аудитории, повышением академического уровня преподавателей и укреплением проекта в системе других профориентационных образовательных мероприятий.

Обучающий эксперимент проводился в течение двух лет, в течение которых проводились промежуточные и итоговые контроли, опросы, анкетирования и др. методы исследования, нацеленные на проведение анализа эффективности авторского курса. Методом опроса и анкетирования был

выявлен потенциал масштабирования проекта. Данный вывод подтверждается расширением педагогического состава (приглашенные лекторы). Апробация курса доказала, что *академическое волонтерство* как инструмент взаимодействия педагогических субъектов востребован и со стороны педагогов, и со стороны слушателей курса.

Были выявлены социальные и экономические риски апробированного курса и пути их минимизации. Так, при угрозе пандемии курс был переведен в дистанционный формат.

Апробация подтвердила потенциал масштабирования и продвижения социально значимого открытого курса по биологии для старшеклассников.

Гипотеза, выдвигаемая в начале нашего исследования, полностью подтвердилась: профориентационный курс является успешным среди целевой аудитории, так как удовлетворяет познавательным потребностям участников (прямой контакт с представителями научного и профессионального сообщества; проектирование курса в логике «от образовательного результата»; равновесие *hard skills* и *soft skills*), содержательно отражает современные тенденции развития научного сообщества (программа курса), включает современные педагогические технологии (проектирование, интерактивное обучение) и представляет доступный формат образовательного проекта (свободный, доступный образовательный курс).

Таким образом, эффективность профориентационной деятельности находится под влиянием следующих факторов: личностные качества субъектов педагогической деятельности, мотивация и уровень самооценки субъектов, комплекс выбранных технологий и методов профориентационной работы, наличие внешних социальных «барьеров» и ограничений и др.

Перспективными направлениями развития проекта являются создание коллабораций с другими образовательными проектами и представителями направления популяризации науки, расширение аудитории и увеличение преподавательского состава, дополнение образовательной программы курса

блоком практических занятий, а также масштабирование проекта на другие профессиональные направления.

Список литературы

1. Амбарова, П. А. Новые подходы к профессиональной ориентации в школе в условиях изменяющегося мира профессий / П. А. Амбарова, М. В. Немировский // Известия Уральского федерального университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. – 2020. – Т. 26. – № 1(195). – С. 188-199. – DOI 10.15826/izv1.2020.26.1.021.
2. Бабанский, Ю. К. Интенсификация процесса обучения / Ю. К. Бабанский. – М.: Знание, 1987. – 78 с.
3. Беляев, М. Ф. Д. И. Писарев об интересе / М. Ф. Беляев; Иркут. гос. пед. ин-т. – Иркутск: Иркут. обл. гос. изд-во, 1950. – С. 83–133.
4. Блинов, В. И. Профессиональные пробы в школьной профориентации: путь поисков / В. И. Блинов, И. С. Сергеев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2015. – № 1/2. – С. 42–45.
5. Бондаревская, Е. В. Теория и практика личностно ориентированного образования / Е. В. Бондаревская, Г. А. Бермус // Педагогика. – 1996. – № 5. – С. 14–19.
6. Васильев, И. Н. Социально-психологические аспекты профориентации молодежи на рабочие профессии : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.05. - Ленинград, 1984. – 252 с.
7. Воронин, А. С. Словарь терминов по общей и социальной педагогике / А. С. Воронин. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 135 с.
8. Газман, О. С. Неклассическое воспитание : От авторитарной педагогики к педагогике свободы / О. С. Газман.. – М.: МИРОС, 2002. – 294 с.
9. Гонопольская, А. И. Пути обновления деятельности внешкольных учреждений / А. И. Гонопольская // Демократизация средней школы: проблемы, поиски, опыт. – М.: Прометей, 1990. – С. 183-188.
10. Горина, С. В. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. [Электронный ресурс] / С. В. Горина, С. В. // Инфоурок. – URL: <https://infourok.ru/konceptsiya-razvitiya-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detej-do-2030-goda-5212567.html> (дата обращения: 17.06.2021)

11. Горленко Н. М. Формирование и развитие информационно-коммуникативных умений учащихся 6 класса при обучении биологии : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Н. М. Горленко. – Красноярск, 2010. – 22 с.
12. Гуртов, В. А. От традиционной модели профориентации к системе сопровождения и консультирования на протяжении всей жизни: опыт Финляндии / В. А. Гуртов, В. Н. Колесников, М. А. Питухина // Непрерывное образование: XXI век. – 2019. – № 2(26). – С. 65-77.
13. Декина, Е. В. Современные методы профориентационной работы как условие формирования у обучающихся способности планировать и реализовывать персональный образовательно-профессиональный маршрут / Е. В. Декина, К. С. Шалагинова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2020. – № 5. – С. 42-55. – DOI 10.24411/2304-120X-2020-11033.
14. Диннер, И. В. Профориентация и профессиональное самоопределение в контексте непрерывного профессионального развития: дисс. ... канд. эконом. наук : 08.00.05 / Диннер Игорь Владимирович. – Омск, 2018. – 233 с.
15. Долгушина, Т. Н. Профессиональное самоопределение как компонент профессионального становления личности / Т. Н. Долгушина, С. Н. Юревич // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2013. – № 3-4(16-17). – С. 101-107.
16. Дорн, М. В. Профессиональное консультирование старшеклассников в условиях государственной службы профориентации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Дорн Марина Викторовна. – Кемерово, 2003. – 18 с.
17. Зеер, Э. Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. - № 4. – С. 22-30.

18. Зеер, Э. Ф. Профориентология: теория и практика : Учебное пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова. – М.: Академический проект: Фонд «Мир», 2008. – 192 с.
19. Зобнина, А. А. Условия организации сетевого взаимодействия вуза и школы: опыт и проблемы / А. А. Зобнина // Научно-педагогическое обозрение. – 2017. – № 1. – С. 114–125.
20. Ивашина, А. В. Модели и методы построения систем интеллектуальной поддержки профориентации : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.13.01 / Ивашина Анастасия Владимировна. – Красноярск, 2008. – 19 с.
21. Клещенко, Е. ДНК и её человек [Электронный ресурс] / Е. Клещенко // BooksRead.com. – URL: <https://booksread.com.ua/page/dnk-i-ejo-chelovek> (дата обращения: 17.06.2021)
22. Климов, Е. А. Психолого-педагогические проблемы профессиональной консультации / Е. А. Климов. – М. : Знание, 1983. – 95 с.
23. Климов, Е. А. Психология профессионального самоопределения : Учеб. пособие для вузов / Е. А. Климов. – Ростов, н/Д : Феникс, 1996. – 509 с.
24. Климов, Е. А. Путь в профессионализм / Е. А. Климов // Акмеология. – 2002. – № 3(4). – С. 48-54.
25. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений // Г. М. Коджаспирова., А. Ю. Коджаспиров. – М.: Академия, 2000. – 176 с.
26. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. [Электронный ресурс] // Единый национальный портал дополнительного образования. – URL: <http://dop.edu.ru/article/27148/proekt-kontseptsii-razvitiya-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detei-do-2030-goda> (дата обращения: 17.06.2021)
27. Корнилова, Л. А. Подготовка будущих педагогов к формированию экологического мировоззрения у старшеклассников : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Корнилова Лариса Алексеевна. – Саратов, 2020. – 24 с.

28. Левитов, Н. Д. Профессиональная ориентация и школа / Н. Д. Левитов. – М. : Новая Москва, 1925. – 146 с.
29. Марьянчик, С. В. Авторский курс «What is Science?»: концепция и опыт реализации / С. В. Марьянчик // Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Профильное образование и специализированное обучение: современные подходы, модели и практики» 12–13 декабря 2020 г., г. Новосибирск. Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2020. С. 72–76.
30. Медавар П. Б.: Советы молодому ученому / Медавар Питер Брайан. – М. : АСТ, 2020. – 256 с.
31. Минеев, В. Е. Профильные классы как одна из эффективных форм профориентации подростков / В. Е. Минеев, А. С. Федотов, Р. Р. Ахмеджанов // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2018. – № 4 (32). – С. 70–75.
32. Михайлова, Е. В. Самопрезентация. Теории, исследования, тренинг / Е. В. Михайлова. – М. : Авидон И, 2007. – 224 с.
33. Мишулин, А. А. Особенности организации исследовательской деятельности школьников по изучению миксомицетов / Мишулин А. А., Трифонова Т. А. // Проблемы экологического образования в XXI веке. Труды III Международной научной конференции (очно-заочной), посвященной 100-летию Педагогического института. – Владимир: Владимирский государственный университет, 2019. – С. 42-52.
34. Мурашев, А. Другая школа: откуда берутся нормальные люди / А. Мурашев. – М. : Эксмо, 2019. – 352 с.
35. Об утверждении Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы : приказ Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р [Электронный ресурс] // Правительство России: официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (дата обращения 17.06.2021).

36. Об утверждении методических рекомендаций о реализации проекта «Билет в будущее» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» : Распоряжение № Р-97 от 23 сентября 2019 г. [Электронный ресурс] / Министерство просвещения Российской Федерации (минпросвещения России) // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты РФ. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-23092019-n-r-97-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 17.06.2021)
37. Осмоловская, И. М. И. Я. Лернер о процессе обучения: современное прочтение // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. №3 (39). [Электронный ресурс] // Киберленинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/i-ya-lerner-o-protsesse-obucheniya-sovremennoe-prochtenie> (дата обращения: 17.06.2021).
38. Павлютенков, Е. М. Формирование мотивов выбора профессии у учащихся общеобразовательных школ : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Павлютенков Евгений Михайлович. – Запорожье, 1983. – 438 с.
39. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3, // Министерство образования Камчатского края – URL: <https://minobraz.kamgov.ru/files/5cd23aec8896f6.26726373.pdf> (дата обращения 17.06.2021)
40. Педагогический терминологический словарь. [Электронный ресурс] // Словари, энциклопедии и справочники онлайн. – URL: <https://rus-pedagogical-dict.slovaronline.com/> (дата обращения 17.06.2021)
41. Петровский, А. В. Личность в психологии: парадигма субъектности / А. В. Петровский. – Ростов н/Д: Феникс, 1996. – 512 с.
42. Приказ «Об утверждении Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы» от 29 декабря 2014 г. № 2765-р [Электронный ресурс] // Правительство Российской Федерации. – URL:

<http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (дата обращения 17.06.2021).

43. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (ПООП СОО) [Электронный ресурс] // Судебные и нормативные акты РФ – URL: <https://sudact.ru/law/primernaia-osnovnaia-obrazovatelnaia-programma-srednego-obshchego-obrazovaniia/i.i.2/i.2.3/biologiia/> (дата обращения 17.06.2021)
44. Профильное образование и специализированное обучение: современные подходы, модели и практики: сб. материалов Всероссийская научно-методическая конф. / отв. ред. В. В. Петров; СУНЦ НГУ. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2020. – 136 с.
45. Пряжников, Н. С. Профессиональное самоопределение: теория и практика : Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. С. Пряжников. – М. : Академия, 2008. – 320с.
46. Пряжников, Н. С. Теория и практика профессионального самоопределения / Н. С. Пряжников. – М. : Изд. МГППИ, 1999. – 286 с.
47. Резапкина, Г. В. Беседы о самоопределении: книга для чтения учащихся 5–7 классов / Г. В. Резапкина. – М.: Академия, 2012. – 128 с.
48. Резапкина, Г. В. Комплексная диагностика в условиях профильного обучения / Г. В. Резапкина. // Первое сентября. Школьный психолог – 2008. – №11-13. – URL: https://psy.1sept.ru/view_article.php?id=200801312 (дата обращения 17.06.2021)
49. Резапкина, Г. В. Технология. Профессиональное самоопределение. Личность. Профессия. Карьера. 8–9 классы. : [Учебник] / Г. В. Резапкина. – М. : Дрофа, 2020. – 200 с.
50. Резапкина, Г. В. Уроки самоопределения / Г. В. Резапкина // Классное руководство и воспитание школьников. – №15(2007) – №9 (2008).
51. Решетников, А. Н. Разработка системы управления профориентацией молодежи (на примере г. Ленинграда): автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Решетников Александр Николаевич. – Л., 1986. – 24 с.

52. Рогожина, Т. С. Методология создания образовательного онлайн-курса: от идеи до воплощения / Т. С. Рогожина // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 2(87). – С. 90-93. – DOI 10.24412/1991-5497-2021-287-90-93.
53. Рылова, Н. Т. Современные формы профориентации обучающихся [Электронный ресурс] / Н. Т. Рылова // Профориентир.ru. – URL: <http://proforientir42.ru/wp-content/uploads/2017/07/SOVREMENNYE-FORMY-PROFORIENTATSII-OBUCHAYUSHNIIHSYA-Rylova-N.-T..pdf> (дата обращения: 17.06.2021)
54. Савина, М. С. Профессиональное самоопределение школьников Москвы. Сфера обслуживания: учебное пособие для учащихся 9–11-х классов / М. С. Савина, В. А. Солнцева, Т. В. Белова. – М. : Академия : Московские учебники, 2011. – 238 с.
55. Саруханов, Э. Р. Проблемы управления профессиональной ориентацией молодежи на профессии высшей квалификации / Э. Р. Саруханов, С. И. Сотникова. – Л.: ЛФЭИ, 1991. – 163 с.
56. Сахаров, В. Ф. Профессиональная ориентация школьников : Учебное пособие для слушателей ФПК / В. Ф. Сахаров, А. Д. Сазонов. – М.: Просвещение, 1982. – 191 с.
57. Сергеев И. С. Кубики профориентации. Базовые форматы профориентационной работы [Электронный ресурс] / И. С. Сергеев // Образовательная инициатива. URL: <http://eduidea.ru/communities/14/publics/500> (дата обращения 17.06.2021)
58. Сергеев, И. С. Наша новая профориентация : Научно-методическое пособие [Электронный ресурс] / И. С. Сергеев // Приложение к научно-методическому журналу «ДУМский вестник: теория и практика дополнительного образования» – СПб, 2020. – 130 с. – URL: https://dumspb.ru/files/files/2Методичка%20И_С_%20Сергеев%20со%20страницами.pdf (дата обращения 17.06.2021)

59. Совместный план мероприятий Министерства образования и науки Российской Федерации и Федерального агентства по делам молодёжи в сфере воспитания детей и молодёжи, планируемых к реализации в рамках государственной программы «Развитие образования» в 2015 году : приказ Министерства образования N ВК-32/09вн от 27 февраля 2015 г. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420293028> (дата обращения: 17.06.2021).
60. Сорокина, И. Р. Профессиональная проба как один из способов организации профориентации в системе дополнительного образования / И. Р. Сорокина // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 5 – С. 79-84.
61. Сотникова, С. И. Профессиональная ориентация молодежи как инструмент обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий / С. И. Сотникова // Вестник НГУЭУ. – 2012. – № 4-2. – С. 14-22.
62. Старикова, Л. Н. Профориентация и профессиональное самоопределение студентов средней профессиональной школы : дис. ... канд. социолог. наук : 22.00.04 / Людмила Николаевна Старикова. – Уфа, 2009. – 207 с.
63. Толстова, Н. С. Профессиональная ориентация как акт самоопределения молодого поколения в современных условиях / Н. С. Толстова, М. В. Чапаева, Т. В. Рыжкова // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-1. – С. 315-318.
64. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / К. Уилсон. – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 855 с.
65. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс] // ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 17.06.2021)

66. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года (ред. от 26.05.2021 № 144-ФЗ). [Электронный ресурс]. // Об образовании в Российской Федерации. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745> (дата обращения 17.06.2021).
67. Феоктистова, Т. В. Профориентация как средство обеспечения основ трудовой социализации школьников (5-7 классов) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Феоктистова Татьяна Викторовна. – Казань, 2005. – 185 с.
68. Филиппова, Н. В. Совершенствование управления профориентацией молодежи в системе областного профцентра в современных условиях : автореферат дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Филиппова Надежда Викторовна. – Чебоксары, 1999. – 19 с.
69. Чатфилд, Т. Критическое мышление: Анализируй, сомневайся, формируй свое мнение / Т. Чатфилд. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 328 с.
70. Чистякова, С. Н. Профессиональная ориентация школьников: Организация и управление / С. Н. Чистякова, Н. Н. Захаров. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.
71. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Рольф Шмид. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – с. 324.
72. Anderson, Ch. TED Talks. The Official TED Guide to Public Speaking / Chris Anderson. – Boston: Nicholas Brealey, 2016. – 269 p.
73. Garibyan, L. Polymerase chain reaction. J Invest Dermatol / G. L. aribyan, N. Avashia 2013 Mar;133(3):1-4. doi: 10.1038/jid.2013.1. PMID: 23399825; PMCID: PMC4102308.
74. McCombie WR, McPherson JD, Mardis ER. Next-Generation Sequencing Technologies. Cold Spring Harb Perspect Med. 2019 Nov 1;9(11):a036798. doi: 10.1101/cshperspect.a036798. PMID: 30478097; PMCID: PMC6824406.
75. Sakamoto S, Putalun W, Vimolmangkang S, Phoolcharoen W, Shoyama Y, Tanaka H, Morimoto S. Enzyme-linked immunosorbent assay for the quantitative/qualitative analysis of plant secondary metabolites. J Nat Med.

2018 Jan;72(1):32-42. doi: 10.1007/s11418-017-1144-z. Epub 2017 Nov 21.
Erratum in: J Nat Med. 2018 Jan 5;: PMID: 29164507; PMCID: PMC5775980.

Интернет-ресурсы

1. What is Science? : официальная группа образовательного курса, социальная сеть «ВКонтакте» [Электронный ресурс]. – URL: https://vk.com/wis_biology (дата обращения: 17.06.2021)
2. Your Genome. Научно-популярный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yourgenome.org/> (дата обращения: 17.06.2021)
3. Билет в будущее [Электронный ресурс] // URL: <https://bilet.worldskills.ru/tests> (дата обращения: 17.06.2021)
4. Биомолекула. Научно-популярный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://biomolecula.ru/> (дата обращения: 17.06.2021)
5. Время карьеры [Электронный ресурс] // URL: <https://xn--80adjbxl0aeb4ii6a.xn--p1ai/> (дата обращения: 17.06.2021)
6. ПроектОриЯ (с ноября 2016 г.) : Сайт по бесплатной профориентации для детей [Электронный ресурс] // URL: <https://proektoria.online/lessons> (дата обращения: 17.06.2021)
7. Успех каждого ребёнка : Федеральный проект (01.01.2019 — 30.12.2024) [Электронный ресурс] // URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/success/> (дата обращения: 17.06.2021)
8. Центр исследований РИА Новости: Образовательное волонтерство: знания – каждому! 2018. 12 сентября. Дата обновления: 03.03.2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://sn.ria.ru/20180912/1528410428.html> (дата обращения: 17.06.2021)
9. Элементы. Научно-популярный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://elementy.ru/> (дата обращения: 17.06.2021)

Приложения

Приложение 1. География и наименование мест обучения участников 9–11 классов

Название населенного пункта	Школа
Москва	Медицинский колледж РУТ (МИИТ)
	№57
	№88
	№91
	№167
	№171
	№192
	№1207
	№1387
	№1468
	№1514
	№1516
	№1538
пос. Ашукино	Ашукинская школа
Мытищи	№6
Электросталь	Лицей №7
Зеленоград	№1353
Подольск	№35
Санкт-Петербург	№376
Рязань	№45
Владивосток	Школа №13

