

Научная статья

УДК 374.1

DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1156

Vyacheslav Vyacheslavovich Tigrov

lecturer of the Department of Technology

and Technical Creativity,

Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University;

Head,

Center for Youth Innovative Creativity Novator

Lipetsk, Russian Federation

tigrov@list.ru

Вячеслав Вячеславович Тигров

преподаватель кафедры технологий и технического творчества,

Липецкий государственный педагогический университет

имени П. П. Семенова-Тян-Шанского;

руководитель,

Центр молодежного инновационного творчества «Новатор»

Липецк, Российская Федерация

tigrov@list.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ У СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

5.8.1 — Общая педагогика, история педагогики и образования

Аннотация. В статье с опорой на анализ трудов психологов и педагогов, а также многолетний опыт работы автора изложен возможный подход к организации процесса формирования изобретательских умений сельских школьников в период осенних и весенних каникул через включение их в инновационную проектную деятельность дополнительного технологического образования, связанную с решением технико-технологических проблем производственных предприятий района, в котором они проживают. Раскрываются последовательные условные этапы организации и проведения инновационной проектной деятельности, из которых первый посвящен вовлечению в изобретательскую деятельность, где учащиеся знакомятся с достижениями великих изобретателей и изобретениями, выполненными их сверстниками. Далее следует этап знакомства учащихся с методиками активизации поиска решений творческих задач, на котором проводятся тренинговые занятия по творческой деятельности и осуществляется конкурсный отбор участников дальнейшей работы. Приводятся примеры конкурсных заданий и заданий для творческой работы по использованию методик активизации поиска решений творческих задач, описываются варианты полученных оригинальных решений.

С третьего по шестой этапы проводятся уже с победителями конкурса в каникулярное время: учащиеся решают задачи с содержанием, отражающим деятельность производственных предприятий района, в котором проживают (3-й этап); осуществляют экскурсии на производства (4-й этап); выявляют и формулируют проблему, находят изобретательское решение, выполняют эскизы и чертежи на найденное решение, проводят консультации с представителями производственных предприятий (5-й этап); осуществляют патентный поиск на найденное решение и оформляют документы на получение патента (6-й этап). Далее учащиеся готовят презентацию (7-й этап) и выставляют работу (8-й этап), как правило, на международные конкурсы. Важно, что такой учебный процесс интересен не только школьникам, но и учителям, родителям, представителям бизнеса, а также представителям администрации области и ее районов.

Ключевые слова: сельские школьники, дополнительное технологическое образование, творческие каникулы, творческая задача, методика ТРИЗ, обучение изобретательству, изобретательские умения, этапы формирования, инновационная проектная деятельность, субъекты обучения изобретательской деятельности, патент

Для цитирования: Тигров В. В. Формирование изобретательских умений у сельских школьников: из опыта работы // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 4(69). С. 456—461. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1156.

Original article

FORMATION OF INVENTIVE SKILLS IN RURAL SCHOOLCHILDREN: FROM WORK EXPERIENCE

5.8.1 — General pedagogy, history of pedagogy and education

Abstract. The article, based on the analysis of the works of psychologists and teachers, as well as the author's long-term work experience, outlines a possible approach to organizing the process of forming inventive skills in rural schoolchildren during the autumn and spring holidays through their inclusion in innovative project activities of additional technological education related to solving technical and technological problems of industrial enterprises in the district where they live. The sequential conditional stages of the organization and implementation of innovative project activities are revealed, of which the first is devoted to involvement in inventive activity, where students get acquainted with the achievements of great

inventors and inventions made by their peers. This is followed by a stage of familiarization of students with the methods of activating the search for solutions to creative problems, where training sessions on creative activities are held and a competitive selection of participants in further work is carried out. Examples of competitive tasks and tasks for creative work on the use of methods to enhance the search for solutions to creative problems are given, and variants of the original solutions obtained are described. Stages 3-6 are involve the winners of the competition during the holidays: students solve problems with content reflecting the activities of industrial enterprises in the area in which they live (stage 3); carry out excursions

to production (stage 4); identify and formulate a problem, find an inventive solution, perform sketches and drawings for the found solution, they consult with representatives of manufacturing enterprises (stage 5); conduct a patent search for the found solution and issue documents for obtaining a patent (stage 6). Next, students prepare a presentation (stage 7) and exhibit their work (stage 8), as a rule, at international competitions. It is important that such an educational process is interesting not

only for schoolchildren, but also for teachers, parents, business representatives, as well as representatives of the administration of the region and its districts.

Keywords: rural schoolchildren, additional technological education, creative vacations, creative task, Theory of inventive problem solving / TRIZ methodology, teaching inventiveness, inventive skills, stages of formation, innovative project activity, subjects of inventive activity training, patent

For citation: Tigrov V. V. Formation of inventive skills in rural schoolchildren: from work experience. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2024;4(69):456—461. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1156.

Введение

Актуальность. В обеспечении равных возможностей в творческом развитии школьников, к сожалению, на сегодняшний день кое-где встречаются трудности. В городских условиях, в условиях поселений городского типа сегодня создаются центры молодежного инновационного творчества, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, а в сельских поселениях создание таких центров из-за нехватки финансовых средств и квалифицированных кадров не всегда возможно.

Тем не менее в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 28 февраля 2024 г.) в числе прочего отмечена необходимость решения следующей задачи: «...создать возможности для выявления и воспитания талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий и технологического предпринимательства, обеспечив сохранение и развитие интеллектуального потенциала науки, повышение престижа профессии ученого и инженера».

Целесообразность разработки темы вызвана необходимостью решения этой проблемы за счет поиска новых видов образовательных технологий, форм обучения, дающих эффективность при обучении сельских школьников изобретательству.

Изученность проблемы. Процесс формирования изобретательских умений школьников, студентов, представителей работающей молодежи рассматривался в трудах ученых-исследователей с разных точек зрения. Так, В. М. Бардиным изобретательство и изобретательские умения рассматривались в качестве основы творческой активности [1]. Особую значимость в решении рассматриваемого вопроса имеют работы А. В. Бычкова, посвященные формированию изобретательской культуры [2]. Интересен подход В. П. Тигрова, предлагающего обучение учащихся изобретательству организовывать в процессе инновационной проектной деятельности, значительно повышающей мотивацию к учению [3]. В исследованиях С. А. Вахрушева при обучении старшеклассников акцентируется внимание на формировании их умений решать творческие задачи на изобретательском уровне [4]. Нечто подобное мы можем наблюдать в трудах С. А. Новоселова с акцентом на техническое изобретательство учащейся молодежи [5], в трудах Н. М. Анисимова, посвященных обучению студентов — будущих педагогов физики, — умениям решать изобретательские задачи [6]. Также огромный вклад в вопросы формирования изобретательских умений внес автор и разработчик методики ТРИЗ, активизирующей поиск решений творческих задач, Г. С. Альтшуллер [7], его последователи — педагоги-практики А. Н. Шипилов, Е. Ю. Пиминов [8] и др. Результаты их научных трудов широко используются в центрах и домах творчества крупных и малых городов.

В сельских поселениях из-за нехватки квалифицированных педагогических кадров обучение школьников изобретательским умениям трудно реализуемо.

Цель исследования — определение и обоснование последовательности эффективной организации обучения изобретательским умениям сельских школьников, исходя из опыта накопленного педагогами Центра молодежного инновационного творчества (далее — ЦМИТ) «Новатор» г. Липецка и коллективом кафедры технологии и технического творчества Липецкого государственного педагогического университета имени П. П. Семенова-Тян-Шанского (далее — ЛГПУ).

Задача исследования: на основе анализа опыта выделить этапы работы по формированию изобретательских умений у школьников для возможного повторения другими педагогами.

Научная новизна исследования заключается в раскрытии этапов организации формирования изобретательских умений сельских школьников, проявивших интерес к изобретательству в творческо-технологической среде, субъектами которой являются педагоги, родители, представители производственной сферы, бизнеса, педагоги вуза, студенты — будущие учителя технологического образования, представители администрации области и ее районов.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке и раскрытии этапов учебного процесса, построенных в логической последовательности организации обучения и многократной экспериментальной проверке их результативности применительно к сельским школьникам разных районов Липецкой области.

Практическая значимость состоит в том, что ее результаты могут быть использованы в практической деятельности процесса формирования изобретательских умений сельских школьников в условиях дополнительного технологического образования при острой нехватке педагогических кадров в области изобретательской деятельности.

Методология. В исследовании мы опирались на такие методы научного познания, как анализ и систематизация психолого-педагогических исследований, наблюдение и анализ многолетнего опыта работы по решению проблемы.

Основная часть

В ЛГПУ на кафедре технологии и технического творчества накоплен богатейший опыт развития творческих способностей через формирование изобретательских умений у школьников в процессе технологического образования, в основу которого положено утверждение С. Л. Рубинштейна о том, что «...обучение, как подлинно образовательный процесс, тем именно отличается от простой тренировки, что в нем через умения и знания формируются способности. Способность закрепляется в личности как более

или менее прочное достояние, но она исходит из требований деятельности и, будучи способностью к деятельности, она в деятельности и формируется» [9, с. 537]. Учитывая это, мы организовали обучение, в котором основой проектной деятельности являлись объекты с объективной новизной — изобретения. К такому решению нас подтолкнуло утверждение Н. В. Рубиной о том, что «... принципы изобретательства являются общими для многих видов человеческой деятельности» [10], а также высказывание педагога-исследователя В. М. Бардина, который рассматривал изобретательство как разновидность творческой деятельности и справедливо утверждал, что обучать ему необходимо со школьной скамьи до формирования у ребенка устойчивых стереотипов мышления [1]. Кроме этого, в организации подобного обучения нас убедили и проведенные исследования на кафедре, позволившие установить, что в настоящее время имеются необходимые предпосылки для организации со школьниками инновационной проектной деятельности [11], основу которой составляет изобретательство, и, по-нашему глубокому убеждению, именно такая инновационная проектная деятельность, способная обеспечить взаимосвязь технологического образования школьников с производственной сферой, необходима сегодня как в общеобразовательной школе, так и в высшей школе при подготовке будущих учителей технологического образования [12].

Коллектив кафедры уделяет особое внимание разработке инновационных проектов в организации творческой деятельности учащихся в дополнительном технологическом образовании, и одним из таких проектов является подготовка к изобретательской творческой деятельности школьников сельской местности. Для экспериментальной работы нами взяты отдаленные районы Липецкой области: Воловский, Лебедянский, Данковский, Добринский — с огромным количеством проблем: в некоторых районах слабо развито промышленное производство, наблюдается огромная нехватка рабочих мест, особенно в зимний период, и, как следствие, отток молодежи в крупные города, из-за чего многие села районов вымирают.

Приезжая на встречи со школьниками этих районов, мы привозим с собой высокотехнологичное оборудование (3D-принтеры), показываем их работу. Учащиеся ЦМИТ «Новатор» г. Липецка, которые приезжали с нами, рассказали о своих достижениях в изобретательстве, о своем участии и победах на выставках и конкурсах всероссийского и международного масштаба по изобретательству и рационализации, поделились опытом в проведении мастер-классов по методикам активизации поиска решения творческих задач («Поиск аналогов», «Синектика», ТРИЗ и др.).

Резонанс от нашей встречи получился даже для нас несколько неожиданным. Ребята настолько загорелись желанием заниматься подобным интересным делом, что через некоторое время в наш адрес посыпались просьбы и предложения организовать и у них центр, подобный ЦМИТ «Новатор» г. Липецка.

Однако отдаленность районов для организации занятий по месту проживания школьников делало эту идею неосуществимой. И тогда, посоветовавшись с предпринимателями района, с руководством ЛГПУ, с представителями Администрации Липецкой области, было принято решение об организации необычных творческих каникул для наиболее заинтересованных ребят из районов Липецкой области.

Суть организации таких каникул сводилась к следующему: для творчески активных школьников разработали на осенние и весенние каникулы программу обучения изобретательству в инновационной деятельности, которая также включала экскурсионные программы знакомства с современными промышленными предприятиями, подготовку ребят к участию в конкурсах изобретателей регионального и международного масштаба.

Финансирование организации и проведения таких каникул взяли на себя предприниматели районов, организацию проживания, питания и обучения школьников — администрация и преподаватели ЛГПУ и ЦМИТ «Новатор» г. Липецка, а экскурсии на современные промышленные предприятия организовала администрация Липецкой области.

Результаты. Об эффективности проводимого исследования говорят призовые места, занятые школьниками на региональных, всероссийских и международных конкурсах технического творчества и изобретательства, а также полученные ими патенты (более 80) на изобретения и полезные модели: метла № 166631; лопата № 165166; фильтр № 196887 и др.

Проанализировав ход учебного процесса со школьниками из сельской местности, мы выделили следующие этапы и определили их содержание.

Первый этап. Вовлечение учащихся в изобретательскую деятельность.

Второй этап. Организация и проведение конкурсного отбора школьников, желающих заняться изобретательской деятельностью.

В связи с этим для всех школьников 8—9 классов в течение нескольких дней были проведены обзорные мастер-классы по развитию нестандартного мышления. На лекциях, помимо знакомства с методиками ТРИЗ, «Синектика» и др., проводился и разбор классических примеров оригинальных решений творческих задач. В течение нескольких часов практических занятий школьники упражнялись в решении изобретательских задач. Далеко не все из присутствующих, а это около 200 чел. в каждом районе, проявили глубокую заинтересованность. Анкетирование, проведенное после занятий, показало, что интересно было всем, но желающих связать свою судьбу с изобретательской деятельностью оказалось чуть больше 46 %.

Непосредственно конкурсный отбор начался с того, что учащиеся соревновались в решении следующих вариантов творческих задач:

1. Электрические розетки привлекательны для маленьких детей. Современные защитные ограничители, такие как шторки или заглушки, малоэффективны. Предложите конструкцию электрической розетки (или конструкцию защитного устройства), исключающую поражение детей электрическим током.

2. Наведенный чай в стакане может оказаться слишком горячим. Предложите варианты устройства, например в виде подстаканника, которое будет предупреждать о высокой температуре чая.

3. Использованные пластиковые бутылки занимают достаточно большой объем мусорного бака. Предложите варианты устройства, которое будет использоваться в быту и станет уменьшать объем использованной пластиковой бутылки до минимальных значений за счет, например, сдавливания, скручивания и т. д.

Затем проводилось собеседование, где выявлялись интересы ребят, творческие возможности. Особо обращалось внимание на желание вернуться в родные края после обучения в вузе, техникуме, училище и принять участие в развитии родного края.

После проведенного конкурса определились победители в количестве пяти человек. Такое количество определено нами исходя из предоставленных финансовых средств и возможностей размещения для проживания. Из числа преподавателей школ района отделом народного образования был назначен наставник для ребят, роль которого была значительно шире рамок творческих каникул. В его обязанности входило не только обучить изобретательству, но и научиться организовывать и проводить подобные занятия с той целью, чтобы, набравшись опыта, быть готовым открыть подобный центр в районе.

Третий этап проводился во время осенних каникул. После проведения организационных мероприятий, школьники включились в учебный процесс — тренинг, при котором на практике изучали методы, эвристические приемы и физические явления, активизирующие поиск решения творческих задач по специально разработанным для этих целей приемам и правилам, концентрирующим внимание учащихся на объектах окружающей нас действительности [13]. При организации этого этапа мы опирались на опыт П. М. Мазуркина в активизации изобретательской деятельности студентов, согласившись с ним в том, что «... нужно сильное напряжение в мозгу человека, чтобы произошли вспышки озарений. А достаточное напряжение может быть только при постоянной работе мозга над научно-изобретательскими задачами» [14]. Учитывая это обстоятельство, мы насыщали учебные занятия творческими задачами, которые подбирали с учетом окружающей сельской обстановки учащихся.

В нашем случае мы использовали педагогический принцип соответствия творческого содержания учебного материала будущей специфике работы ученика. Действительно, если мы хотим изучать английский язык, то учим английские буквы, слова, а в нашем случае, если мы хотим, чтобы будущий новатор села развивал экономику сельского поселения, то подбираем для творческих занятий задачи со спецификой его района.

Вот некоторые варианты из таких заданий с примерами их решения:

1. К методике «Поиск аналогов»

Задача. Для изготовления черенков для лопат не применяют массив сосны из-за большого количества сучков в этой породе древесины. Их изготавливают из массива березы, поскольку эта порода древесины отличается однородной и плотной структурой и содержит меньшее количество сучков по сравнению с массивом сосны. Наличие сучков в изделии снижает его прочность. В то же время использование массива сосны для производства черенков позволило бы снизить себестоимость продукции. Проведя аналогии с железобетонными конструкциями (плиты перекрытия, опоры, столбы и т. д.), предложите конструкцию черенка для лопаты, который может быть выполнен из массива сосны, но будет прочнее черенка, выполненного из массива березы.

Решение. Решая задачу, школьники по всей длине черенка пропилили пазы, в которые с помощью шурупов закрепили полоски из листовой стали и закрыли их сверху декоративными деревянными планками. Полоски

из листовой стали работают в черенке аналогично арматуре в бетонных плитах перекрытия и предотвращают его поломку при изгибающих нагрузках. Такое решение дает возможность использовать низкосортные породы древесины для производства черенков лопат. Новизна подтверждается патентом на полезную модель № 70438 «Ручное орудие для обработки почвы».

2. К методике «Функционально-стоимостный анализ»

Задача. Неотъемлемой частью частного дома является забор. Элитным считается забор с кирпичными столбами. Однако для возведения такого забора необходимы навыки каменщика или привлечение каменщика-профессионала. Фирма *Giraffa* разработала устройство, позволяющее возводить кирпичные столбы самостоятельно с минимальными навыками каменщика, при этом оно позволяет возводить качественные столбы не только прямой, но и винтовой конструкции. Однако устройство фирмы *Giraffa* отличается сложностью и соответственно высокой себестоимостью конструкции. Сохранив главную функцию, предложите вариант снижения ее себестоимости.

Решение. Направляющей основой устройства является вертикально установленный столб. Точно такой же столб используется в качестве арматуры внутри кладки. Учитывая это, школьники решили сократить стоимость устройства, переложив функцию направляющего основания шаблона на столб, армирующий кирпичную кладку. Новизна решения подтверждается патентом на полезную модель № 212616 «Устройство для кладки винтовой колонны из кирпича».

3. К методике ТРИЗ

Задача. Для подметания территории около частного дома иногда приходится использовать две метлы, одну широкую для подметания мусора на ровных площадках, другую узкую для выметания мелкого мусора из узких водостоков. Использование двух метел усложняет процесс уборки территории. Задача сводится к разрешению противоречия: метла должна быть широкой, с помощью которой удобно подметать ровные площадки, и метла должна быть узкой, с помощью которой удобно выметать мелкий мусор из узких водостоков. Используя инструменты ТРИЗ, предложите решение, разрешающее указанное противоречие.

Решение. К устранению данного противоречия школьники пришли достаточно быстро, закрепив узкую часть метлы прочно на черенке, а широкую часть с возможностью перемещаться вдоль черенка. Для подметания ровных площадок широкая опускалась по черенку до упора и фиксировалась в этом положении, при выметании мусора из узких водостоков широкая часть метлы фиксировалась в верхнем положении. Новизна решения подтверждается патентом на полезную модель № 166631 «Метла».

4. Задача на применение эвристических приемов

Задача. В патенте на изобретение № 2279781 описана конструкция «Комбинированного картофелекопателя». Изучите конструкцию устройства, обратите внимание на сортирующий узел, который может использоваться отдельно для сортировки сельскохозяйственной продукции на приусадебном участке. Обратите внимание на длину сортировочного узла. Используя эвристический прием «Матрешка», предложите варианты усовершенствования сортировочного узла, отличающегося компактностью.

Решение. Новизна решения подтверждается патентом на изобретение № 2354101 «Комбинированный картофелекопатель», в котором спиральную секцию узла

сортировки для крупного картофеля школьники расположили внутри большей по диаметру секции для мелкого и среднего картофеля. Использование эвристического приема «Матрешка» позволило значительно сократить габариты сортировочного узла по его длине.

Четвертый этап. В содержании программы осенних каникул, кроме тренинговых занятий по решению задач, были запланированы экскурсии на завод ОАО НЛМК и передовые предприятия Липецкой области. Перед экскурсией с ребятами проведена беседа, на которой была дана установка на следующие задания:

1. Представьте, что Вам через некоторое время придется организовывать производственные предприятия, цеха, участки и т. д. в родном районе. Что из увиденного на экскурсии Вы бы взяли себе на вооружение?

2. Попробуйте по результатам экскурсии дать характеристику особенностям организации и управления производством.

3. Предложите варианты совершенствования технологических процессов на производстве.

Такие задания позволяют придать обучению на экскурсии не только созерцательный характер, но и заставляют ребят анализировать, мыслить. И эта мыслительная деятельность обогащает опыт ребенка, формируя компетенции, важные для его дальнейшего развития, профессионального становления. В такой ситуации учениквольно или невольно сопоставляет то, что увидел на экскурсии со своей перспективной деятельностью, задавая себе вопрос: «А я смогу организовать подобное производство, хотя бы в меньшем масштабе?»

Пятый этап. Изготовление чертежей и действующих моделей. Этот этап с точки зрения формирования изобретательских умений особенно важен, т. к., по мнению С. Л. Рубинштейна, здесь происходит конкретизация и уточнение мысли изобретателя [9, с. 477]. Наиболее сложные детали школьники изготавливают в мастерских кафедры технологии и технического творчества при активной помощи студентов, используя высокотехнологичное оборудование в виде 3D-принтеров, фрезерных и токарных станков с числовым программным управлением, позво-

ляющим значительно сократить время от решения задачи до действующей модели. Простые детали, а также наладку, покраску и настройку объектов школьники выполняют в межканикулярное время под руководством наставников.

Шестой этап. Проведение патентного поиска и оформление документации на получение документов на право интеллектуальной собственности.

Седьмой этап. Подготовка школьников к презентации [15] своего проекта, которая сопровождается консультациями с представителями предприятий, заинтересованных в результатах творческого труда школьников.

Восьмой этап. Участие в международной выставке с результатами своего труда оказывает огромное воспитательное влияние на школьников. Выступая наряду с известными в мировой практике изобретателями на международной арене, сельские школьники получают мощный заряд уверенности в том, что они могут приносить пользу нашей стране. На Московском международном Салоне промышленной собственности «Архимед» сельские школьники Липецкой области в 2022 г. были награждены серебряной и бронзовой медалями, в 2023 г. — золотой и серебряной медалями, в 2024 г. — также золотой и серебряной медалями.

Заключение

Работа по формированию изобретательских умений у сельских школьников продолжается. Мы верим в то, что в какой-то момент кто-то из наших учеников, достигнув высот изобретательства, организует подобную работу в родном селе с выходом на международную арену и поведет уже своих учеников по этапам пройденного им пути. В своих научных исследованиях коллектив кафедры технологии и технического творчества ЛГПУ на практике доказал, что наибольшего эффекта в подготовке инновационных кадров для села можно добиться в условиях творческо-технологической среды, субъектами которой являются не только школьники и учителя, но также и представители власти, бизнеса, родители, студенты, словом все, кто хоть как-то может способствовать сельскому школьнику в его инновационном развитии при достижении цели — развитие экономики родного края.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бардин В. М. Обучение изобретательству — путь к развитию творческой активности школьников, студентов и специалистов // Интеграция образования. 2008. № 2. С. 53—55.
2. Бычков А. В. Развитие технологического творчества учащихся. М. : Изд-во Ассоц. инженеров-педагогов г. Москвы, 1996. 23 с.
3. Тигров В. П., Добромыслова О. Ю. Организация инновационной проектной деятельности в центре молодежного инновационного творчества «Новатор» // Школа и производство. 2019. № 1. С. 51—54.
4. Вахрушев С. А. Обучение старшеклассников решению изобретательских задач : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2002. 23 с.
5. Новоселов С. А. Технология развития изобретательства учащихся в процессе сбора и анализа технической и патентной информации. Екатеринбург : Изд-во Ур. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. 167 с.
6. Анисимов Н. М. Теоретические и экспериментальные основы технологии обучения студентов изобретательской и инновационной деятельности : дис. ... д-ра пед. наук. Липецк, 1998. 468 с.
7. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: жизненная стратегия творческого саморазвития. Минск : Беларусь, 1994. 479 с.
8. Шипилов А. Н., Пиминов Е. Ю. Из опыта развития креативного мышления учащихся в процессе технологического образования // Проблемы естественных, математических и технических наук в контексте современного образования : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Липецк : ЛГПУ им. П. П. Семенова-Тянь-Шанского, 2021. С. 416—420
9. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер, 1999. 720 с.
10. Рубина Н. В. Изобретательское мышление: формирование и диагностика // Концепт. 2015. № 2. С. 86—90. URL: <http://e-koncept.ru/2015/15042.htm> (дата обращения: 19.09.2024).

11. Гвоздева А. Г. Предпосылки организации инновационной проектной деятельности в технологическом образовании // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2021. № 3(78). С. 76—80.
12. Лычагина А. Г. Взаимосвязь технологического образования с производственной сферой в контексте профессиональной подготовки будущих учителей технологии: сравнительно-исторический анализ // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 3(60). С. 279—278. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.301.
13. Тигров В. П., Шипилова В. П., Добромysłова О. Ю. Из опыта развития изобретательской деятельности учащихся в дополнительном технологическом образовании // Школа и производство. 2021. № 1. С. 37—39.
14. Мазуркин П. М. Активизация изобретательской деятельности студентов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. № 12. С. 92—100.
15. Тигров В. П., Коростелева Е. А. Из опыта подготовки учащихся к презентации проекта // Школа и производство. 2020. № 1. С. 42—46.

REFERENCES

1. Bardin V. M. Teaching to invent as a way to develop creative activity of high school students, university students and specialists. *Integratsiya obrazovaniya = Integration of education*. 2008;2:53—55. (In Russ.)
2. Bychkov A. V. Development of students' technological creativity. Moscow, Association of Engineers-Teachers of Moscow publ., 1996. 23 p. (In Russ.)
3. Tigrov V. P., Dobromysłova O. Yu. Organization of innovative project activities in the center of youth innovative creativity "Novator". *Shkola i proizvodstvo*. 2019;1:51—54. (In Russ.)
4. Vakhrushev S. A. Teaching high school students to solve inventive problems. Abstract of diss. of the Cand. of Pedagogy. Krasnoyarsk, 2002. 23 p. (In Russ.)
5. Novoselov S. A. Technology of development of students' inventions in the process of collecting and analyzing technical and patent information. Ekaterinburg, Ural State Vocational Pedagogical University publ., 1995. 167 p. (In Russ.)
6. Anisimov N. M. Theoretical and experimental foundations of the technology of teaching students inventive and innovative activities. Diss. of the Doct. of Pedagogy. Lipetsk, 1998. 468 p. (In Russ.)
7. Al'tshuller G. S., Vertkin I. M. How to become a genius: a life strategy for creative self-development. Minsk, Belarus', 1994. 479 p. (In Russ.)
8. Shipilov A. N., Piminov E. Yu. From the experience of developing students' creative thinking in the process of technological education. *Problemy estestvennykh, matematicheskikh i tekhnicheskikh nauk v kontekste sovremennogo obrazovaniya = Problems of natural, mathematical and technical sciences in the context of modern education. Collection of scientific papers of the all-Russian scientific and practical conference with international participation*. Lipetsk, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University publ., 2021:416—420. (In Russ.)
9. Rubinstein S. L. Fundamentals of General Psychology. Saint Petersburg, Piter, 1999. 720 p. (In Russ.)
10. Rubina N. V. Inventive thinking: formation and diagnostics. *Koncept*. 2015;2:86—90. (In Russ.) URL: <http://e-koncept.ru/2015/15042.htm> (accessed: 19.09.2024).
11. Gvozdeva A. G. Prerequisites for organizing innovative project activities in technological education. *Munitsipal'noe obrazovanie: innovatsii i eksperiment = Municipal education: innovations and experiment*. 2021;3(78):76—80. (In Russ.)
12. Lychagina A. G. Relationship between technological education and the industry sphere in the context of professional training of future teachers of technology: a comparative historical analysis. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2022;3(60):279—287. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2022.60.301.
13. Tigrov V. P., Shipilova T. N., Dobromysłova O. Yu. From the experience of developing inventive activities of students in additional technological education. *Shkola i proizvodstvo*. 2021;1:37—39. (In Russ.)
14. Mazurkin P. M. Activation of students' inventive activity. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International journal of applied and fundamental research*. 2010;12:92—100. (In Russ.)
15. Tigrov V. P., Korosteleva E. A. From the experience of preparing students for a project presentation. *Shkola i proizvodstvo*. 2020;1:42—46. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 01.10.2024; одобрена после рецензирования 22.10.2024; принята к публикации 28.10.2024.
The article was submitted 01.10.2024; approved after reviewing 22.10.2024; accepted for publication 28.10.2024.