

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 37.02

С. А. Новоселов,
О. В. Трифонова

ТУРНИР ЮНЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ КАК СРЕДСТВО КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Аннотация. В статье рассматривается история становления и совершенствования в Свердловской области новой педагогической формы развития творческих способностей подрастающего поколения – турнира юных изобретателей и рационализаторов. Особое внимание уделено педагогическому сопровождению и организационно-методическому обеспечению взаимосвязи содержания двух этапов творческого соревнования – подготовительного (заочного) и основного (очного).

Предложена авторская методика объективизации технической творческой деятельности учащихся, ориентированная на максимальное использование возможностей научно-методического и организационно-педагогического взаимодействия системы дополнительного образования и университетов. Описана разработанная в соответствии с данной методикой и экспериментально проверенная организационно-содержательная модель подготовки и проведения турниров юных изобретателей и рационализаторов как средства комплексного развития творческих способностей учащихся.

Ключевые слова: развитие творческих способностей детей и подростков, технология развития творчества, техническое творческое соревнование, научно-техническая олимпиада, творческие проекты, эвристические методы, дополнительное образование детей.

Abstract. The paper looks at the development history of the new pedagogic form – the Young Inventors and Innovators' Tournament - promoting creativity of the growing generation in Sverdlovsk region. The main emphasis is given on pedagogic facilitation, and organizational and methodical guaranteeing of the content relevance of the two successive competition stages – the preparatory (external) and the basic (final). The authors' methodology aimed at promoting pupils' technical creative activity, is proposed. The methodology is oriented on taking the maximum advantage of interrelations between the system of children's additional education and universities in scientific, methodical and

organizationally pedagogic spheres. The content and organizational model of the Young Inventors and Innovators' Tournaments based on the above methodology and approved in Sverdlovsk region is given, as a means of complex development of pupils' creative abilities.

Index terms: development of children and teenagers' creative abilities, creativity developing technique, technical creative competition, scientific and engineering Olympiad, creative projects, heuristic methods, Young Inventors and Innovators' Tournament, children's additional education.

Понадобилось почти два десятилетия, чтобы российское общественное сознание доросло до понимания, что отказ от советской системы развития творчества учащихся, критикуемой за технократизм, излишнюю милитаризацию и политизацию, совсем не означает отказа от подготовки подрастающего поколения к творчеству в сфере техники и технологий. Поддержка специального вида организационно-педагогической деятельности по развитию творческих способностей детей и юношества становится приоритетным направлением социальной политики как для общества, так и для государства. Этому способствуют современные тенденции инновационной трансформации экономики, ухода от «сырьевой зависимости», подготовки новой смены качественных научно-исследовательских и инженерно-технических кадров. Президент РФ Д. А. Медведев во вступительном слове на заседании Государственного совета «О молодежной политике в Российской Федерации» (2009) отметил, что «наша абсолютно актуальная задача – поощрять научно-техническое творчество молодежи, создавать условия для создания новых идей и, самое главное, для их последующего применения, то есть для коммерциализации».

Принятая к исполнению российским обществом стратегическая президентская инициатива «Наша новая школа» [4], в которой оформлены назревшие идеи о роли и задачах современной российской школы в деле воспитания творческих, инициативных, способных к инновационной деятельности людей, стала ориентиром для всех видов и уровней образовательной системы, и прежде всего для сферы дополнительного образования.

Успешность инновационной активности подрастающего поколения в области техники и технологий зависит от соответствия предпринимаемых усилий объективным научно обоснованным закономерностям, которые определяют творческое развитие, позволяют прогнозировать динамику актуализации творческого потенциала и разработать наиболее эффективные методы и формы педагогического сопровождения этого процесса [5].

Известной формой стимулирования творческих способностей детей и юношества в системе дополнительного образования являются творческие соревнования. К ним относятся предметные, межпредметные и комплексные олимпиады, в том числе нацеленные на развитие технического творчества учащихся [2, 3]. Первая научно-техническая олимпиада в Свердловской области была подготовлена преподавателями Свердловского инженерно-педагогического института (В. Н. Ларионовым, С. А. Новоселовым, Т. А. Тороповой и др.) при участии мастера производственного обучения профессионально-технического училища № 3 С. И. Вульфсона и состоялась в марте 1983 г. Творческое соревнование проходило одновременно в форме командного и личного первенства, которое разыгрывали учащиеся свердловских профессионально-технических училищ.

С 1983 г. и по сей день соревнования по техническому творчеству для детей и юношества проводились в Свердловской области ежегодно, несмотря на многочисленные трудности, связанные с экономическими и социальными изменениями в России. До 1989 г. стратегический и экономический аспекты олимпиад курировались представителями областного управления профессионально-технического образования (Н. А. Лысцовым, А. П. Соколовым), а организационный – сотрудниками Дома техники при этом управлении (Г. С. Пятковым, И. Е. Ченцовой, И. Е. Параскевой и др.). После ряда структурных изменений в системе управления образованием организация олимпиад перешла в ведение политехнического отделения Дворца молодежи Министерства общего и профессионального образования Свердловской области (непосредственными руководителями этой работы стали Г. Н. Горнова, О. В. Трифонова). В течение всего периода проведения творческих соревнований детей и юношества по технике и технологии (1983–2011) их научно-методическое сопровождение осуществлялось профессорами, преподавателями и аспирантами Российского государственного профессионально-педагогического университета и Уральского государственного педагогического университета (А. Д. Ивлиевым, Б. М. Игошевым, В. В. Литовским, С. А. Новоселовым, И. В. Осиповой, К. Э. Платонцевым и др.) в соответствии с научно обоснованной концепцией развития технического творчества подрастающего поколения [5].

Условием достижения положительного результата процесса актуализации творческих способностей юных изобретателей служит готовность педагогов системы дополнительного образования к практической реализации его основных методологических элементов – педагогических прин-

ципов, методов, средств и организационных форм. Их деятельность должна быть направлена на формирование у подрастающего поколения творческих качеств, изобретательских умений, мотивации к овладению техническими знаниями, соответствующими современному уровню развития техники и человеческого общества.

Традиционным для педагогики является мнение о том, что наиболее эффективный путь поощрения изобретательской активности – это решение специальных творческих задач. Однако в ряде известных исследований теоретически обосновано и экспериментально доказано, что в этом отношении не менее, а в области развития объективного творчества даже более важен процесс поиска и формулирования новой творческой задачи [5, 8, 10–12]. Соответственно, и успешность педагогически организованного процесса развития технического творчества детей и юношества зависит от обеспечения учащимся максимально возможной самостоятельности на всех этапах творческой работы – от рождения идеи до ее экспериментальной реализации в моделях и натуральных образцах и проведения самостоятельной экспертизы разработанного технического объекта с целью защиты интеллектуальной собственности.

Обозначенные условия успешности развития технического творчества детей и юношества стали ориентирами для анализа эффективности проводимых творческих соревнований, выставок и конкурсов в системе дополнительного политехнического образования Свердловской области.

Анализ структуры, содержания и результатов экспертизы соревнований, проведенных в период 1992–1997 гг., позволил констатировать неполноту деятельностно-коммуникативной и ценностно-ориентационной составляющих. Одной из причин этого была недостаточная педагогическая поддержка непосредственного, условно говоря «контактного», интеллектуального соревнования участников, направленного на выявление конкретных, экспериментально проверяемых преимуществ изобретенных ими объектов. Оно могло быть организовано и как прямое сравнение разработанных технических устройств (например, их скорости, маневренности, устойчивости, удобства использования и т. д.), и как интеллектуальное обоснование и публичная защита разработок. Было отмечено также отсутствие педагогического и методического обеспечения объективной новизны разрабатываемых учащимися технических объектов.

Результаты проведенного мониторинга стали основой подготовки обновленной структуры и содержания научно-технической олимпиады

1997/98 учебного года. Комплект заданий этой олимпиады включал ориентированные на технику, имеющие прикладной характер задачи по изобретательству, физике, конструированию, техническому черчению. Их содержание и примеры решения аналогичных задач делали очевидной как для педагогов, так и для их подопечных необходимость совместных усилий по формированию способностей видеть перспективы совершенствования известных объектов труда и быта, «схватывать» закономерности развития технических объектов, применять эвристические методы в конкретной изобретательской ситуации с опорой на имеющийся запас знаний и зону ближайшего развития каждого учащегося.

Корректировка содержательного аспекта творческих соревнований обусловила и изменение требований к составу и работе жюри. В качестве экспертов были выбраны известные специалисты в области развития технического творчества учащихся, которым предстояло не только оценить результаты выполнения творческих заданий, но и проанализировать сам процесс их решения, а также проявление учащимися личностных качеств. В ходе олимпиады было проведено анкетирование и тестирование участников с использованием известного инструментария В. И. Андреева [1].

Оценки достижений участников олимпиады 1997/98 учебного года и степени успешности решения педагогических задач дали основание утверждать, что проведенная коррекция в определенной мере усилила когнитивную составляющую, но не могла считаться достаточной. Так, например, только у 20% участников был зафиксирован удовлетворительный уровень развития способностей к техническому творчеству, необходимый уровень прикладного знания и сформированности навыков устной речи, способности к межличностному взаимодействию и т. д. К положительным моментам этой олимпиады относилась мотивация конкурсантов: участие в соревновательном процессе, возможность самореализации и самоутверждения в сфере технического творчества, потребность в общественном признании проявленных достижений.

Осмысление полученных результатов позволило определить дальнейшие направления совершенствования творческих соревнований в области техники и технологий для детей и юношества:

- обучение педагогов дополнительного образования и будущих участников олимпиады основам теории творчества и применения эвристических методов в процессе поиска и решения творческих задач;
- усиление комплексности соревнований с целью максимально возможного проявления участниками всего спектра творческих способностей;

• поиск новых форм организации творческих соревнований, обеспечивающих развитие коммуникативно-творческих навыков.

В соответствии с этим были определены следующие требования к структуре и содержанию соревнований:

1. Структуру соревнований необходимо дополнить заочным этапом, в ходе которого будущие участники конкурса смогут разработать творческий проект-изобретение и найти необходимую для его грамотного выполнения информацию. Для этого они должны пройти подготовку по основам теории творчества, теории и практики решения изобретательских задач, охраны интеллектуальной собственности и анализа изобретений, публичной презентации своих достижений и т. д.

2. Состязания необходимо проводить не только в индивидуальной, но и в командной форме, позволяющей развивать коммуникативно-творческие способности.

3. Олимпиадное задание должно включать творческую изобретательскую задачу, не имеющую однозначного решения, требующую выявления противоречий, уточнения и возможного переформулирования, применения ряда эвристических методов, а также анализа разрабатываемого технического решения на предмет возможности защиты созданной интеллектуальной собственности.

4. В структуру задания должен входить комплекс задач по конструированию, физике, техническому черчению и дизайну, содержательно связанный с решенной ранее изобретательской задачей. Таким образом, все задачи должны быть объединены единым техническим объектом – объектом изобретательской деятельности самих учащихся.

5. Необходимо организовать публичную презентацию результатов творческой деятельности конкурсантов на заочном и очном этапах, защиту созданного ими изобретательского проекта в командно-индивидуальной форме: команда коллективно готовит доклад, а затем каждый участник выступает с обоснованием конкретного аспекта изобретения.

6. В процесс разработки изобретения следует включить элементы маркетингового исследования с целью ориентации творчества учащихся на общественно значимую инновационную деятельность.

Выполнение этих условий привело к качественным изменениям творческого соревнования по технике и технологии для детей и юношества – его содержание и структура уже не соответствовали традиционному пониманию предметной олимпиады. Поэтому оно стало называться не

научно-технической олимпиадой, а турниром юных изобретателей, а затем и фестивалем юных изобретателей и рационализаторов.

Первый турнир юных изобретателей состоялся в 1998/99 учебном году. Важными формами подготовки к нему стало проведение обучающих семинаров для учащихся и педагогов – руководителей команд, а также организация курсов повышения квалификации педагогов дополнительного образования по методологии развития творчества. На протяжении всего заочного этапа организаторы оказывали консультативную помощь по вопросам содержания и методического обеспечения подготовки к творческому соревнованию.

Рассмотрение хода и результатов этого турнира показало необходимость использования еще одного обязательного компонента – соревнования по испытанию изобретенных устройств. Кроме того, с целью повышения инновационной направленности турнира в его структуру был включен конкурс по разработке рекламы своего изобретения, что увеличило зрелищность соревнований, повысили интерес и мотивацию участников к дальнейшей технической творческой деятельности. Это позволило заняться привлечением спонсорских средств и одновременно ознакомить юных изобретателей с коммерческим аспектом инновационной деятельности, аспектом поиска ресурсов для реализации и дальнейшего развития изобретения.

В ходе организации турниров юных изобретателей 2002/03 и 2003/04 уч. гг. решались вопросы предоставления учащимся самостоятельного выбора творческих задач вне зависимости от основного задания турнира. Для этого в структуру соревнования был включен конкурс изобретательских проектов «Удиви нас!», проводившийся в финале турнира. Он позволил снять оформившееся к тому времени организационно-педагогическое противоречие между двумя задачами: а) необходимостью максимально ограничить выбор объекта изобретательской деятельности с целью объективности оценки и сравнения уровней развитости творческих способностей и сформированности изобретательских умений (как сравнить эти уровни при сопоставлении новой конструкции транспортного средства с новой конструкцией головного убора?); б) потребностью в максимальном расширении спектра объектов творчества, для того чтобы каждый учащийся сумел найти интересную ему творческую сферу. Кроме того, конкурс придал турниру еще большую зрелищность, повысил «градус» интеллектуальной борьбы и творческой фантазии, способствовал привлечению новых участников. Интерес к нему привел к появлению в 2010 г.

проекта свердловского телевидения «Удиви нас», где участники турнира демонстрировали свои достижения.

Коррекция структуры творческих соревнований по технике и технологии способствовала прогрессивным изменениям в сферах воспитания юных изобретателей, развития их творческих способностей, готовности к самостоятельной изобретательской деятельности. Участники турнира продемонстрировали системное видение решаемой проблемы; знание источников информации по теме проекта; общую эрудицию; лидерские качества; понимание актуальности предложенных проектов; умение выделять из общего существенное для решения конкретной задачи, использовать свой личный опыт и опыт своих друзей по команде, применять знания в новой ситуации, обобщать, классифицировать, анализировать поставленные задачи, аргументированно обосновывать ход и новизну решения, осуществлять выбор его методов и способов. Эксперты жюри отметили также увеличение прикладной значимости и экономической обоснованности избираемых направлений творческого поиска.

Анализ результатов совершенствования структуры и содержания турниров юных изобретателей, проведенных в течение 7 лет, выявил значительное повышение уровня сформированности творческих способностей конкурсантов. Вследствие этого в 2004/05 году стало возможным изменить турнирное задание: если ранее участникам предлагалось усовершенствовать или изобрести конкретный объект техники (лыжные принадлежности, самокат, игрушку и т. д.), то сейчас им была предложена творческая проблемная ситуация – изобрести такие устройства, приспособления и т. д., которые помогут людям с ограниченными физическими возможностями и их близким создать комфортную среду для жизни и работы, в том числе для спорта, занятий любимым делом. Конкурсанты должны были самостоятельно выявить проблему и сформулировать техническую задачу для создания изобретения.

Кроме того, в структуру турнира впервые было включено новое задание: провести исследования на этапе разработки идеи изобретения с целью определения потенциального потребителя. Задание такого типа готовит юных изобретателей к инновационной деятельности, нацеливает на проработку процесса изобретения от идеи до внедрения в промышленное производство, а в педагогическом аспекте – способствует формированию осознанного отношения к экономическим аспектам изобретательства. Не ограничиваясь необходимостью «выдумывания», оно предусматривает реальное

изменение материально-технического базиса общества, удовлетворение материальных потребностей человека. Формирование соответствующей системы ориентиров – важная часть процесса обучения творческой молодежи.

После 2005/06 учебного года проблемное поле турнира юных изобретателей было еще более расширено. Конкурсантам предлагалось «изобрести такие технические объекты, которые помогут: 1) создать комфортное и безопасное рабочее место, 2) сделать учебу, отдых, быт более комфортными и интересными: в условиях дома (на кухне, в саду, в гараже, в мастерской), в школе, в училище, на рабочем месте родителей и т. д.».

Развивающая компонента турнира была усилена новым конкурсом – «Дизайн искусственных стихов». Его основой стала ассоциативно-синектическая технология (АСТ) активизации творческого мышления [5], предлагающая комбинирование японских стихов хайку и танка с элементами современного художественного и поэтического творчества. Применение АСТ дает возможность уйти от ограничений изобретательской деятельности, которые неосознанно формируются самими условиями творческого задания. АСТ способствует проявлению фантазии, генерированию новых идей, созданию ассоциативных образов, что, в свою очередь, приводит к значительному повышению интенсивности и эффективности творческой деятельности, позволяет устанавливать в сознании новые связи между компонентами технической творческой задачи, повышает эффективность ее решения.

В результате проводимой начиная с 1998 г. опытно-поисковой работы и анализа полученной информации была предложена организационно-содержательная модель развития технического творчества учащихся в системе дополнительного политехнического образования посредством участия в турнире юных изобретателей.

Структуру модели образуют следующие компоненты:

- обеспечение взаимосвязи содержания двух этапов турнира – подготовительного (заочного) и основного (очного);
- организация обучения учащихся и педагогов методам развития технического творчества и методике решения изобретательских задач (посредством проведения обучающих семинаров и курсов повышения квалификации);
- создание комплекса педагогических задач, направленных на актуализацию широкого спектра способностей учащихся (оппонирование, рецензирование, реклама изобретения, дизайн искусственных стихов, соревнование действующих образцов изобретений и т. п.);

- разработка творческих заданий, решение которых потребует от учащихся актуализации в творческом процессе основных компонентов изобретательской деятельности.

Было доказано, что эффективность развития технического творчества увеличивается, если в турнирное задание включены следующие составляющие:

- изобретательская задача и связанные с ней единством объекта изобретения задачи по физике, черчению и дизайну;
- проведение анализа изобретения и его аналогов;
- изготовление натурального образца или действующей модели изобретения;
- определение потенциального потребителя и возможностей внедрения в промышленное производство, а затем и коммерческой реализации изобретения.

Экспертный анализ хода и результатов выполнения перечисленных заданий с учетом активности участников творческого соревнования позволяет судить об уровне сформированности их способностей к техническому изобретательству. В соответствии с известной классификацией В. И. Андреева [1], к ним относятся следующие способности:

- мотивационно-творческие: проявление устойчивой мотивации к творчеству, изобретательской активности и нацеленности на объективную новизну результата;
- интеллектуально-логические: качество анализа изобретений, тщательность составления их формул и описаний;
- интеллектуально-эвристические: скорость и результативность генерирования новых технических идей, проявление фантазии и ассоциативного мышления в процессе решения творческих задач, комбинирование вариантов выполнения технических объектов, использование аналогий и др.;
- коммуникативно-творческие: стремление к сотрудничеству (сотворчеству), продуктивному общению и взаимопомощи в процессе коллективного решения творческих задач;
- способности к самоуправлению в творческом процессе;
- способность доводить изобретательский поиск до результата, добиваться новых результатов технической творческой деятельности и видеть перспективы ее продолжения.

Практическая часть творческого задания должна быть направлена на развитие и оценку сформированности коммуникативно-творческих способностей и результативности технического творчества. Она состоит из защиты творческого проекта и практической демонстрации разработанных изобретений с целью экспериментальной проверки их работоспособности, полезности и достоинств, теоретически обоснованных конкурсантами. Для выполнения этого задания необходимо пройти все этапы технической творческой деятельности, начиная с анализа ситуации нового вида до изготовления натурального образца и проведения исследований с элементами маркетинга. В педагогическом плане это создает необходимые условия для осуществления учащимися следующих видов деятельности:

- определения потребности в совершенствовании того или иного технического объекта;
- уточнения целей изобретательской деятельности;
- практического применения знаний по естественнонаучным и специальным дисциплинам для разрешения конкретной проблемной ситуации.

Практическая деятельность позволяет установить взаимосвязь между теоретическими знаниями и опытом совершенствования конструктивных элементов выбранного объекта техники, опытом практического изучения способов его изготовления и функционирования. Большое развивающее значение имеет также опыт комбинирования элементов этих составляющих в новые сочетания, в том числе при помощи эвристических методов.

Экспертиза результатов, демонстрируемых участниками турниров юных изобретателей начиная с 2005/06 учебного года и по настоящее время, подтвердила целесообразность предложенного нами подхода к проведению творческих состязаний, эффективность новой организационной формы массовых соревнований по техническому творчеству.

Показатели уровней сформированности творческих умений конкурсантов и их интегративной способности к творчеству оказались значительно выше аналогичных показателей, зафиксированных на схожих творческих соревнованиях. Практически все участники турнира юных изобретателей проявили устойчивый интерес к техническому изобретательству, высокий уровень развития эвристических и коммуникативных способностей, а также необходимых для изобретательства умений и навыков. Большинство устройств, представленных на конкурсе, имели признаки объективной новизны.

В процессе защиты проектов учащиеся обнаружили свободное владение специфическими терминами и методами изобретательства, такими как «критерии патентоспособности», «аналоги и прототипы», «технические решения», «формула изобретения», «анализ изобретений» и т. п. Многие из них решили оформить заявку на выдачу патента на изобретенные устройства, а несколько человек уже получили патенты на свои изобретения. Все участники выразили намерение совершенствовать свои изобретения и вновь участвовать в творческих соревнованиях, а также продолжить обучение в высших учебных заведениях инженерного профиля.

Таким образом, участие в турнире юных изобретателей дает возможность:

- актуализировать знания в ситуации нового вида (творческой, проблемной ситуации);
- приобрести способность самоопределяться в команде, научиться устанавливать межличностные отношения;
- выработать умения понимать иную, отличную от собственной точку зрения, владеть собой, предвидеть последствия своих решений и адекватно действовать в различных жизненных обстоятельствах;
- повысить самооценку, уровень развития творческих способностей;
- сопоставлять получаемый результат с целями познавательной и творческой деятельности;
- сформировать критическое мышление, развить способность высказывать и аргументировать оценочные суждения, корректно вести диалог и т. д.

Турнир решает не только педагогические, досуговые и профориентационные, но и научно-технические и инновационные задачи. Он позволяет приобрести научно-технические знания и умения творческой деятельности, а затем применять их на практике, реализуя свои изобретения и превращая идею в проект, востребованный экономикой и способный привести к реальным экономическим результатам.

Воспитательная функция рассматриваемых состязаний заключается в создании привлекательного образа ученых, инноваторов, изобретателей, инженеров, квалифицированных рабочих, а также технического изобретательства в целом; формировании интереса молодежи к научно-техническому творчеству, обеспечении условий для самореализации, определения перспектив личностного роста.

Выявленная в ходе проведенной нами опытно-поисковой работы динамика изменения уровня анализируемых способностей учащихся к техническому творчеству [9] подтвердила эффективность предложенной технологии развития технического изобретательства подрастающего поколения посредством специально организованного творческого соревнования в области техники – турнира юных изобретателей.

Литература

1. Андреев В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988.

2. Икрин Г. В., Кирикова З. З., Новоселов С. А. и др. Методика организации и проведения научно-технических олимпиад в СПТУ: учеб.-метод. пособие. Екатеринбург: Дом техники, 1993.

3. Корсунова О. Ю. Педагогические условия организации интеллектуально-творческих ученических олимпиад: дис. ... канд. пед. наук. М., 2003.

4. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [утверждена Президентом РФ Д. А. Медведевым 04.02.2010]. [Электрон. ресурс]. URL: <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591> (дата обращения 07.01.2011).

5. Новоселов С. А. Развитие технического творчества в учреждении профессионального образования: системный подход: моногр. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997.

6. Новоселов С. А., Торопов И. А. Синтез творческой и репродуктивной деятельности учащихся в процессе обучения анализу изобретений. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005.

7. Платонцев К. Э. Новое содержание заданий к научно-технической олимпиаде // Инновационные технологии в педагогике и на производстве: тез. докл. 5-й науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 27–28 апреля 1999 г. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. С. 52.

8. Платонцев К. Э. Творческие соревнования учащихся как сфера реализации интересов личности // Личностно ориентированное профессиональное образование: тез. докл. регион. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001.

9. Трифонова О. В. Турнир юных изобретателей – средство мотивации к технической творческой деятельности // Педагогические системы

развития творчества: сб. материалов 4-й Всерос. науч.-практ. конф., 19–20 дек. 2005 г., Екатеринбург. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2005. Ч. 1.

10. Торопов И. А. Развитие технического творчества в процессе обучения анализу изобретений в учреждении начального профессионального образования: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1999.

11. Третьякова Е. А. Развитие профессионального творчества студентов в процессе обучения специальным дисциплинам: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2007.

12. Туркина Л. В., Новоселов С. А. Творческие задачи по начертательной геометрии как средство формирования обобщенной ориентировочной основы обучения инженерно-графической деятельности // Образование и наука. Изв. УрО РАО. 2011. № 2 (81). С. 31–41.