

*Н.В. Матяш, И.А. Мезенцева,  
Л.В. Матюхина*

# **РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

*учебно-методический комплект  
для курсов повышения квалификации  
руководящих и педагогических работников  
организаций дополнительного образования детей*

*Изданное осуществлено за счёт средств  
Федеральной целевой программы развития образования  
на 2011-2015 годы*

**ББК 88.834я73**

**М 33**

Печатается по решению редакционно-издательского совета ГАУ ДПО (ПК) С «Брянский институт повышения квалификации работников образования»

**Научный руководитель:**

**Чернобай Елена Владимировна**, доктор педагогических наук, доцент, директор научно-исследовательского института столичного образования МГПУ

**Матяш Н.В., Мезенцева И.А., Матюхина П.В. Развитие технических способностей учащихся в системе дополнительного образования детей: Учебно-методический комплект для курсов повышения квалификации руководящих и педагогических работников организаций дополнительного образования детей.** - Брянск: БИПКРО, 2014. - 148 с.

В научно-методическом пособии представлен теоретический и практический материал, раскрывающий психолого-педагогические аспекты развития технических способностей школьников в системе дополнительного образования детей. Пособие также включает задания для самостоятельной работы, психодиагностический инструментарий и дидактические тесты. Предлагаемый материал основан на известных научных подходах отечественных и зарубежных учёных, а также на результатах исследовательской деятельности авторского коллектива. Предназначено для руководителей и педагогических работников системы повышения квалификации, педагогов дополнительного образования, может быть полезно студентам, аспирантам, а также всем интересующимся психолого-педагогическими аспектами развития способностей и технического творчества школьников.

**ISBN 978-5-98732-149-2**

Редактирование авторское

**ББК 88.834я73**

© Данное издание охраняется законодательством об авторских правах РФ  
Перепечатка без согласия авторов и издательства запрещена

**ISBN 978-5-98732-149-2**

© Матяш Н.В. и др., 2014

© Издательство БИПКРО, 2014

# СОДЕРЖАНИЕ

## Введение

### Глава 1. Психологические аспекты развития технических способностей школьников

- 1.1 Общая характеристика способностей
- 1.2 Психологическая характеристика технических способностей
- 1.3 Возрастные особенности развития технических способностей учащихся
- 1.4 Техническое творчество школьников

### Глава 2 Пути и средства развития технических способностей учащихся в системе ДО

- 2.1 Система дополнительного образования: проблемы и перспективы развития
- 2.2 Методы обучения учащихся техническому творчеству
- 2.3 Приемы активизации мыслительной деятельности школьников в процессе технического творчества
- 2.4 Методические особенности обучения учащихся решению изобретательских задач

### Глава 3 Психолого-педагогическая диагностика технических способностей учащихся в системе ДО

- 3.1 Проблема диагностики одаренных детей
- 3.2 Основные этапы психолого-педагогической диагностики технических способностей
- 3.3 Методы и методики диагностики технических способностей

## Список литературы

**Приложение 1.** Тестовые задания для самоконтроля знаний учащихся

**Приложение 2.** Тематическое планирование занятий кружка "столяры – конструкторы"

**Приложение 3.** Развитие компонентов творческой личности школьника в процессе технического творчества

**Приложение 4.** Психолого-педагогические задачи

**Приложение 5.** Задания на пространственное мышление

**Приложение 6.** Интеллектуальные задачи со спичками

**Приложение 7.** Психодиагностический инструментарий

- Методика "Тест механической понятливости Беннета"
- Методика "Диагностика структуры способностей"
- Методика "Исследование склонности человека к определенным типам профессий" с помощью дифференциально-диагностического опросника (ДДО) Климова Е.А."
- Методика "Изучение способности к научному творчеству"
- Методика "Двигательный тест Н. И. Озерецкого"
- Методика "Компасы"
- Методика "Тест ловкости манипулирования с мелкими предметами Крауфорда".

**Приложение 8.** Программа повышения квалификации работников учреждений дополнительного общего образования по вопросам распространения инновационных моделей развития техносферы деятельности учреждений дополнительного образования детей, направленных на развитие научно-технической и учебно-исследовательской деятельности: "Развитие технических способностей школьников в системе дополнительного образования"

## ВВЕДЕНИЕ

**В**се ускоряющийся технический прогресс ставит перед обществом совершенно новые и сложные научно-технические задачи. Необходимо создавать оригинальные конструкции сложнейших машин и приборов, внедрять автоматику во все отрасли народного хозяйства. А это предполагает не только наличие подготовленных и инициативных кадров, умеющих их использовать, но и широкое развитие технического творчества. Формирование глубокого, подлинно творческого отношения к технике у школьников, которые лишь со временем будут ею заниматься, — важная общеобразовательная и воспитательная задача.

Развитие технических способностей – это динамический, многоступенчатый, специально организованный педагогический процесс, направленный на развитие склонности к технике и техническому творчеству, технического мышления, пространственного воображения, технической наблюдательности, зрительной и моторной памяти, точности глазомера, ручной умелости (ловкости), технической активности, которые дают возможность человеку при благоприятных условиях сравнительно легко и быстро усвоить систему конструкторско-технологических знаний, умений и навыков.

В настоящее время преобладает тенденция поиска интегрирующего и системообразующего подхода, всестороннего развития личности школьников в образовательном процессе. Понятно, что в рамках одних только школьных предметов эту задачу решить невозможно. В Концепции модернизации российского образования на период до 2020 года, утверждённой распоряжением № 1726-р, от 4 сентября 2014 г., подчёркивается, что учреждениям дополнительного образования принадлежит особая роль в развитии склонностей и способностей, социального и профессионального самоопределения молодёжи.

К социальным институтам воспитания в нашей стране относится сложившаяся в практике и получившая научное подкрепление система внешкольной работы с детьми. Эта система проектировалась и формировалась в практике как система педагогически организуемой разнообразной деятельности детей в свободное от основной учёбы время. Прежде всего, речь идёт о созданных для детей, подростков и юношества внешкольных учреждений во всем их видовом разнообразии, о клубах и подобных им любительских объединениях по интересам, о детских и юношеских общественных объединениях и организациях. Основная задача учреждений дополнительного образования – создать такие условия, чтобы ребёнок с раннего возраста активно развивался в соответствии с его интересами, желаниями и имеющимся потенциалом, постоянно стремился узнать что-то новое, изучал окружающую среду, пробовал свои силы в изобретательстве, творческой технической деятельности.

Анализ литературы показал, что актуальными для современной науки остаются вопросы раскрытия сущности и содержания научного, технического творчества; разработки диагностики технических способностей учащихся; раскрытия закономерностей и принципов построения педагогического процесса по формированию технических способностей учащихся; выработки рекомендаций по повышению эффективности индивидуальной и групповой работы по формированию технических способностей школьников и управления этим процессом.

В данном научно-методическом пособии представлен теоретический и практический материал, позволяющий ознакомить с психолого-педагогическими аспектами развития технических способностей школьников в системе дополнительного образования. Пособие также включает задания для самостоятельной работы, психодиагностический инструментарий и дидактические тесты. Научно-методическое пособие предназначено для руководителей и педагогических работников системы повышения квалификации, педагогов дополнительного образования, может быть полезно студентам, аспирантам, а также всем интересующимся психолого-педагогическими аспектами развития способностей и технического творчества школьников.

# ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ

## 1.1. Общая характеристика способностей

Слово «способность» имеет очень широкое применение в самых различных областях практики. Обычно под способностями понимают такие индивидуальные особенности, которые являются условиями успешного выполнения какой-либо одной или нескольких деятельностей [31,88, 97, 104]. Однако термин «способности», несмотря на его давнее и широкое применение в психологии, многими авторами трактуется неоднозначно. Если суммировать всевозможные варианты существующих в настоящее время подходов к исследованию способностей, то их можно свести к трём основным типам. В первом случае под способностями понимают совокупность всевозможных психических процессов и состояний. Это наиболее широкое и самое старое толкование термина «способности». С точки зрения второго подхода под способностями понимают высокий уровень развития общих и специальных знаний, умений и навыков, обеспечивающих успешное выполнение человеком различных видов деятельности. Данное определение появилось и было принято в психологии XVIII-XIX вв. и достаточно часто встречается в настоящее время. Третий подход основан на утверждении о том, что способности - это то, что не сводится к знаниям, умениям и навыкам, но обеспечивает их быстрое приобретение, закрепление и эффективное использование на практике.

В отечественной психологии экспериментальные исследования способностей чаще всего строятся на основе последнего подхода. Наибольший вклад в его развитие внес известный отечественный учёный Б. М. Теплов [97]. Он выделил следующие три основных признака понятия «способность».

Во-первых, под способностями понимаются индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого; никто не станет говорить о способностях там, где речь идёт о свойствах, в отношении которых все люди равны.

Во-вторых, способностями называют не всякие вообще индивидуальные особенности, а лишь такие, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности или многих деятельностей.

В-третьих, понятие «способность» не сводится к тем знаниям, навыкам или умениям, которые уже выработаны у данного человека.

Несмотря на то, что способности не сводятся к знаниям, умениям и навыкам, это не означает, что они никак не связаны со знаниями и умениями. От способностей зависят легкость и быстрота приобретения знаний, умений и навыков. Приобретение же этих знаний и умений, в свою очередь, содействует дальнейшему развитию способностей, тогда как отсутствие соответствующих навыков является тормозом для развития способностей.

Способности, считал Б. М. Теплов, не могут существовать иначе как в постоянном процессе развития [97]. Способность, которая не развивается, которой на практике человек перестает пользоваться, со временем утрачивается. Только благодаря постоянным упражнениям, связанным с систематическими занятиями такими сложными видами человеческой деятельности, как музыка, техническое и художественное творчество, математика, спорт и т. п., мы поддерживаем и развиваем у себя соответствующие способности.

Следует отметить, что успешность выполнения любой деятельности зависит не от какой-либо одной, а от сочетания различных способностей, причем это сочетание, дающее один и тот же результат, может быть обеспечено различными способами. При отсутствии необходимых задатков к развитию одних способностей их дефицит может быть восполнен за счет более высокого развития других. Недостающая способность может быть в очень широких пределах компенсирована другими, высокоразвитыми у данного человека».

Существует очень много способностей. В науке известны попытки их классификации [31,88, 97, 104]. В большинстве этих классификаций различают в первую очередь природные, или естественные, способности (в основе своей биологически обусловленные) и специфически человеческие способности, имеющие общественно-историческое происхождение.

Под *природными* способностями понимают те, которые являются общими для человека и животных, особенно высших. Например, такими элементарными способностями являются восприятие, память, способность к элементарной коммуникации. Мышление с определенной точки зрения также можно рассматривать как способность, которая характерна не только для человека, но и для высших животных. Данные способности непосредственно связаны с врожденными задатками. Однако задатки человека и задатки животного - это не одно и то же. У человека на базе этих задатков формируются способности. Это происходит при наличии элементарного жизненного опыта, через механизмы научения и т. п. В процессе развития человека данные биологические способности способствуют формированию целого ряда других, специфически человеческих способностей.

Эти специфически человеческие способности принято разделять на *общие* и *специальные высшие интеллектуальные способности*. В свою очередь, они могут подразделяться на теоретические и практиче-

ские, учебные и творческие, предметные и межличностные и др.

К *общим* способностям принято относить те, которые определяют успехи человека в самых различных видах деятельности. Например, в данную категорию входят мыслительные способности, тонкость и точность ручных движений, память, речь и ряд других. Таким образом, под общими способностями понимают способности, свойственные для большинства людей. Под *специальными* способностями подразумеваются те, которые определяют успехи человека в специфических видах деятельности, для осуществления которых необходимы задатки особого рода и их развитие. К таким способностям можно отнести музыкальные, математические, лингвистические, технические, литературные, художественно-творческие, спортивные и др. Следует отметить, что наличие у человека общих способностей не исключает развития специальных способностей, и наоборот.

Помимо разделения способностей на общие и специальные принято разделять способности на *теоретические* и *практические*. Теоретические и практические способности отличаются друг от друга тем, что первые предопределяют склонность человека к абстрактно-теоретическим размышлениям, а вторые - к конкретным практическим действиям. В отличие от общих и специальных способностей теоретические и практические чаще всего не сочетаются друг с другом.

Большинство людей обладает или одним, или другим типом способностей. Вместе они встречаются крайне редко, в основном у одаренных, разносторонне развитых людей.

Существует также деление на *учебные* и *творческие способности*. Они отличаются друг от друга тем, что первые определяют успешность обучения, усвоения человеком знаний, умений и навыков, в то время как вторые определяют возможность открытий и изобретений, создания новых предметов материальной и духовной культуры и др. Если мы попытаемся определить, какие способности из данной группы имеют большее значение для человечества, то в случае признания приоритета одних над другими мы, вероятнее всего, совершим ошибку. Конечно, если бы человечество было лишено возможности творить, то вряд ли оно было бы в состоянии развиваться. Но если бы люди не обладали учебными способностями, то развитие человечества также было бы невозможным. Развитие возможно лишь тогда, когда люди в состоянии усвоить всю сумму знаний, накопленных предшествующими поколениями. Поэтому некоторые авторы считают, что учебные способности - это, прежде всего, общие способности, а творческие - специальные, определяющие успех творчества.

Следует отметить, что способности не только совместно определяют успешность деятельности, но и взаимодействуют друг с другом, оказывая влияние друг на друга. В зависимости от наличия и степени развития способностей, входящих в комплекс способностей конкретного человека, каждая из них приобретает иной характер. Такое взаимное влияние оказывается особенно сильным, когда речь идет о взаимозависимых способностях, совместно определяющих успешность деятельности. Поэтому определенное сочетание различных высокоуровневых способностей определяет уровень развития способностей у конкретного человека.

**Уровни развития способностей и индивидуальные различия.** В психологии чаще всего встречается следующая классификация уровней развития способностей: способность, одаренность, талант, гениальность [31, 71, 97, 101, 112].

Все способности в процессе своего развития проходят ряд этапов, и для того, чтобы некоторая способность поднялась в своем развитии на более высокий уровень, необходимо, чтобы она была уже достаточно оформлена на предыдущем уровне. Но для развития способностей изначально должно быть определенное основание, которое составляют *задатки*. Под задатками понимаются анатомо-физиологические особенности нервной системы, составляющие природную основу развития способностей.

Врожденные анатомо-физиологические особенности строения мозга, органов чувств и движения, или врожденные задатки, и определяют природную основу индивидуальных различий между людьми. Основу индивидуальных различий определяют преобладающий тип высшей нервной деятельности и особенности соотношения сигнальных систем. Исходя из данных критериев, можно выделить три типологические группы людей: художественный тип (преобладание первой сигнальной системы), мыслительный тип (преобладание второй сигнальной системы) и средний тип (равное представительство) [31, 71].

Выделенные И. Павловым типологические группы предполагают у представителей той или иной группы присутствие различных врожденных задатков. Так, основные отличия художественного типа от мыслительного проявляются в сфере восприятия, где для «художника» характерно целостное восприятие, а для «мыслителя» - дробление ее на отдельные части; в сфере воображения и мышления у «художников» отмечается преобладание образного мышления и воображения, в то время как для «мыслителей» более характерно абстрактное, теоретическое мышление; в эмоциональной сфере лица художественного типа отличаются повышенной эмоциональностью, а для представителей мыслительного типа более свойственны расудочные, интеллектуальные реакции на события.

Следует подчеркнуть, что наличие определенных задатков у человека не означает, что у него будут развиваться те или иные способности. Например, существенной предпосылкой для развития музыкальных способностей является тонкий слух. Но строение периферического (слухового) и центрального нервного аппарата является лишь предпосылкой к развитию музыкальных способностей. Строение мозга не предусматривает, какие профессии и специальности, связанные с музыкальным слухом, могут возникнуть в чело-

веческом обществе. Не предусмотрено и то, какую область деятельности изберет для себя человек, и какие возможности будут предоставлены ему для развития имеющихся у него задатков. Следовательно, в какой степени будут развиты задатки человека, зависит от условий его индивидуального развития.

Таким образом, развитие задатков - это социально обусловленный процесс, который связан с условиями воспитания и особенностями развития общества. Задатки развиваются и трансформируются в способности при условии, если в обществе возникла потребность в тех или иных профессиях, в частности, где нужен именно тонкий музыкальный слух. Вторым существенным фактором развития задатков являются особенности воспитания.

Задатки неспецифичны. Наличие у человека задатков определенного вида не означает, что на их базе в благоприятных условиях обязательно должна развиться какая-то конкретная способность. На основе одних и тех же задатков могут развиваться различные способности в зависимости от характера требований, предъявляемых деятельностью. Так, человек, обладающий хорошим слухом и чувством ритма, может стать музыкальным исполнителем, дирижером, танцором, певцом, музыкальным критиком, педагогом, композитором и т. д. Вместе с тем нельзя считать, что задатки не влияют на характер будущих способностей. Так, особенности слухового анализатора скажутся именно на тех способностях, которые требуют особого уровня развития данного анализатора.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что способности в значительной степени социальны и формируются в процессе конкретной деятельности человека. В зависимости от того, существуют или отсутствуют условия для развития способностей, они могут быть *потенциальными* и *актуальными*.

Под *потенциальными* способностями понимаются те, которые не реализуются в конкретном виде деятельности, но способны актуализироваться при изменении соответствующих социальных условий. К *актуальным* способностям, как правило, относят те, которые необходимы именно в данный момент и реализуются в конкретном виде деятельности. Потенциальные и актуальные способности выступают косвенным показателем характера социальных условий, в которых развиваются способности человека. Именно характер социальных условий препятствует или способствует развитию потенциальных способностей, обеспечивает или не обеспечивает превращение их в актуальные.

*Структура* любой конкретной способности включает в себя универсальные или общие качества, отвечающие требованиям различных видов деятельности, и специальные качества, обеспечивающие успех только в одном виде деятельности. Например, изучая математические способности, В. А. Крутецкий [46] установил, что для успешного выполнения математической деятельности необходимо:

- 1) активное, положительное отношение к предмету, склонность заниматься им, переходящая на высоком уровне развития в страстную увлеченность;
- 2) ряд черт характера, прежде всего трудолюбие, организованность, самостоятельность, целеустремленность, настойчивость, а также устойчивые интеллектуальные чувства;
- 3) наличие во время деятельности благоприятных для ее выполнения психических состояний;
- 4) определенный фонд знаний, умений и навыков в соответствующей области;
- 5) отвечающие требованиям данной деятельности индивидуально-психологические особенности в сенсорной и умственной сферах.

При этом первые четыре категории перечисленных свойств следует рассматривать как общие свойства, необходимые для всякой деятельности, а не считать их компонентами способностей, так как иначе компонентами способностей должны считаться интересы и склонности, черты характера, психические состояния, а также умения и навыки.

Последняя группа качеств является специфической, определяющей успешность только в конкретном виде деятельности. Это объясняется тем, что эти качества, прежде всего, проявляются в специфической сфере и не связаны с проявлением способностей в других областях.

К *специальным* способностям необходимо отнести также музыкальные, литературные, сценические и т.п..

Следующим уровнем развития способностей является *одаренность*. Одаренностью называется своеобразное сочетание способностей, которое обеспечивает человеку возможность успешного выполнения какой-либо деятельности.

В этом определении необходимо подчеркнуть то, что от одаренности зависит не успешное выполнение деятельности, а только возможность такого успешного выполнения. Для успешного выполнения всякой деятельности требуется не только наличие соответствующего сочетания способностей, но и овладение необходимыми знаниями и навыками. Какую бы феноменальную математическую одаренность ни имел человек, но если он никогда не учился математике, он не сможет успешно выполнять функции самого заурядного специалиста в этой области. Одаренность определяет только возможность достижения успеха в той или иной деятельности, реализация же этой возможности определяется тем, в какой мере будут развиты соответствующие способности, и какие будут приобретены знания и навыки.

Индивидуальные различия одаренных людей обнаруживаются главным образом в направленности интересов. Одни люди, например, останавливаются на математике, другие - на истории, третьи - на общественной работе. Дальнейшее развитие способностей происходит в конкретной деятельности.

Следует отметить, что в структуре способностей можно выделить две группы компонентов. Одни занимают ведущее положение, а другие являются вспомогательными. Так, в структуре изобразительных способностей ведущими свойствами будут высокая природная чувствительность зрительного анализатора - чувство линии, пропорции, формы, светотени, колорита, ритма, а также сенсомоторные качества руки художника, высокоразвитая образная память и т. д. К вспомогательным же качествам можно отнести свойства художественного воображения, эмоциональную настроенность, эмоциональное отношение к изображаемому и т. д.

Ведущие и вспомогательные компоненты способностей образуют единство, обеспечивающее успешность деятельности. Однако структура способностей - это весьма гибкое образование. Соотношение ведущих и вспомогательных качеств в конкретной способности у разных людей неодинаково. В зависимости от того, какое качество у человека является ведущим, происходит формирование вспомогательных качеств, необходимых для выполнения деятельности. Более того, даже в рамках одной и той же деятельности люди могут обладать различным сочетанием качеств, которые позволят им одинаково успешно выполнять данную деятельность, компенсируя недостатки.

Следует отметить, что отсутствие способностей еще не означает непригодности человека к выполнению той или иной деятельности, поскольку существуют психологические механизмы компенсации отсутствующих способностей [31]. Часто заниматься деятельностью приходится не только тем, кто имеет к ней способности, но и тем, кто их не имеет. Если человек вынужден продолжать занятия этой деятельностью, он сознательно или неосознанно будет компенсировать недостаток способностей, опираясь на сильные стороны своей личности.

Характеризуя способности человека, часто выделяют такой уровень их развития, как *мастерство*, т. е. совершенство в конкретном виде деятельности. Когда говорят о мастерстве человека, в первую очередь имеют в виду его способность успешно заниматься производительной деятельностью [31, 97, 101, 112].

Однако отсюда не следует, что мастерство выражается в соответствующей сумме готовых умений и навыков. Мастерство в любой профессии предполагает психологическую готовность к творческим решениям возникающих проблем.

Следующий уровень развития способностей человека - *талант*. Слово «талант» встречается в Библии, где имеет значение меры серебра, которую ленивый раб получил от господина на время его отсутствия и предпочёл зарыть в землю, вместо того чтобы пустить в оборот и получить прибыль (отсюда и поговорка «зарыть свой талант в землю»).

В настоящее время под талантом понимают высокий уровень развития специальных способностей (музыкальных, литературных и т. д.). Так же как и способности, талант проявляется и развивается в деятельности. Деятельность талантливого человека отличается принципиальной новизной, оригинальностью подхода.

Пробуждение таланта, так же как и способностей, вообще, общественно обусловлено. То, какие дарования получают наиболее благоприятные условия для полноценного развития, зависит от потребностей эпохи и особенностей конкретных задач, которые стоят перед данным обществом.

Следует отметить, что талант - это определённое сочетание способностей, их совокупность. Отдельная изолированная способность, даже очень высокоразвитая, не может быть названа талантом. Например, среди выдающихся талантов можно найти много людей, как с хорошей, так и с плохой памятью. Это связано с тем, что в творческой деятельности человека память - это лишь один из факторов, от которых зависит ее успешность. Но результаты не будут достигнуты без гибкости ума, богатой фантазии, сильной воли, глубокой заинтересованности.

Высший уровень развития способностей называют *гениальностью*. О гениальности говорят, когда творческие достижения человека составляют целую эпоху в жизни общества, в развитии культуры. Гениальных людей очень мало. Принято считать, что за всю пятитысячную историю цивилизации их было не более 400 человек. Высокий уровень одаренности, который характеризует гения, неизбежно связан с незаурядностью в различных областях деятельности. Среди гениев, добившихся подобного универсализма, можно назвать Аристотеля, Леонардо да Винчи, Р. Декарта, Г. В. Лейбница, М. В. Ломоносова. Например, М. В. Ломоносов достиг выдающихся результатов в различных областях знаний: химии, астрономии, математике и в то же время был художником, литератором, языковедом, превосходно знал поэзию. Однако это не означает, что все индивидуальные качества гения развиты в одинаковой степени. Гениальность, как правило, имеет свой «профиль», какая-то сторона в ней доминирует, какие-то способности проявляются ярче.

**Природа человеческих способностей** до сих пор вызывает достаточно бурные споры среди ученых. Одна из наиболее распространенных точек зрения ведет свою историю от Платона. Авторы, придерживающиеся этой точки зрения, утверждают, что способности биологически обусловлены и их проявление целиком зависит от унаследованных характеристик. Обучение и воспитание может лишь изменять скорость их появления, но они всегда проявятся тем или иным образом. В качестве доказательства данной точки зрения используются факты индивидуальных различий, отмечающиеся в детском возрасте, когда воздействие обучения и воспитания, казалось бы, еще не могло быть определяющим. Так, например, музыкальная одаренность Моцарта обнаружилась в три года, Гайдна - в четыре. Талант в живописи и в скульптуре проявля-



ется несколько позднее: у Рафаэля - в восемь лет, у Ван Дейка - в десять.

Своеобразным развитием концепции наследования способностей является предположение о связи способностей человека с массой его мозга. Как известно, мозг взрослого человека весит в среднем около 1400 г. Определение массы мозга выдающихся людей показало, что их мозг несколько больше средней величины. Так, масса мозга И. С. Тургенева составляет 2012 г, мозга Д. Байрона - 1800 г и т. д. Однако впоследствии это предположение оказалось несостоятельным, поскольку можно привести не меньше примеров знаменитостей, мозг которых был меньше средней величины. Например, у известного химика Ю. Либиха мозг весил 1362 г, а у писателя А. Франса - 1017 г. Более того, оказалось, что самый большой и тяжелый мозг - более 3000 г - оказался у умственно отсталого человека.

С идеей наследования способностей связано и учение Франца Галля, получившее название *френология* (от греч. *phrenos* - «ум», *logos* - «учение»). Френологи пытались проследить зависимость психических особенностей человека от наружной формы черепа. Основная идея базировалась на том, что кора головного мозга состоит из ряда центров, в каждом из которых локализована определенная способность человека. Степень развития этих способностей находится в прямой зависимости от величины соответствующих частей мозга. На основе специальных измерений была составлена френологическая карта, где поверхность черепа разбивалась на 27 участков, каждый из которых соответствовал определенной индивидуальной особенности. Среди них выделялись «шишки способностей» к музыке, поэзии, живописи; «бугры» честолюбия, скупости, храбрости и т. д. Однако этот подход оказался несостоятельным. Многочисленные вскрытия показали, что череп вовсе не повторяет форму коры головного мозга, поэтому определение по шишкам и впадинам черепа умственных и нравственных особенностей человека антинаучно и беспочвенно.

Широкую известность получили работы Фрэнсиса Гальтона, который объяснял наследование способностей исходя из принципов эволюционной теории Ч. Дарвина. Анализируя биографии выдающихся деятелей, Гальтон пришел к выводу, что совершенствование человеческой природы возможно лишь путем выведения на основе законов наследственности расы особо одаренных, умственно и физически развитых людей. Продолжая линию Гальтона, в XX в. Коте определял степень одаренности известных людей по количеству строк, отведенных им в энциклопедическом словаре, и выделил около 400 человек, чьи высокие способности прослеживаются в нескольких поколениях [101].

В пользу наследственной природы способностей также свидетельствуют многочисленные династии артистов, художников, моряков, врачей, педагогов. Однако, скорее всего, в большинстве случаев следует говорить не только о биологической, но и о социальной наследственности. Ребенок идет по стопам родителей не только из-за наследственной предрасположенности, но и потому, что с детства узнал и полюбил их профессию. Поэтому в отечественной психологической науке принято считать концепцию наследственного характера способностей весьма интересной, но не объясняющей все факты проявления способностей.

Представители другой точки зрения считают, что особенности психики целиком определяются качеством воспитания и обучения. Так, еще в XVIII в. К. А. Гельвеций провозгласил, что посредством воспитания можно сформировать гениальность. Странники данного направления ссылаются на случаи, когда дети самых отсталых и примитивных племен, получив соответствующее обучение, ничем не отличались от образованных европейцев. В рамках этого же подхода говорят о случаях социальной изоляции, ведущих к дефициту общения, в частности о так называемых «детях-маугли». Эти случаи являются доказательством невозможности собственно человеческого развития вне общества. В пользу данного подхода также говорят факты массового развития некоторых специальных способностей в условиях определенных культур.

В отечественной психологии проблемой способностей занимались такие видные ученые, как Б. М. Теплов, В. Д. Небылицын, А. Н. Леонтьев и др. В сжатом виде позицию, сложившуюся в отечественной психологии, можно охарактеризовать так: способности человека по своей природе биосоциальны.

Таким образом, наследственность имеет большое значение для развития способностей, поскольку особенности анатомио-физиологического строения нервной системы человека в значительной степени определяют его задатки. Но, с другой стороны, сами по себе задатки не означают, что у человека разовьются соответствующие способности. Развитие способностей зависит от многих социальных условий. К их числу следует отнести особенности воспитания, потребность общества в той или иной деятельности, особенности системы образования и др.

В развитии способностей условно можно выделить несколько этапов. Каждый человек в своем развитии проходит периоды повышенной чувствительности к тем или иным воздействиям, к освоению того или иного вида деятельности. Эти периоды особой готовности к овладению специальными видами деятельности рано или поздно кончаются, и если какая-либо функция не получила своего развития в благоприятный период, то впоследствии ее развитие оказывается чрезвычайно затруднено, а то и вовсе невозможно. Поэтому для развития способностей ребенка важны все этапы его становления как личности. Нельзя думать, что в более старшем возрасте ребенок сможет наверстать упущенное.

Первичный этап в развитии любой способности связан с созреванием необходимых для нее органических структур или с формированием на их основе нужных функциональных органов. Обычно это происходит в период от рождения до шести-семи лет. На данном этапе происходит совершенствование работы *всех* анализаторов, развитие и функциональная дифференциация отдельных участков коры головного мозга.

Это создает благоприятные условия для начала формирования и развития у ребенка общих способностей, определенный уровень которых выступает в качестве предпосылки для последующего развития специальных способностей.

В это же время начинается становление и развитие специальных способностей. Затем развитие специальных способностей продолжается в школе, особенно в младших и средних классах. Поначалу развитию специальных способностей помогают различного рода детские игры, затем существенное влияние на них начинает оказывать учебная и трудовая деятельность.

Как вы уже знаете, игры детей выполняют особую функцию. Именно игры дают первоначальный толчок к развитию способностей. В процессе игр происходит развитие многих двигательных, конструкторских, организаторских, художественно-изобразительных и других творческих способностей. Причем важной особенностью игр является то, что в них, как правило, развивается не одна, а сразу целый комплекс способностей.

Следует отметить, что не все виды деятельности, которой занимается ребенок, будь то игра, лепка или рисование, имеют одинаковое значение для развития способностей. Наиболее способствует развитию способностей творческая деятельность, которая заставляет ребенка думать. Такая деятельность всегда связана с созданием чего-либо нового, открытием для себя нового знания, обнаружением в самом себе новых возможностей. Это становится сильным и действенным стимулом к занятиям ею, к приложению необходимых усилий, направленных на преодоление возникающих трудностей. Более того, творческая деятельность укрепляет положительную самооценку, повышает уровень притязаний, порождает уверенность в себе и чувство удовлетворенности от достигнутых успехов.

Если выполняемая деятельность находится в зоне оптимальной трудности, т. е. на пределе возможностей ребенка, то она ведет за собой развитие его способностей, реализуя то, что Л. С. Выготский называл *зоной ближайшего развития* [ 22, 23]. Деятельность, не находящаяся в пределах этой зоны, в гораздо меньшей степени способствует развитию способностей. Если она слишком проста, то обеспечивает лишь реализацию уже имеющихся способностей; если же она чрезмерно сложна, то становится невыполнимой и, следовательно, также не приводит к формированию новых умений и навыков.

Как вы помните, развитие способностей в значительной мере зависит от условий, позволяющих реализоваться задаткам. Одним из таких условий являются особенности семейного воспитания. Если родители проявляют заботу о развитии способностей своих детей, то вероятность обнаружения у детей каких-либо способностей более высока, чем когда дети предоставлены сами себе.

Другую группу условий развития способностей определяют особенности макросреды. Макросредой принято считать особенности общества, в котором родился и растет человек. Наиболее позитивным фактором макросреды является та ситуация, когда общество проявляет заботу о развитии способностей у своих членов. Эта забота общества может выражаться в постоянном совершенствовании системы образования, а также в развитии системы профессиональной ориентации подрастающего поколения.

Климовым в интересах профориентационной работы была разработана и реализована в виде опросника классификация профессий. В основу предложенной им классификации были положены требования, которые профессия предъявляет к человеку. Например, можно выделить виды деятельности, которые в целом характеризуются как системы взаимоотношений «человек-человек», «человек-природа» и др.

В любом случае прогноз о пригодности индивида к той или иной деятельности должен строиться исходя из положения о развитии способностей в деятельности. С. Л. Рубинштейн сформулировал основное правило развития способностей человека, которое выражается в том, что развитие способностей совершается по спирали: реализация возможности, которая представляет собой способность одного уровня, открывает новые возможности для дальнейшего развития способностей более высокого уровня. Одаренность человека определяется диапазоном новых возможностей, который открывает реализация наличных возможностей [88].

## ***1.2. Понятие и сущность технических способностей***

Со времени появления первых технических устройств и простых механизмов человечество непрерывно ставит перед собой и решает технические задачи различной степени сложности. Техника возникает, функционирует и развивается как специфическое общественное явление.

Можно ли говорить о технических способностях как о такой совокупности психических свойств, которые позволяют человеку успешно действовать в сфере техники и находить пути к ее совершенствованию? Ведь область техники чрезвычайно разнообразна, и очень резко отличается, например, деятельность человека в сфере машиностроения и в области химии, а тем более радиотехники. Что же может быть общего между разными видами деятельности? Однако это общее есть. У всех людей, успешно работающих в различных областях техники, имеется комплекс психических качеств, называемых общими техническими способностями [85, 101, 110 ]. Комплекс таких качеств является существенным для работы в любой отрасли техники без исключения. Правда, в каждой отрасли техники, в силу ее особенностей, для успешной работы

имеют значение также и некоторые дополнительные специальные качества, или, частные способности.

Развитие науки и техники показало, что технический прогресс требует усилий большого количества специально подготовленных людей, имеющих технические способности. Сегодня без творчески работающего инженера, токаря, слесаря, невозможно изготовить ни отечественный конкурентоспособный трактор, автомобиль, космический корабль, ни автомат для приготовления и отпуска напитков.

Изучение данного явления с позиции общего подхода предполагает рассмотрение способностей к разнообразным видам технической деятельности, которые включают весь ансамбль психических процессов и функций (интеллектуальных, сенсорных и психомоторных). Профессиональный подход направлен на выявление способностей к отдельным группам видов деятельности: конструированию, рационализаторству и изобретательству, общетрудовым умениям. Узкий аспект – это узконаправленные способности – авиомоделирование, соби́рание электрических схем, конструирование одежды и т.п.

Многочисленные наблюдения за работой изобретателей, а также творчески работающих конструкторов различных отраслей техники позволяют установить некоторые стороны психической деятельности человека, которые вообще важны для успешной работы в сфере техники [3,11, 27, 61].

Как отмечают большинство исследователей технические способности - взаимосвязанные и проявляющиеся независимо друг от друга личностные качества: к пониманию техники, к обращению с техникой, к изготовлению технических изделий, к техническому изобретательству.

Технические способности - это те способности, которые проявляются в работе с оборудованием или его частями. При этом учитывается, что такая работа требует особых умственных способностей, а также высокого уровня развития сенсомоторных способностей, ловкости, физической силы [8, 16, 19, 22, 27, 29, 31, 51, 61, 71].

Для «техника» характерно активное, положительное отношение к технике, трудолюбие, целеустремленность, организованность, настойчивость, самостоятельность, наличие определенных знаний и умений, проявление в деятельности благоприятных психологических состояний, наличие собственно технических способностей [83, 86,101. 106, 110, 111, 112, 114].

Наряду с некоторой общей способностью, которая может рассматриваться как общая техническая одаренность или технический опыт, приобретаемый человеком в работе с техникой, существуют независимые факторы: пространственные представления и техническое понимание.

*Пространственные представления* (англ. spacerepresentations) — представления о пространственных и пространственно-временных свойствах и отношениях: величине, форме, относительном расположении объектов, их поступательном и вращательном движении и т. д. [8, 16, 112, 114]. Пространственные представления — необходимый элемент познания и всей практической деятельности, особенно профессионально-технической. Степень обобщенности и схематизации пространственного образа зависит от характера пространственных свойств отражаемых объектов, задач деятельности, а также от умения человека воспроизводить пространственные свойства объектов в различной графической форме (в виде рисунка, чертежа, схемы, символической записи и т. п.).

По содержанию пространственные представления подразделяются на 1) представления единичных объектов или их изображений (образ чертежа) и 2) представления, отражающие общие пространственные зависимости между различными объектами (образ радиотехнической схемы, структурной химической формулы и т. п.) [8, , 83, 86,, 114].

По способу создания пространственные представления различаются в зависимости от характера творческой активности человека, направленной на преобразование ранее полученных образов. Хорошее развитие пространственные представления. — это необходимая предпосылка научно-технической, изобразительно-художественной, спортивной и многих др. видов деятельности, связанных с конструктивным мышлением и техническим творчеством.

*Техническое понимание* - это способность правильно воспринимать пространственные модели, сравнивать их друг с другом, узнавать одинаковые и находить разные [27, 29, 31,, 112, 114].

*Структура технических способностей.* Структура способностей, состоит из совокупности психических качеств, необходимых для успешного выполнения деятельности. Структура технических способностей динамична. Это выражается в том, что, оставаясь целостной, с определенными компонентами ее составляющими, эта структура изменяется, развивается, находится в состоянии подвижности, выдвигая те или иные компоненты в зависимости от объективных условий самой деятельности (одно дело - понимание техники, другое - управление техникой, третье - создание техники). В зависимости от содержания технической деятельности изменяется и структура технических способностей.

Структура технических способностей зависит также и от направленности их на определенные виды техники (технические способности механика, электрика, строителя или техника связи) и имеет сложный характер [8, 16, 27, 29, 31, 51].

Структура технических способностей включает:

- техническую наблюдательность,
- развитое техническое мышление,
- развитое пространственное воображение,

- способность к комбинированию,
- личностные качества (интерес к технике, любознательность, активность),
- умение учитывать свойства используемых материалов, деталей и форм.

Особую роль в структуре технических способностей играет наблюдательность.

*Наблюдательность* – особая форма восприятия, характеризующаяся организованностью, целенаправленностью, осмысленностью и активностью. Относительно технических способностей наблюдательность проявляется в своеобразном восприятии технических объектов и технической деятельности [ 16, 19, 101, 106].

В технической деятельности большое значение имеет восприятие пространственных отношений, расстояния, величины, формы, фигуры. Наблюдательность обычно заключается в умении подмечать характерные, но мало заметные особенности предметов и явлений. В структуре технических способностей наблюдательность проявляется в своеобразном восприятии технических объектов и технической деятельности. Отличается хорошо развитым глазомером, гибкостью и легкостью переключения внимания с одного объекта на другой, умением подмечать характерные, но мало заметные конструктивные особенности деталей и узлов машин и механизмов, малейшее отклонение от нормального протекания технологических процессов. Человеку с хорошо развитой технической наблюдательностью присущи критическое восприятие технических объектов и процессов, умение своевременно подметить неисправности и недостатки, (поставить диагноз) и сформулировать задачи по их устранению. Это дает право говорить, что наблюдательность является неотъемлемым качеством личности, успешно занимающейся технической деятельностью, опорным компонентом технических способностей.

*Пространственное воображение* - вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач [22, 27, 29, 31, 111, 112, 114]. Пространственное воображение есть такое психологическое образование, которое формируется в различных видах деятельности (практической и теоретической). Для его развития большое значение имеют продуктивные формы деятельности: конструирование, изобразительное (графическое). В ходе овладения ими, целенаправленно формируются умения представлять в пространстве результаты своих действий и воплощать их в рисунке, чертеже, постройке, поделке. Мысленно видоизменять их и создавать на этой основе новые, в соответствии с созданным образом, планировать результаты своего труда, а также основные этапы его осуществления, учитывая не только временную, но и пространственную последовательность их выполнения

Для успешного изготовления механизма или той или иной сложной детали у школьника должно быть более или менее отчетливое пространственное представление будущей работы, иначе неизбежно возникнут ошибки, которые приведут к неудаче. В формировании пространственных представлений большое значение имеет умение пользоваться чертежом, умение изобразить в чертеже различные технические детали. Еще большее значение имеет умение читать чертеж, понимать, что на нем запечатлено, представлять себе реально детали механизма на основе чертежа. Если же школьник умеет увидеть весь механизм, представленный на чертеже, то можно сказать, что он обладает развитым пространственным воображением, необходимым для технического творчества.

Ведущей характеристикой технических способностей является *техническое мышление*, которое проявляется в понимании и самостоятельном творческом, продуктивном решении технических задач [ 8, 16, 51, 61, 86, 106].

Бурное развитие науки и техники, возрастающая потребность в более эффективных средствах передачи информации требуют более широкого использования возможностей технического языка и активизации технического мышления. Техническое мышление является процессом, в котором отражаются все существующие взаимосвязи и богатство реального мира. Наиболее существенной характеристикой такого мышления является способность человека к цельному и одномоментному отражению предметов и явлений реального мира, что, несомненно, связано с успешностью его деятельности.

Современный ученый философ М.Л. Шубас, исследующий техническое мышление, определяет его как одну из форм логического отражения действительности, направленную на разработку, создание и применение технических средств и технологических процессов с целью познания и преобразования природы и общества в конкретных исторических условиях [ 106].

Техническое мышление так же, как и любое другое, осуществляется в процессе решения технических задач. Именно особенности технического материала во многом определяют своеобразие деятельности, способа действий с этим материалом. При этом происходит преимущественное развитие определенных сторон мышления, определенное структурирование компонентов этого мышления, оно приобретает свою специфичность.

Техническое мышление осуществляется с помощью известных мыслительных операций: сравнение, противопоставление, анализ, синтез, классификация и др. Характерным является только то, что перечисленные выше операции мышления в технической деятельности развиваются на техническом материале.

Техническое мышление в зависимости от стоящих перед ним задач может быть как теоретическим, так и практическим. Технические задачи могут предполагать решение только с помощью умозрительных

заключений, а также могут быть задачи, для которых теоретическое мышление не требуется: достаточно только правильно сориентироваться в ситуации.

В соответствии с особенностями технических задач и интеллектуальных процессов, участвующих в их решении, различают *репродуктивное и продуктивное техническое мышление*. Конечно, такое разделение несколько условно, так как элементы того и другого мышления могут сочетаться при решении разнообразных технических задач. Но часто технические задачи предполагают использование уже известных алгоритмов - такой тип задач решается с использованием *репродуктивного мышления*. Если же в задаче учащемуся приходится совершать новые действия, осуществлять новый подход, видоизменять алгоритм, осуществляя такие действия впервые, то тут подключается *продуктивное мышление*, которое характеризуется новым элементом для ученика.

Техническое мышление - один из видов мышления, различаемых по признакам предметной области деятельности (наряду с такими, как математическое мышление, педагогическое, управленческое и т. п.). Техническое мышление выделяют в связи с тем, что задачи, возникающие перед людьми, занятыми в области техники (ее проектирования, изготовления, обслуживания, ремонта и др.) имеют некоторую специфику по сравнению с задачами, решаемыми в других сферах деятельности [8, 16, 51, 61, 86, 106]. Эта специфика относится к содержанию представлений, идей, которыми мысленно оперирует человек, а также к его интросам, склонностям.

Исследования структуры технических способностей и технического мышления является характеризуется главным образом практической, а не теоретической направленностью, достаточно развитым пространственным воображением, способностью к комбинированию, а иногда и мануальной ловкостью [8, 16, 19, 27, 29, 31, 51, 61, 71, 83, 86, 101, 106, 110, 111, 112, 114].

Своеобразие технического труда вызывает преимущественное развитие определенных сторон мышления. Характеризуя направленность технического мышления многие выделяют такие особенности:

- а) техническое мышление отличается четкостью и точностью мыслительных операций, направленностью на точные расчеты;
- б) техническое мышление – практическое мышление;
- в) технический ум – ум гибкий, чуждый шаблонности;
- г) деятельность технического мышления выражается главным образом в схеме, чертежах, макетах и т.д.

Оперативность технического мышления, с одной стороны, характеризуется умением эффективно применять знания в различных производственных условиях, с другой стороны – принятие решений в дефиците времени. Техническое мышление включает в себя образные компоненты интеллектуальной деятельности. Необходимость широкого использования чертежей, схем, графиков требует развития пространственных представлений, зрительного восприятия. Большое значение в связи с этим приобретает умение переводить усвоенное обозначение чертежей, схем и наглядно – конкретные образы и оперировать ими.

Глубокое исследование структуры технического мышления было осуществлено Т.В.Кудрявцевым, который предположил, что само своеобразие производственно-технического труда вызывает преимущественное развитие определенных сторон мышления [49].

Исследуя психологическую структуру технического мышления, Т.В.Кудрявцев выявил, что оно трехкомпонентно: «понятийно-образно-практическое».

*Понятийный компонент* обеспечивает сформированность технических понятий.

*Образный компонент* способствует возникновению сложной системы образов и умению оперировать ею.

*Практический компонент* предполагает обязательную проверку практикой полученного решения.

Теоретические (понятийные), образные (наглядные) и практические (действенные) компоненты не только взаимосвязаны (что имеет место в других видах деятельности), но взаимодейственны. Т.В.Кудрявцев [49] неоднократно подчеркивает нерасторжимое единство теоретических и практических компонентов деятельности, доказывая этот тезис тем, что любое теоретическое решение, как правило, проверяется практикой, а практика в свою очередь вносит коррективы в теорию. Единство понятийно-образных компонентов доказывается особенностями технических задач, так как очень часто сведения о форме предмета задаются не готовыми образцами, а в виде системы абстрактных графических знаков. Несформированность какого-либо компонента сказывается на решении технических задач.

Технические способности развиваются с раннего возраста. В детстве – посредством моделирования, в школе – при изучении математики, физики. Эти предметы считаются основными, которые дают фундаментальное образование будущему инженеру, способствуют развитию технических способностей.

Конечно, само по себе наличие таких знаний никак еще не стимулирует технического творчества — для этого нужна глубокая заинтересованность школьника в построении достаточно сложных моделей, увлеченность творческой работой в этом направлении. Однако серьезные пробелы в физике и математике очень мешают техническому творчеству учащихся и ограничивают проявления технических способностей.

На основе информационного подхода В. А. Крутецкий выделил следующие математические способности при психологическом анализе познавательной деятельности школьников: 1) получение математи-

ческой информации—способность к формализованному восприятию формальной структуры задачи; 2) переработка математической информации; а) логическое мышление отношениями, числами, символами; б) обобщение математических объектов, отношений, действий; в) способность мыслить свернутыми структурами; г) гибкость мыслительных процессов; д) ясность, простота, экономичность и рациональность решений; е) обратимость мыслительного процесса; 3) математическая память; ж) математическая направленность ума [46]. Математическая направленность ума относится скорее к потенциальным свойствам личности и связана с интересами и мотивацией. Математическая память является специфическим процессом, однако следует отметить, что нет доказательств, что она не определяется общей мнемической способностью. Способность к формализованному восприятию структуры задачи является не собственно способностью восприятия, а результатом мыслительной деятельности, и сходна по содержанию со способностями к переработке мыслительной информации.

Процессы и действия технического мышления, а также те свойства личности, которые благоприятствуют их протеканию, можно совершенствовать в ходе обучения, в деятельности по решению соответствующих профессиональных задач и в процессе самовоспитания [8, 61, 106, 110, 111].

Названные свойства психики представляют собой существенные компоненты конструктивно-технических способностей. Но нельзя забывать, что при этом мы опустили ряд важных психических качеств, присущих крупным изобретателям и конструкторам, которые также очень нужны для продуктивной работы в области техники. Это — очень отчетливо выраженные черты личности. Назовем их: хорошо выраженный интерес к технике, большая любознательность; общая активность мысли, настойчивость в поисках; умение не опускать руки при неудаче, упорство в борьбе за поставленную цель.

Эти качества не имеют прямого отношения к техническим способностям, но без таких качеств личности технические способности не могут достаточно ярко проявиться. Поэтому, когда мы говорим о развитии технических способностей школьников, родители должны учитывать, что речь не может идти только о формальном развитии отдельных компонентов технических способностей, например о развитии пространственного воображения, способности к комбинированию. Все это, безусловно, важно. Однако эти свойства психики, даже если они хорошо развиты, еще никак не обеспечивают продуктивную деятельность в сфере техники. Требуется еще наличие некоторых общих свойств личности человека. А их-то и надо формировать и развивать в детях одновременно с развитием важных компонентов самих технических способностей.

Вот почему очень большое значение имеет развитие у детей любознательности, стремления самим, не дожидаясь скорой подсказки, решать те сложные технические задачи, за которые они берутся. Безусловно, такая активность мысли растущего человека, проявляющаяся по разным поводам (на занятиях в классе, при выполнении поручений, при самостоятельном чтении), имеет большое значение. Однако мы часто видим, что такая активность угасает при недостаточно быстром успехе и подросток переключается с одного увлечения на другое. Вот почему нужно формировать такие качества личности, как умение не разбрасываться в своих устремлениях, умение быть длительно сосредоточенным на избранном занятии, умение быть терпеливым при выполнении взятого на себя задания, проявлять настойчивость в достижении поставленной перед собой цели, умение не поддаваться плохому настроению и безразличию при временных неудачах при выполнении тех или других заданий. Таковы важные стороны психики человека, связанные с успешным проявлением его технических способностей. Обо всем этом должны помнить родители, которые стремятся обеспечить детям плодотворную деятельность в сфере техники.

На основании каких признаков можно судить родителям о том, что их сын или дочь обладают техническими способностями? Бывают редкие случаи, когда распознать такие способности очень легко. Родители видят, что сына-подростка очень привлекают занятия техническими поделками: он постоянно и притом с успехом что-то мастерит, радуется возможности помочь в ремонте того или иного механизма и делает это умело и ловко. Он увлекается чтением технических книг и журналов и любит решать различные технические задачи. Следовательно большая любознательность в области техники, желание узнать устройство машин и приборов, чтение технической литературы; стремление заниматься техническими поделками, ремонтировать неисправности в бытовых приборах, желание решать технические задания, приводимые в журналах, успешные занятия в технических кружках, - все это признаки наличия технических способностей. Следует учесть еще такую существенную черту в деятельности школьника, которая свидетельствует о наличии у него технических способностей. Это — быстрое нахождение скрытых изъянов в машине. Такое умение свидетельствует о развитии технического мышления школьника, этого важнейшего компонента технических способностей.

Как часто мы любимся умелыми руками подростка или юноши, когда он уверенно пользуется тем или иным инструментом, ловко разбирает испорченный прибор механизма, быстро находит причину неисправности и устраняет ее! Но нельзя забывать, что умение быстро найти причины плохой работы или неполадок того или другого механизма или прибора — будь то электрическая кастрюля, радиоприемник, пылесос, стиральная машина, мопед, — и умение устранить эти недостатки является существенной чертой технических способностей. Известно, что есть школьники, которые получают хорошие отметки по физике, а вместе с тем далеко не всегда могут починить какой-либо неисправный механизм дома. А есть школьники, которые быстро находят и легко устраняют различные неполадки в механизмах.

Другой компонент технических способностей — способность школьника к комбинированию: как именно он может комбинировать из различных деталей (конструкторы различных типов и сложности), частей, элементов и создавать новые, более удачные конструкции поделок, моделей, приборов [8, 27, 31, 61, 114]. Такое умелое, разумное, технически оправданное объединение элементов и деталей — одно из ярких проявлений технических способностей у детей школьного возраста. Оно свидетельствует о развитом техническом воображении и мышлении.

Упомянем еще один компонент технических способностей — умение учитывать свойства используемых материалов, деталей, форм [8, 16, 19, 22, 27, 29, 31, 83, 86]. Всякому, кто работает в области техники, приходится иметь дело как с различными материалами, так и с различными свойствами конструкций: одна конструкция выдерживает большую нагрузку, другая — нет; одни конструкции тяжелы, другие — легки; одни прочны — другие ломки; одни противостоят длительно коррозии — другие нет. Встречаются различные варианты — материал легок, но ломок, он прочен, но быстро поддается коррозии, портится от нагрева. И прибор и механизм будут надежны в эксплуатации, если при их сборке учитываются эти свойства материалов и деталей. Если школьник, делая тот или иной прибор, в ходе своих размышлений о нем, в работе над ним учитывает эти свойства материалов и частей конструкций, можно считать, что у этого школьника проявляются технические способности. К примеру, в техническом кружке школы сделали две модели подъемного крана; казалось, они были совсем одинаковы (по своему внешнему виду). Однако если один кран действительно мог работать, то другой при пробе сразу же сломался, так как школьники, делавшие его, не учли того, как будет работать при соответствующем грузе передаточный механизм этого крана, не подумали, из какого материала сделать передачу и как ее закрепить. Умение учитывать свойства материала, деталей — также одна из сторон технических способностей.

Как отмечают большинство исследователей [8, 16, 19, 22, 27, 29, 31, 51, 61, 71, 83, 86, 101, 106, 110, 111, 112, 114], технические способности характеризуются большей комплексностью, чем музыкальные или математические способности, они требуют достаточного развития психических функций, которые обычно формируются в более зрелом возрасте.

Проблема формирования и развития технических способностей школьников имеет важное социальное, экономическое и педагогическое значение. Технические способности являются ценным качеством личности человека, характеризующим ее направленность. Они обогащают интеллект, придают окраску трудовой деятельности, создают уверенность и радость в работе.

### ***1.3 Возрастные особенности развития технических способностей учащихся***

Проблема развития способностей — одна из актуальнейших психологических и педагогических проблем, имеющих большое и теоретическое, и практическое значение. Развитие технических способностей — это динамический, многоступенчатый процесс, направленный на развитие склонности к технике и техническому творчеству, технического мышления, пространственного воображения, технической наблюдательности, зрительной и моторной памяти, точности глазомера, ручной умелости (ловкости), технической активности, которые дают возможность человеку при благоприятных условиях сравнительно легко и быстро усвоить систему конструкторско-технологических знаний, умений и навыков.

Дети очень интересуются техникой. Но технические способности формируются у них позже, уже на базе значительного развития всей личности, пространственного и технического воображения, технической наблюдательности [51, 61, 83, 86].

**Младший школьный возраст** — это особый период в жизни ребенка, так как в корне меняется его социальная ситуация развития. Ведущей деятельностью в этом возрасте становится учебная деятельность. В процессе учения происходит колоссальное развитие и становление высших психических процессов: мышления, памяти, восприятия, воображения, внимания и т.д. [50, 62, 65, 70]. Особенностью данного возрастного периода является познавательная активность. Любознательность ребенка направлена на познание окружающего мира, построение картины этого мира. В младшем школьном возрасте в рамках ведущей деятельности происходит развитие саморегуляции, произвольности поведения и воли. Формируется самооценка на основе оценивания учителями достигнутых результатов в учении.

Основными новообразованиями младшего школьного возраста являются произвольность, внутренний план действий, теоретическое мышление и рефлексия [62, 70]. В этом возрасте происходит перестройка познавательных процессов — формирование произвольности, продуктивности и устойчивости; развитие произвольного внимания, произвольного целенаправленного восприятия, наблюдения, произвольно-осмысленного запоминания; происходит переход от наглядно-образного мышления к словесно-логическому на уровне конкретных понятий. Переход процессов мышления на новую ступень и связанная с этим перестройка всех остальных процессов и составляет основное содержание умственного развития в младшем школьном возрасте.

При овладении техническими знаниями младший школьник собственные продукты мышления и воображения учиться представлять в знаково-символической форме. В ходе решения технических задач младший школьник сталкивается с необходимостью материализации своей мысли в знаковой форме в виде абстрактных символов: графиков, таблиц, схем, условных обозначений, кодов, чертежей и диаграмм [67, 70].

При моделировании и конструировании объектов происходит непосредственный процесс передачи информации, в процессе которого участники вступают в своеобразные отношения по приему, преобразованию и дальнейшему использованию этой информации, что способствует повышению интереса к техническому творчеству, позволяет приобрести совместный творческий опыт по переработке информации.

Результаты научно-технического труда младших школьников находят свое воплощение как в реальных материальных, материализованных объектах, так и в личностных изменениях учащихся. Результат деятельности должен соотноситься с ранее поставленной целью и одновременно удовлетворять потребности и интересы учащихся начальной школы.

Развитие технических способностей в младшем школьном возрасте имеет свои особенности. Придя в первый класс школы, ребенок уже ознакомлен с реальной бытовой жизнью общества, имеет представления о различных сферах производства и народного хозяйства. Особенностью современного младшего школьника является то, что с появлением вычислительной техники, компьютера, радио, телевидения, Интернета, телефона ребенком сразу осваиваются сложные уровни технической реальности. За время обучения в начальной школе происходит значительные изменения в мышлении и в личностном развитии младшего школьника. Зарождается абстрактно-логическое, понятийное мышление, рефлексия. Учащиеся учатся критически мыслить, обобщать, классифицировать объекты. Знакомятся с основами различных научных дисциплин. Углубляются и систематизируются знания в различных научных сферах: математике, технологии, геометрии. Кроме непосредственно наблюдаемой и практически преобразуемой действительности, в сознании ребенка постепенно формируется с помощью рисунка, схемы, чертежа, математических, картографических, символов другая область - область воображаемого, представляемого, к тому же умственные действия становятся обратимыми, объединяются с другими и образуют целостную познавательную структуру. Благодаря этому, школьник получает возможность успешно действовать не только в наглядной ситуации, но и строить умозаключения в области вероятного, конструировать гипотезы, рефлексировать.

Детей младшего школьного возраста необходимо обучать умению владеть инструментами, орудиями труда, ухаживать за машинами и техническими приспособлениями, развивать у них техническое мышление, умение решать технические задачи [2, 27, 84, 93].

К практическим способностям младших школьников относят конструктивно-технические: пространственное видение, пространственное воображение, умение представлять предмет в целом и его части по плану, чертежу, схеме, описанию, а также умение самостоятельно формулировать замысел, отличающийся оригинальностью. Эти способности лежат в основе, в дальнейшем с их помощью дети усваивают такие школьные предметы, как черчение, геометрия, физика, химия, где требуется умение представить сущность процесса, строение механизма.

Богатые возможности для развития конструктивно-технических способностей в младшем школьном возрасте создает конструирование из разных материалов, конструкторов, использование технических игрушек.

Младшие школьники не только очень любят технические игрушки, но и занимаются техническими поделками. Они строят из пластилина, глины, щепочек, дощечек модели автомобилей, самолетов, ракет. Но если семи-восьмилетние дети строят такие модели, которые передают лишь внешний вид механизма, то дети 9—10 лет стремятся строить модели уже с действующими деталями.

Сейчас появилось достаточно много наборов конструкторов; в них имеются хорошие детали, и они допускают достаточно разнообразное сочетание их, так что дети могут сделать различные схематические образцы разных механизмов. При некоторых конструкторах имеется подробное перечисление технических заданий, которые можно выполнить при помощи имеющихся деталей.

Родителям следует ознакомиться с перечнем заданий в конструкторе и расположить их по степени нарастания трудности. Зная возможности ребенка, родители должны последовательно, начиная с самых легких заданий, предложить ему сделать образцы машин.

Когда дети начинают делать модели самолета, ракеты, автомобиля, подводной лодки, необходимо, чтобы родители показывали им изображения различных типов самолетов, автомашин, кораблей. Это существенно для развития их наблюдательности. Дети должны не просто замечать разницу между различными типами машин, но должны стараться увидеть, в чем именно эта разница заключается, чему служит назначение той или другой части. Конечно, такие изображения не должны быть слишком сложными. Хорошо, когда родители предлагают юному технику изобразить на бумаге то, что он собирается построить. Важно с ним поговорить по поводу этого рисунка, расспросить его, как он думает осуществить свой замысел, указать ему на то, что в его рисунке неясно и непонятно.

Это поможет ребенку лучше представить себе свою задачу. Развитию технической наблюдательности детей следует уделять серьезное внимание. И в семье это сделать совсем не трудно.



Повседневно школьники наблюдают за различными механизмами и приборами: и во время производственных экскурсий, посещений выставок, прогулок по городу, и при показе кинохроники, при просмотре журналов. Сталкиваясь с механизмами, машинами, технологическими процессами, которые не связаны с изучаемым ими в школе материалом, многие учащиеся воспринимают их в целом в очень общем виде. Они не умеют выделить существенные элементы механизма, отчетливо понять отличие принципов работы одной машины от другой, а между тем важно, чтобы у ребят вместо общего впечатления от производственных процессов отдельных механизмов сформировалось расчлененное восприятие. Нужно, чтобы они научились видеть элементы машины, способы соединения ее частей, существенные отличия одной машины от других, определяли принципы ее работы.

**Для учащихся средней школы** характерно активное развитие логического мышления и всех познавательных процессов. Согласно возрастным особенностям, в процессе формирования мышления, в подростковом возрасте активно включаются процессы интеграции, усиливается произвольность, самоконтроль, способность к саморазвитию. Если в более раннем возрасте мыслительные операции учащихся существуют автономно, они статичны, не осознаны, не обобщены, то у подростков происходят значительные качественные изменения. Мыслительные операции становятся осознанными, возникает тесная взаимосвязь между вербальными и невербальными формами мышления. Поэтому на данном возрастном этапе важнейшей становится деятельность, направленная на активное и целенаправленное развитие технических способностей. Несмотря на то, что ведущей деятельностью подросткового возраста является интимно-личностное общение со сверстниками, учебная деятельность продолжает занимать важное место в жизни подростка [50, 62,70]. В процессе учебной деятельности подросток на материале химии, физики, алгебры, геометрии, географии, черчения, технологии углубляет и расширяет знания от различных технических устройствах и закономерностях их функционирования. В процессе изучения черчения у школьников формируются графические знания и навыки. Графическая деятельность способствует развитию пространственного мышления, в процессе которого формируются пространственные представления, образы, которые отражают пространственные свойства и отношения предметов. Моделирование и конструирование выделяются на уроках черчения в качестве средства чтения чертежа. Моделирование является ценным в психологическом плане методом, т.к. позволяет делать субъективные открытия, формирует способы получения научных знаний и требует, как отмечают многие ученые, специального обучения [3, 17, 18, 27, 52,58, 85].

Деятельность подростков на уроках технологии направлена на самостоятельное получение, преобразование и представление информации в графической форме [67]. В ходе выполнения своих творческих технических проектов школьники рассматривают сведения об инструментах, принадлежностях и использовании их; приемах работы; формируют понятия об основных государственных стандартах, а также о правилах выполнения чертежей: линиях, нанесении размеров, масштабах, чертёжном шрифте и т.д.

Также учащиеся анализируют сведения о чертежах в системе прямоугольных проекций, аксонометрических проекций и техническом рисунке. Чтение и выполнение чертежей способствует выработке умений и навыков по выполнению чертежей предметов, представляющих собой сочетание нескольких геометрических тел. Учащиеся проводят анализ графического состава изображений, нанесение размеров с учётом формы предметов, выполнением эскизов деталей.

Занятия по конструированию моделей способствуют формированию и развитию у учащихся следующих умений и свойств:

- формирование умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, различать их положение в пространстве, величину и пропорции;
- формирование и развитие пространственных представлений;
- формирование у школьников технического мышления, пространственных представлений, умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, их величину и пропорции
- развитие наблюдательности, образной памяти, глазомера, умения замечать наиболее характерные признаки в предмете;
- выработка аналитического мышления учащихся;
- обучение умению воплощать свою идею и конкретную форму, умению рисовать с натуры.
- развитие политехнического кругозора путём ознакомления учащихся с основами производства, общетехническими сведениями.

Выполнение графических работ способствует выработке у учащихся необходимых навыков выполнения чертежей, аксонометрических проекций, эскизов, технических рисунков. В процессе выполнения графических изображений учащиеся познают логику построения чертежа, знакомятся с правилами и условиями его оформления, принятыми соответствующими стандартами. Овладение графическими знаниями и умениями невозможно без развития пространственных представлений. Этому содействует выполнение учащимися различных задач и упражнений, включающих наглядные изображения деталей, модели и реальные детали; анализ формы предмета путем мысленного расчленения его на простейшие геометрические тела; определение по изображениям пространственного расположения поверхностей; определение проекций вершин и точек, лежащих на ребрах и гранях; выполнение аксонометрических изображений по чертежу, задачи на преобразование пространственного положения предметов и их частей, изменение формы предмета, а

также задачи на конструирование.

Большим достоинством подростков является их готовность к новым видам учебной деятельности, которые способствуют развитию у них важного новообразования - «чувства взрослости». Школьников привлекают самостоятельные формы организации занятий, сложный учебный материал, возможность самим строить свою познавательную деятельность. В исследованиях В.В. Давыдова [30] говорится о том, что нужно специально сформировать такие учебные действия, которые позволяют овладевать деятельностью моделирования и экспериментирования, тем самым обеспечивать исследовательский, творческий характер учебной деятельности подростков.

Одним из резервов повышения эффективности обучения подростков является целенаправленное формирование мотивов учения.

Формирование мотивов учения непосредственно связано с удовлетворением доминирующих потребностей возраста. Одна из таких потребностей подростка - *познавательная потребность*. При ее удовлетворении у него формируются устойчивые познавательные интересы, которые определяют его положительное отношение к учебным предметам. Подростки испытывают большое эмоциональное удовлетворение от исследовательской деятельности.

Интересы подростков различаются и по *направленности* их познавательной деятельности. Одни учащиеся предпочитают описательный материал, их привлекают отдельные факты, другие стремятся разобраться в сущности изучаемых явлений, объяснить их с точки зрения теории, третьи проявляют большую активность при использовании знаний в практической деятельности [70, 91,93]. Одни учащиеся склонны к репродуктивной деятельности, другие - к творческой, исследовательской деятельности.

Наряду с познавательными интересами существенное значение при положительном отношении подростков к учению имеет понимание значимости знаний. Для подростка очень важно осознать, осмыслить жизненное значение знаний и, прежде всего, их значение для развития личности. Это связано с усиленным ростом самосознания современного подростка. Многие учебные предметы нравятся подростку потому, что они отвечают его потребностям не только много знать, но и уметь, быть культурным, всесторонне развитым человеком. Если же подросток не видит жизненного значения знаний, то у него могут сформироваться негативные убеждения и отрицательное отношение к существующим учебным предметам.

Оценки для подростка имеют различный смысл. В одних случаях оценка дает возможность подростку выполнить свой долг, занять достойное место среди товарищей, в других - заслужить уважение учителей и родителей. Нередко же смысл оценки для подростка выступает в стремлении добиться успеха в учебном процессе и тем самым получить уверенность в своих умственных способностях и возможностях. Это связано с такой доминирующей потребностью возраста, как потребность осознать, оценить себя как личность, свои сильные и слабые стороны. Для эмоционального благополучия подростка очень важно, чтобы оценка и самооценка совпадали. Только при этом условии они могут выступать как мотивы, действующие в одном направлении и усиливающие друг друга. В противном случае возникает внутренний, а иногда и внешний конфликт.

Существенные изменения происходят в мнемической деятельности подростков: если установкой младших школьников при запоминании было повторение, то у подростков – понимание [50, 62,67]. Развитие внимания идет по линии увеличения его объема, способности переключению внимания с одного действия на другое. Ярко выражена избирательность внимания в зависимости от интереса к объекту: на любимом или интересном предмете обычно даже рассеянный ученик может стать сосредоточенным и собранным.

Изменения в познавательной сфере и в развитии личности подростка тесно связаны между собой: развитие произвольных психических процессов опирается на складывающуюся самостоятельность личности, а возможности осознания и формирования личностных качеств опираются на развитие интеллектуальных функций.

Еще одно направление развития взрослости можно обозначить, как социально моральное. Оно осуществляется в условиях сотрудничества со взрослыми, если подросток начинает равняться на взрослого как образец деятельности и старается выступить в роли его помощника. Психологи подчеркивают, что необходимо включать подростков на правах помощников в соответствующие занятия взрослых, чем больше подросток вовлечен в такую деятельность, чем больше взрослый доверяет в ней ребенку, тем лучше формируется социально-моральная взрослость. Участие в труде наравне со взрослыми создает такие качества, как ответственность, самостоятельность, заставляет его перенимать не только внешнюю, но и внутреннюю сторону норм, по которым живут взрослые.

Многие психологи говорят также о взрослости в познавательной сфере и интересах - интеллектуальной взрослости: она выражается в стремлении подростка что-то знать и уметь по-настоящему. Это стимулирует развитие познавательной деятельности, содержание которой выходит за пределы школьной программы (кружки, факультативы, секции и т.д.). У подростка обнаруживаются интересы, касающиеся науки, техники, искусства, религии, ремесел, причем они далеко не всегда связаны с будущими профессиональными намерениями. Увлечение может носить характер страсти, которой отдаются все свободное время и вся активность подростка (библиотека, материалы, инструменты, выставки, музеи, знакомства и т.д.).

Техническое творчество как вид труда можно рассматривать в качестве одного из эффективных

средств для реабилитации трудновоспитуемых подростков, ибо именно в этой деятельности у этой категории детей появляются наиболее благоприятные взаимоотношения с педагогом, окружающим миром, внутренним состоянием личности. Наступает баланс сил и возможностей при отсутствии родительской любви и заботы.

**Старший школьный возраст**, или ранняя юность (возрастной период, соответствующий хронологически старшему школьному возрасту, от 14-15 до 17-18 лет) – завершающий возрастной период в ряду детских возрастов.

Физическое развитие благоприятствует формированию навыков и умений в труде, спорте, открывает широкие возможности для выбора профессии.

Ведущей деятельностью в ранней юности является *учебно-профессиональная* деятельность, которая выступает как подготовка к будущей жизни, усвоение основ отдельных наук - возможных областей будущей профессиональной деятельности [50, 62,67]. В старшем школьном возрасте школьники начинают оценивать учебную деятельность главным образом с точки зрения своего будущего. У них меняется отношение к определенным предметам. Учебные интересы и склонности становятся более определенными, более четко выраженными, подчиненными углубленному изучению сферы будущей профессиональной деятельности.

Высокое место в мотивационной структуре занимают такие широкие социальные мотивы, как стремление стать полноценным членом общества, приносить пользу людям. Наряду с интересом к фактам, что характерно и для подросткового возраста, у старшего школьника проявляется интерес к теоретическим проблемам, к методам научного исследования, к самостоятельной поисковой деятельности по решению сложных задач.

Избирательность познавательных интересов старших школьников очень часто связана с жизненными планами, профессиональными намерениями, которые, в свою очередь, способствуют формированию учебных интересов, изменяют отношение к учебной деятельности.

Формирование учебной деятельности, рост сознательного отношения к учению стимулирует дальнейшее развитие познавательных процессов (восприятия памяти, воображения, мышления). Происходит дальнейшая интеллектуализация психических функций, и их произвольные логические формы и виды начинают играть в познавательной деятельности главную роль. Мыслительная деятельность характеризуется более высоким уровнем обобщения и абстрагирования, умением аргументировать, доказывать, самостоятельностью и критичностью мышления.

Основная линия развития личности в ранней юности - формирование мировоззрения. Предпосылками этого процесса является формирование логического мышления и накопление суммы знаний через наличие теоретических дисциплин, синтезирующих научные взгляды на природу и общество. Поэтому формирование мировоззрения происходит именно в старшем школьном возрасте, когда эти предпосылки реализованы. У старшеклассников уже имеется не только достаточный запас знаний, но и стремление, и возможность их систематизации, резко возрастает интерес к теоретическим знаниям, желание обобщать отдельные факты, установить общие принципы и закономерности. Подростковое чувство взрослости у старшеклассников трансформируется в чувство самовыражения, которое проявляется в стремлении выразить свою неповторимость и индивидуальность.

*Профессиональное воспитание* играет значимую роль в формировании профессионально важных качеств личности старшего школьника. Необходимо воспитывать как общепрофессиональные качества (гуманизм, профессиональный долг, профессиональная этика, совесть, гордость и др.), так и специальные профессиональные качества, связанные с конкретной профессией.

Система профориентации охватывает деятельность школы, семьи, общественных организаций, производственных коллективов, профессиональных учебных заведений, учреждений культуры, средств массовой информации и объединений по интересам [3, 27,33, 40, 52,89, 85, 91].

В юношеском возрасте в рамках профориентационной работы происходит получение основательной политехнической подготовки, общетрудовой подготовки. Начальные экономические знания, организация современного промышленного производства, отрасли народного хозяйства. Развитие способностей, подготовка к выбору профессии. Кружковая деятельность. Подготовка к различным видам бытового труда. Ориентация, ознакомление с массовыми рабочими профессиями.

Половые различия в профессиональной направленности заметны уже на ранних этапах развития детей. Исследователи отмечают, что в возрасте 1,5-2 лет отчетливо проявляется большая склонность мальчиков к преобразующей деятельности, тогда как девочки предпочитают проявлять активность в установленных рамках [43, 111]. Мальчики этого возраста стремятся к анализу внутренних механизмов и смысла явлений и обстоятельств, а девочки обращают внимание на качество и полезность объектов. Это проявляется и в школьные годы, когда активность мальчиков в разных мероприятиях зависит от уяснения ими их смысла и значения, в то время как девочкам достаточным оказывается внутреннее или внешне заданное значение вещей.

У мальчиков 6-7 лет 70% составляют рисунки с индустриальным пейзажем, в то время как у девочек таких рисунков всего 6%. Девочки в этом возрасте чаще рисуют домики, деревья, цветы, людей, природу. Неудивительно, что половые различия учащихся оказывают существенное влияние на профессиональное

самоопределение и общее перспективное планирование жизни.

Юноши отдадут предпочтение технономическим профессиям, а девушки — социономическим [43, 111]. Кроме того, у девочек больше выражен интерес к искусству. Было определено, что среди девушек преобладает социальная, артистическая направленность, а среди юношей — предпринимательская и исследовательская.

Мальчики ожидают, что их профессия будет интересной, перспективной, приведет к успеху. Хорошая оплачиваемость упоминается редко. Девочки же надеются, что профессия принесет хороший доход, успех, будет интересна. Следует отметить, что возможность высоких заработков по избираемой специальности учитывается девочками гораздо чаще, чем мальчиками, что идет вразрез с традиционным образом мужчины как «добытчика».

У юношей профессиональное самоопределение формируется в русле общей жизненной перспективы и органически входит в него. У девушек жизненное и профессиональное самоопределение не связаны между собой, для них характерна большая эмоциональность и ситуативность самоопределения, менее целостное мировоззрение. В профессиональном самоопределении девушки опережают юношей [43].

У всех людей, успешно работающих в различных областях техники, имеется комплекс психических качеств, называемых общими техническими способностями. Комплекс таких качеств является существенным для работы в любой отрасли техники без исключения.

Свойства психики позволяют установить некоторые стороны психической деятельности человека, которые вообще важны для успешной работы в сфере техники: хорошая техническая наблюдательность; развитое техническое мышление, развитое пространственное воображение, способность к комбинированию, выраженные черты личности: хорошо выраженный интерес к технике, большая любознательность; общая активность мысли, настойчивость в поисках; умение не опускать руки при неудаче, упорство в борьбе за поставленную цель.

Большое значение имеет развитие у подростков и юношей любознательности, стремления самим, не дожидаясь скорой подсказки, решать те сложные технические задачи, за которые они берутся.

Нужно формировать такие качества личности, как умение не разбрасываться в своих устремлениях, умение быть длительно сосредоточенным на избранном занятии, умение быть терпеливым при выполнении взятого на себя задания, проявлять настойчивость в достижении поставленной перед собой цели, умение не поддаваться плохому настроению и безразличию при временных неудачах при выполнении тех или других заданий.

Подростки и юноши, когда занимаются в техническом кружке или собирают дома транзистор или автомат с фотоэлементами, не совершают изобретений, обогащающих человечество, но, зато они очень часто делают открытие, изобретение для себя, когда о сами находят решение технических задач, уже известное взрослым. И мы имеем здесь дело с настоящим творчеством, потому что таковы те умственные операции, которые осуществляет школьник в процессе изобретения. И такое творчество, еще не дающее людям новых изобретений, является очень важным этапом в развитии человека. Такое творчество — основа развития активности, самостоятельности, инициативы человека в решении технических задач.

## ***1.4 Техническое творчество школьников***

В условиях все расширяющейся техносферы общества растет внимание к проблемам научно-технического творчества. Любой вид творчества выступает как деятельность, направленная на созидание качественно новых материальных и духовных ценностей. Однако при всем сходстве с другими видами творчества техническое творчество специфично, результатом его является технический объект. Суть новаторского смысла в технике формируется на основе понятия изобретения. Иначе говоря, техническое творчество одновременно и духовно, поскольку имеет место технический замысел, и материально, поскольку это творчество направлено на построение технического объекта, его конструирование. Природа технического творчества обнаруживается как раз в том, что оно представляет собой переход от абстрактного мышления к производственной практике. Техническое творчество – это специфический вид духовно-практической деятельности, характеризующейся формированием новаторского замысла и его реализацией за счет разработки понятия формируемого устройства и доведения мысли об устройстве до его идеи [29, 94, 107].

Являясь одним из видов творчества, техническое творчество находится во взаимосвязи и взаимодействии с другими видами творчества, в первую очередь, с научным и художественным. Например, результатом взаимодействия технического и художественного творчества являются промышленные образцы художественно-конструкторские решения внешнего вида известных технических решений, что сейчас принято называть дизайном. Как элементы одной системы, все виды творчества развиваются во взаимосвязи и взаимодействии [ 25, 37, 38, 58]. Понятно поэтому, что, имея общие черты с другими видами творчества, каждый вид в отдельности как самостоятельный процесс имеет свои, присущие только ему, особенности, проявляющиеся в разнообразии форм, содержания и структур творческого процесса.

***Научное творчество*** – это вид творческой деятельности, ведущей к созданию принципиально но-

вых и социально значимых духовных продуктов – знаний, используемых в дальнейшем во всех сферах материального и духовного производства [ 58,59].

**Техническое же творчество** – вид творческой деятельности по созданию материальных продуктов – технических средств, образующих искусственное окружение человека – техносферу; оно включает генерирование новых инженерных идей и их воплощение в проектной документации, опытных образцах и в серийном производстве [85, 94,98]. Поэтому было бы большим упрощением видеть в проектировании простую материализацию научных открытий. Чтобы наука действительно стала непосредственной производительной силой, необходимо добиться более тесной координации научного исследования и инженерного проектирования, ориентации науки на практически значимые исследования и ориентации инженерии на оперативную реализацию научных открытий.

Научно-техническое творчество – это основа инновационной деятельности.

К числу видов профессионального технического творчества можно отнести *изобретательство, конструирование, рационализацию, дизайн*. В первый период интенсивного развития техники такого разделения не наблюдалось, и в научной литературе речь шла в основном об изобретательской деятельности. Ныне существует научно-практическое разделение открытия, изобретения и рационализаторского предложения, которое к тому же реализуется не только по отношению к техническим объектам. Так, под открытием понимается установление ранее неизвестного объективно существующего свойства или явления. Изобретением называют существенно новое решение проблемы, задачи, имеющее положительное значение для производства, культуры и т.д. Изобретения разделяются на конструктивные (устройства), технологические (способы) и связанные с созданием новых веществ. Под рационализаторским предложением понимается локальное (в отличие от изобретения, которое имеет всеобщее значение) решение той или иной задачи по улучшению функционирования уже известной техники в новой конкретной обстановке (например, в каком-то цехе завода, но не в масштабах всего завода, а тем более всего производства). Понятно, что в определенных случаях рационализаторское предложение может быть изобретением.

Конструирование может «вплетаться» и в изобретательскую и в рационализаторскую деятельность, если для их осуществления необходимо создание тех или иных конструкций. Практическое различие между изобретательством, конструированием и рационализацией нужно искать в характере целей, которые преследует каждый из видов деятельности. Изобретательство направлено на решение технической проблемы, задачи в целом; конструирование – на создание конструкции; рационализация – на улучшение использования существующей техники (мы берем только аспект, связанный с решением технических проблем). Таким образом, можно сказать так: изобретателя интересует в первую очередь конечный эффект, функция, конструктора – устройство, выполняющее функцию, а рационализатора – более рациональное использование готового устройства для каких-то частных целей.

Дизайн как разновидность конструирования получил распространение в последние годы и приложим в первую очередь к тем видам конструирования (в том числе и технического), где речь идет о создании объекта с определенными эстетическими характеристиками. «Простое» техническое конструирование и конструирование художественное нельзя полностью отождествлять. Однако у них всегда сохраняется принципиальное тождество – и то и другое направлено на создание структур с определенными функциями, но в художественном конструировании особую роль играет эстетический фактор.

Что касается понятия «конструктивно-техническая деятельность», которое имеет широкое хождение в психологической литературе, то оно практически совпадает с понятием «проектно-конструкторская деятельность», но, как правило, имеет отношение к деятельности учащихся средней школы. Решение конструктивно-технических задач связано со сравнительно простыми формами конструирования.

Таким образом, под конструктивно-технической деятельностью понимается допрофессиональную форму технического творчества. Из сказанного нетрудно понять, что на практике мы чаще всего имеем дело не с «чистыми» видами технического творчества, а с «гибридами». Так, реализация изобретения требует создания определенной конструкции, а то и само изобретение сводится к тому или иному техническому устройству.

Несомненно, техническое творчество имеет свою специфику, но тем не менее техническое творчество основывается и на общих закономерностях творческой деятельности.

Творчество как объект психолого-педагогических исследований обладает своеобразной спецификой: при попытке научного описания творчества исчезает сам предмет исследования – неуловимый творческий процесс, то поэтому существуют и различные подходы в понимании и определении творчества [115, С.7].

Значительный вклад в изучение психологических проблем творчества внесли такие ученые как В. М. Теплов, В. А. Крутецкий, Ю.З. Гильбух, Е. И. Игнатъев, Э. А. Голубева, Ю.Г. Тамберг, Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин, В. М. Русалов, И. В. Равич-Щербо, Н. Н. Брушлинский, Т. В. Кудрявцев, Я. А. Понамарев, так и многие другие. Свои психологические модели разработали и зарубежные психологи: Дж. Гилфорд, Э.ДеБоно, Дж. Галлаир, Дж. Рензулли, Дж. Берлайн, П. Торренс и другие ученые.

В отечественной психологии творчество понимается как деятельность, результатом которой является создание новых материальных и духовных ценностей [14,20, 56, 69, 77,108].

Согласно мнению Г.С.Батищева, «...творчество - это преобразующая внешняя активность человека, направленная на создание новой среды» [104, С.157] . Однако главное в творчестве не внешняя активность, выражающаяся в моторной деятельности, а некая внутренняя - акт создания идеала.

Психологи гуманистического направления (Г. Олпорт и А. Маслоу) считали, что первоначальный источник творчества – мотивация личностного роста, «потребность в самоактуализации, полной и свободной реализации своих способностей и жизненных возможностей» [104, С. 175] .

Р. Муни выделяет четыре основных подхода к творчеству, и с ним трудно не согласиться, в зависимости от того, какой из четырех аспектов проблемы выходит на первый план [115, С.8]:

- среда, в которой осуществляется творчество;
- творческий продукт;
- творческий процесс;
- творческая личность.

По мнению Торренса, творчество необходимо рассматривать как процесс, тогда можно ставить вопросы относительно того, какой личностью надо быть, чтобы реализовать этот процесс, какая среда этому способствует и какой продукт получается в результате успешного завершения этого процесса [115, С.10].

Основные проблемы психологии творчества затрагивают изучение этапов творческого процесса.

Так английский ученый Г. Уоллес (1926) предложил четырехэтапную модель творческого процесса (подготовку, созревание /инкубация, озарение/ просветление и проверку), сохранившую свое значение и до настоящего времени:

1. Подготовка - связывает успешность решения проблемы с наличием прошлого опыта данной деятельности, необходимых знаний и умений.

2. Созревание - предполагает наличие определенного периода времени между постановкой проблемы и ее решением. Наиболее популярная гипотеза, объясняющая необходимость данного этапа творчества, состоит в бессознательной переработке материала решения проблемы.

3. Озарение - момент инсайта, внезапного понимания сути проблемы и обнаружения пути решения задачи. Третий этап не обязательно следует за этапом созревания, озарение может и не наступить. Возможность управления этим этапом и составляет суть попыток управления процессами творчества, и обнаружение факторов, способных приблизить данный этап творческой деятельности, является важной и актуальной задачей психологии творчества.

4. Проверка - представляет собой развернутый логический анализ найденного решения, так называемую верификацию идеи.

В работах отечественных авторов также существуют подходы к выделению соответствующих этапов творческого процесса. Богоявленская Д.Б. [14, 15] выделяет следующие типологии творчества, определяемые автором как вертикальная иерархия творчества:

- стимульно-продуктивный тип творческой деятельности, соотносимый с общей одаренностью;
- эвристический (творческий) тип творческой деятельности, переживаемый субъектом деятельности как процесс собственно деятельности, творчества;
- креативный тип творческой деятельности, в котором найденное новое знание выступает как самостоятельная новая проблема.

Тэйлор А. ввел представление о следующих уровнях творчества [115, С.12] .

Содержание их следующее:

1. Экспрессивное творчество – такое, как спонтанное рисование у детей.
2. Продуктивное творчество - научные и художественные продукты, которые являются ограниченной и контролируемой свободной игрой.
3. Интенсивное (изобретательское) творчество, когда изобретательность проявляется в материалах, методах и техниках.
4. Инновационное творчество – улучшение через модификацию.
5. Порождающее творчество – выдвижение совершенно нового принципа или допущения, вокруг которого могут возникнуть новые движения и школы.

Так, Моляко В.А. [69] выделяет следующие этапы творчества: 1. Возникновение проблемы (постановка задачи),

2. Подготовка к решению,
3. Формирование замысла,
4. Проверка и доработка.

Анализируя модели творческого процесса Г. Уоллеса, Я.А. Пономарева [ 77], Моляко В.А. можно говорить о сложности и неоднозначности проблемы творчества и творческого процесса, но все же большинство ученых выделяют следующие основные составляющие творческого процесса: видение проблемы, исследование проблемы, генерирование идей и практическая реализации этих идей.

Поскольку основным действующим звеном в творческом процессе является творческая личность, попытаемся дать определение данному понятию.

В разработку психолого-педагогических проблем, связанных с творческим развитием личности, в

первую очередь личности ребенка, подростка, внесли выдающиеся психологи и педагоги 20-х и 30-х годов: А.В.Луначарский, П.П. Блонский, С.Т. Шацкий, Б.Л. Яворский, Б.В. Астафьев, Н.Я.Брюсова. Опираясь на их опыт, обогащенный полувековым развитием науки об обучении и воспитании детей, Н.Л. Гродзенской, М.А. Румер, Н.И. Сац, В.А. Моляко, В.П. Эфроимсон продолжали и продолжают теоретически и практически развивать идеи творческого развития детей и юношества.

Специфика творческой деятельности предполагает наличие у личности определенных качеств и способностей, а также возможность получения и применения на практике знаний и умений, благодаря которым создается продукт, отличающийся новизной и оригинальностью.

Психологи до настоящего времени в качестве суждения о творческой личности использовали в основном биографии, мемуары и автобиографии, содержащие описания и самоописание творческих личностей. Путем анализа и обобщения такого рода материала выявились ключевые особенности и качества творческой личности.

В настоящее время для большей объективности используется принцип многоуровневого соответствия. Согласно этому принципу, объективность оценивания путем устанавливается значимого соответствия между характеристиками различного уровня описания. Сюда можно отнести как исследование качеств творческой личности, так и самого творческого процесса, продукта творчества, а также анализ вторичных признаков личности (способности к творчеству). Таким образом, можно получить объемный психологический портрет творческой личности.

История техники показывает, что изобретателями становились люди разных профессий, происшедшие из различных классов общества, с неодинаковым уровнем подготовки. Крестьянин Ф. Блинов изобрел первый в мире гусеничный трактор, садовник Ф. Монье открыл способ изготовления железобетона, сапожник В. Каскаротта нашел светящееся вещество - люминофор, пароход создал ювелир Р. Фультон, официант парижского ресторана Ж. Ленаур построил первый газовый двигатель, повар Ф. Апперт изобрел способ консервирования продуктов, врач Мухаммед Абу Берк аль-Раши разработал способ получения спирта, крепостной крестьянин П. И. Осокин создал конструкции нефтяного двигателя, жатвенной машины, подводной мины.

Осознание факта, что область технического творчества доступна каждому, хотя уровень решения технических задач зависит от опорных знаний, психических качеств индивида и овладения методами и навыками творческой работы, есть первая предпосылка к изобретательству.

Другой предпосылкой к техническому творчеству является преодоление страха перед решением совершенно новой задачи. Многие рационализаторы неоправданно боятся взять на себя решение технических задач на уровне изобретения. Опыт работы творцов новой техники убедительно доказал, что при правильном методологическом подходе решить задачу на уровне изобретения не труднее, чем решить ее на уровне рационализаторского предложения с помощью беспорядочных слепых проб. Возможности изобретательства огромны. Изобретателям удается даже опровергнуть обычное представление, отразившееся в народных поговорках. Так, например, известны старинные поговорки: "из паутины не свяжешь чулка", "из свиного уха не сделаешь шелковый кошелек". Изобретатель Э. Ж. Сент-Илер в 1709 г. продемонстрировал в Парижской Академии наук чулки и перчатки, сделанные из паутины. Чикагский химик А. Д. Литл, подвергнув химической обработке свиные уши, изготовил из них шелковистые кошельки. Гениальные изобретатели - это прежде всего люди, первыми осознавшие общественные потребности и смело поставившие задачи для их удовлетворения.

Анализируя различные подходы к определению творческой личности и ее составляющих в работах И.М. Верткина, разработчика теории развития творческой личности [7], теоретиков научно-технического творчества Б.Л. Злотина и А.В. Зусмана, психолога А.Н. Лука, М.Тринга, В.Н.Дружинина и других, можно сказать, что творческой личности, присущи следующие качества и свойства:

- Творческой личности, прежде всего, присуще *креативность* (созидание) – «общая способность к творчеству, характеризует личность в целом, проявляется в различных сферах активности, рассматривается как относительно независимый фактор одаренности» [31 С.360].
- Еще одна особенность творческой личности - способность идти на риск, смелость высказывать и отстаивать свои идеи. Именно "бесстрашиемысли" позволяет ему высказывать догадки и гипотезы, даже если нет абсолютных доказательств их правильности.
- Открытость ума – «готовность поверить своим и чужим фантазиям, восприимчивость к новому и необычному
- Огромное желание творить, создавать, минуя все преграды, несмотря ни на что
- Независимость – личностные стандарты важнее стандартов группы, неконформность оценок и суждений;
- Высокая толерантность к неопределенным и неразрешимым ситуациям, конструктивная активность в этих ситуациях; *толерантность* (от лат. *tolerantia* – терпение) - терпимость к чужим мнениям, верованиям, поведению
- Качество, необходимое изобретателю - это порой доходящая до наглости уверенность в себе, уверенность в успехе и преисполненная решимость его добиться. В этом ему помогают такие качества

как независимость и убежденность, интуиция, активность и упорство .

- Творческим людям характерна особая впечатлительность, развитое эстетическое чувство, стремление к красоте
- Любой творческий человек в своей деятельности, прежде всего, опирается на знания, которые он черпает из всех разнообразнейших школьных дисциплин, из общения с людьми, с книгами, журналами, газетами, с радио и телевидением.
- Для творческой личности характерной чертой является большое трудолюбие, работоспособность, смелость и результативность особенно в той области науки, которая его интересует.
- Творчески одаренный человек отличается выскательностью и высокой требовательностью к себе. Творческому человеку присущ скептицизм.
- Творческому человеку присуще хорошо развитые познавательные способности: хорошая память, внимание, мышление, воображение.

Для овладения любой деятельностью человек должен обладать рядом способностей, а для творческой деятельности необходимо наличие особых творческих способностей.

Суть творческих способностей выражается в беглости, оригинальности и гибкости. Беглость - умение как можно больше продуцировать идей, чем больше идей, тем легче выбрать наилучшую. Гибкость - способность легко переходить от одного класса явлений к другим. Оригинальность - способность выдвигать новое, необычное. Разработанность - способность тщательно дорабатывать выбранную идею [ 96, С.9].

Творческие способности затрагивают практически все познавательные процессы: мышление, воображение, память, восприятие и внимание.

Воображение — это не способность фантазировать без цели, а интуитивная способность видеть сущность параметров — их природную логику. Воображение вместе с интуицией способно не только создать образ будущего предмета или вещи, но и находить состояние совершенной гармонии [97]. Также велико значение фантазии в творческом процессе.

Для творческого мышления (дивергентного) характерен «выход за рамки предоставленных образцов, новое видение проблемы и ее решение, оригинальная связь явлений» [96, С.15 ].

Для творческого восприятия характерно быстрота, яркость, контрастность и тесная связь с ощущением.

Творческий процесс невозможно представить без включения внимания и памяти. Эти процессы характеризуются тем, что они помогают творческой личности воспроизводить и доставать из своего багажа огромное количество образов и информации для продуцирования новых идей.

Немалая роль в творческой деятельности принадлежит и интеллектуальным способностям человека, которые необходимы в творческом процессе. Интеллектуальные качества человека позволяют ему генерировать большое число новых идей, идей оригинальных и смелых, неизведанных и порой фантастических, которые при их анализе и реализации могут оказаться самыми эффективными, полезными и конкурентоспособными. Помимо интеллектуальных способностей человек должен обладать специфическими знаниями, умениями и навыками для успешного выполнения определенного вида творческой деятельности.

Процесс творческого развития личности затрагивает основные сферы и элементы личности, поскольку в творческом процессе участвуют на отдельно вычлененные познавательные способности, а целая совокупность качеств и свойств определенной личности.

Основными сферами личности являются:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| ◆ Потребностно-мотивационная; | ◆ Эмоционально-волевая;    |
| ◆ Когнитивно-познавательная;  | ◆ Морально-нравственная;   |
| ◆ Экзистенциально-бытийная;   | ◆ Действенно-практическая; |
| ◆ Межличностно-социальная.    |                            |

На развитие креативности оказывает влияние большая совокупность факторов, отсутствие которых не приведет к формированию активной творческой личности

В первую очередь на развитие креативности оказывает влияние первоначальный уровень развития креативности, который формируется в возрасте 3-5 лет (при условии нормального развития общих способностей).

Во - вторых огромную роль в формировании и развитии креативности играет среда и ее составляющие:

- наличие творческого наставника;
- наличие творческих единомышленников;
- высокая степень нерегламентированность среды (отсутствие ограничений в творческом поведении);
- предметно - информационная обогатенность и доступность предметной среды;
- наличие положительного образца поведения, образца для подражания;
- наличие социального поощрения и подкрепления творческого поведения.

Таким образом, опираясь на накопленный багаж теоретических знаний о психолого-педагогических



основах творчества, творческой личности, особенностей технического творчества можно выделить следующие основные критерии развития творческих технических способностей учащихся

✳ *уровень развития креативных способностей*, включающих творческое мышление, воображение, способность видеть причинно-следственные связи, способность видеть проблему и быстро находить способ ее решения в данной ситуации;

✳ *уровень развития эмоционально-волевой сферы личности* предполагающий самостоятельность познания и действия, саморефлексию и самооценку, ответственность за результаты своей деятельности и удовлетворенность своими достижениями;

✳ *уровень развития познавательной активности*, характеризующейся не только наличием умением и навыков умственной деятельности, но и наличие познавательной мотивации в творческом процессе, стремление получать знания и творчески их применить в своей деятельности.

Техническое творчество школьников - это вид деятельности, в результате которой технические объекты, отличающиеся друг от друга степенью оригинальности, новизны решения, обладают признаками полезности. Важно усвоить: с объективной точки зрения творчество определяется его конечным продуктом - научным открытием или внесением новизны в проводившиеся ранее исследования или изобретения, рационализации. С субъективной точки зрения, творчество стимулируется процессом его выполнения, даже если конечный продукт не обладает необходимой практической ценностью и оригинальностью. Процесс творчества аналогичен как для конструктора, создающего технические объекты, имеющие реальную новизну, так и для школьников, поделки которых отличаются субъективной значимостью. Безусловно, уровень технического творчества учащихся различен, во многом определяется возрастными особенностями, общим развитием, техническими знаниями и умениями, природными и личностными способностями.

Установленными основными направлениями творческой технической деятельности учащихся учитывающие опыт, накопленный в нашей стране, являются:

-конструирование, моделирование изделий (авиа-, судомоделирование: конструирование малогабаритной техники, столиков, машин и механизмов)

-рационализация техники и технологии производства (ученические ВОИР):

-разработка и изготовление технических средств, наглядных пособий, приборов, направленных на усовершенствование учебного процесса:

-разработка и изготовление изделий в соответствии с профилями трудовой подготовки в школах и учебно-производственных центрах:

-участие в научно-исследовательском поиске в ученических организациях (НОУ, НТО, КБ, клубах по интересам и т.д.)

Сегодня по указанным направлениям можно выделить ряд учреждений, в которых реализуется передовой опыт по развитию творческих технических способностей учащихся, к ним относятся:

-развитие технического творчества учащихся в процессе трудового обучения и во внеурочное время в условиях школьной организации;

-рационализаторская деятельность подростков в школьных мастерских;

-обучение старшеклассников и студентов решению технических задач на. Развитие творческих способностей у учащихся средствами научно-технического творчества может осуществляться по следующим направлениям творческой деятельности:

-конструкторско-технологическая деятельность в системе развития технических интересов и творческих способностей учащихся в новых условиях хозяйствования (на основе современных достижений науки, техники, технологии);

-организация творческой деятельности учащихся в городской и сельской школах в системе работы с ними – «Мой дом – моя усадьба»;

-развитие художественно-прикладного творчества и народных промыслов как средство трудового самоопределения народов России;

-содержание и формы работы с одаренными учениками и их место в профессиональном становлении личности в условиях рыночной отношений;

-совместная творческая деятельность учащихся и взрослых в условиях новых форм ее организации (домах творчества, клубах по интересам, центрах творчества и др.);

-профориентация и подготовка студентов педвузов к руководству и совершенствованию творческой деятельности учащихся.

## ГЛАВА 2 ПУТИ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В СИСТЕМЕ ДО

### *2.1. Система дополнительного образования: проблемы и перспективы развития*

В 2013 году системе дополнительного образования детей в России исполнилось 95 лет. История развития дополнительного образования в России формировалась из уникальных российских форм внешкольной работы. Внешкольное воспитание в России возникло в конце XIX века в виде кружков, клубов, мастерских, дневных приютов для детей т. д. [26]. На государственном уровне решение о развитии внешкольного образования было принято в ноябре 1917 года, когда в Народном комиссариате просвещения РСФСР был создан отдел внешкольного образования. В 1918 году создано первое государственное внешкольное учреждение Станция юных любителей природы (Москва, Сокольники). В июне 1919 года был проведен I Всероссийский съезд по внешкольному образованию.

Наша страна — первая в мире, где это направление воспитания и обучения выросло в систему центров, домов детского творчества, детско-юношеских спортивных школ, станций юных техников и юных натуралистов, кружков и секций в общеобразовательных школах. Миллионам детей, подростков дополнительное образование помогло раскрыть свои дарования, таланты, обрести вкус к творчеству, сделать первые шаги в будущей профессии. Стране в целом оно помогло сформировать мощный пласт хорошо образованных, духовно богатых, деятельных людей.

Система дополнительного образования не только не изжила себя, напротив, ее роль многократно возрастает, потому что мы живем в такое время, когда положение любой страны в мире определяется в первую очередь качеством человеческих ресурсов, которыми она располагает.

Известно, что принцип дополнительности в науке был сформулирован Н. Бором в 1927 г. В области педагогики принцип дополнительности образования предполагает не только расширение возможностей для удовлетворения интереса и стремлений школьников "выйти за рамки учебника, но и повышение культуры мыследеятельности независимо от содержания и направленности деятельности учащихся.

Сам термин «дополнительное образование детей» появился в 1992 году в связи с принятием Закона РФ «Об образовании» [35].

В законе РФ "Об образовании в Российской Федерации " (2012 г.) дополнительное образование рассматривается как вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования [72].

В Федеральном законе о дополнительном образовании (2002 г.) дополнительное образование представлено как целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных образовательных программ, оказания дополнительных образовательных услуг и осуществления образовательно-информационной деятельности за пределами основных образовательных программ в интересах человека, общества, государства [99]. Дополнительное образование включает в себя общее дополнительное образование и профессиональное дополнительное образование. Общее дополнительное образование - дополнительное образование, направленное на развитие личности, способствующее повышению культурного и интеллектуального уровня человека, его профессиональной ориентации в соответствии с дополнительными общеобразовательными программами, приобретению им новых знаний.

Как отмечается в законе, дополнительные образовательные программы не должны пропагандировать насилие, социальное, расовое, национальное, религиозное или языковое превосходство, дискриминацию по признаку пола.

*Дополнительное образование детей осуществляется в соответствии со следующими принципами:*

- свободный выбор детьми образовательных учреждений дополнительного образования и дополнительных образовательных программ в соответствии с интересами, склонностями и способностями детей после получения ими основного общего образования; многообразие дополнительных образовательных программ,

- удовлетворяющих разнообразные интересы детей;
- непрерывность дополнительного образования, преемственность дополнительных образовательных программ, возможность их сочетания, коррекции в процессе освоения;
- психолого-педагогическая поддержка индивидуального развития детей;
- творческое сотрудничество педагогических работников и детей, сохранение физического и психического здоровья детей.

Детское техническое творчество - наиболее массовая форма привлечения учащихся к творчеству, эффективное средство развития творческих способностей и мышления, расширения политехнического кру-

гозора школьников, формирования преобразующего отношения к окружающей действительности. В условиях модернизации современного отечественного образования особое внимание следует уделить опыту прошлого в российской системе образования, следует изучать исторические предпосылки становления и развития технического и технологического образования как гносеологической и прогностической основы возникновения технической самодеятельности детей и подростков. Анализ истории становления системы детского технического творчества в нашей стране помогает выявить сущность и особенности возникновения и функционирования добровольных творческих объединений любителей науки, техники и искусства, раскрывает опыт приобщения к технической творческой деятельности подростков и молодежи на разных исторических этапах. Научная и техническая творческая самодеятельность в России формировалась иначе, чем в зарубежных государствах. Научная и техническая самодеятельность в России имеет богатую историю, ее истоки уходят в глубь веков.

В.А. Горский [26] обозначает следующую последовательность этапов становления и развития отечественной системы дополнительного образования:

I этап: 1918-1939 гг. - Возникновение. К этому времени были разработаны в основном все нормы, регламентирующие работу разнообразных внешкольных учреждений. Количество внешкольных учреждений составляло несколько десятков тысяч единиц.

II этап: 1939-1946 гг. - Становление. К этому времени в стране была развита сеть разнообразных государственных внешкольных учреждений, в том числе около 40 детских железных дорог, более ста детских парашютных команд, около сотни детских автобусов, несколько десятков тысяч домов и дворцов пионеров, несколько тысяч клубов юных техников при промышленных предприятиях, десятки тысяч детских секторов при профкомах и дворцах культуры предприятий, сотни военно-спортивных клубов ДОСЛЛФ и т.д. Вместе с тем были детально разработаны документы, нормирующие все направления внешкольной работы.

III этап: 1946-1961 гг. - Расцвет. В 1946 г. вышли новые Положения о работе внешкольных учреждений. Быстро восстанавливалась сеть разнообразных образовательных учреждений, бурно развивалась деятельность таких организаций, как ДОСЛЛФ, ВОИР, ПТО и других массовых, творческих общественных объединений. Были опубликованы нормативные документы о шефствующих предприятиях, о порядке передачи неиспользуемых материалов и оборудования от промышленных предприятий и научных организаций для работы с детьми в школах и во внешкольных учреждениях.

IV этап: 1961-1987 гг. - Стабилизация. Это, по мнению Горского, был наиболее яркий период во всей истории развития внешкольной работы в нашей стране. В эти годы проходило большое количество разнообразных внешкольных мероприятий: слеты, фестивали, смотры, соревнования, конкурсы, выставки, показательные выступления, зарубежные поездки за государственный счет и т. п. Все массовые мероприятия широко освещались в средствах информации, сопровождалась раздачей большого количества разнообразных наград, ценных подарков.

V этап: 1988 -1996 г. - Реорганизация (с элементами ликвидации). Этот «наиболее разрушительный», по мнению В.А. Горского, период начался с парадоксов: выдвижение лозунга «Образование - по выбору» и реальное сокращение числа образовательных учреждений; демократизация образования и введение платы за образование; провозглашение приоритета образования, издание Закона «Об образовании» и исключение из бюджета большого числа действующих образовательных учреждений (в том числе и внешкольных учреждений) [ 117, с. 55-56].

VI этап: (1996 - по настоящее время) - стабилизация (выход из кризиса).

На сегодняшний день в Российской Федерации насчитывается порядка 18 тыс. образовательных учреждений дополнительного образования детей различной ведомственной принадлежности. В том числе: 8,6 тыс. учреждений системы образования; 5,8 тыс. - культуры; 1,8 тыс. - спорта; 1,8 тыс. общественных организаций. В системе образования дополнительное образование детей рассматривается как составляющая единого образовательного процесса в рамках общего среднего образования и является практически бесплатным для обучающихся.

Дополнительное образование детей реализуется по различным направлениям: 1) художественное; 2) научно-техническое; 3) эколого-биологическое; 4) физкультурно-спортивное; 5) туристско-краеведческое; 6) военно-патриотическое, 7) социально-педагогическое, 8) социально-экономическое, 9) естественно-научное.

Реализация программ Научно-технического творчества учащихся (НТТУ), в основном, осуществляется в учреждениях дополнительного образования технической направленности регионального и муниципального уровней, многопрофильных УДОД, в творческих технических объединениях общеобразовательных учреждений и учреждениях начального профессионального образования.

К числу УДОД технической направленности относятся:

а) центры детского (юношеского) технического творчества (научно-технического, юных техников);  
б) дома детского (юношеского) технического творчества (юных техников);  
в) клубы детского (юношеского) технического творчества (юных техников, космонавтов, авиаторов);

г) станции детского (юношеского) технического творчества (научно технического творчества,

юных техников;

д) специализированные школы (по различным областям науки и техники; спортивно-технические).

Реализация образовательных программ НТТУ осуществляется по следующим направлениям:

1) начальное техническое моделирование;

2) научно-исследовательская деятельность и экспериментальное моделирование;

3) техническое конструирование и макетирование (проектирование и изготовление);

4) технические виды спорта (мотоспорт, радиоспорт, картинг, автоспорт, парашютный спорт, дельтапланеризм);

5) аэрокосмическое образование;

6) прикладные виды творчества;

7) рационализаторство и изобретательство;

8) радиоэлектроника (проектирование, конструирование и функциональное моделирование);

9) технический дизайн;

10) кино-, фото-, видео- съёмка;

11) электронно-вычислительная техника, информационные технологии и информатика.

Целями системы научно-технического творчества учащихся на современном этапе являются:

- повышение уровня значимости НТТУ как определяющего фактора повышения научно-технического потенциала страны;

- сохранение и развитие сложившейся в России уникальной системы дополнительного образования технической направленности;

- удовлетворение потребности личности в приобретении новых технических и технологических знаний, навыков, умений, развитие творческих способностей и фантазии;

- осуществление просветительской деятельности, направленной на оперативное и планомерное удовлетворение запросов детей, родителей и педагогов в информации по различным областям науки и техники;

- развитие у обучающихся мотивации к научно-техническому творчеству, к участию в соревнованиях по техническим видам спорта, к рационализаторской и изобретательской деятельности;

- формирование научного мировоззрения и общей культуры учащихся и подростков, организация содержательного досуга;

- профессиональное самоопределение учащихся, раннее включение их в систему непрерывного научно-технического образования.

Достижение этих целей зависит от решения следующих базовых задач:

- воспитания гармонично развитой, общественно активной личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство;

- формирования умений быстро адаптироваться к динамическим изменениям в технике и технологии на производстве и в сельском хозяйстве;

- развития познавательных и профессиональных интересов, активизации творческого мышления учащихся, формирования у них определённого опыта творческой технической деятельности;

- выработки устойчивых навыков самостоятельной творческой работы учащихся, стремления к поиску, способности применять теоретические знания и практические навыки в жизни;

- сохранения и передачи новым поколениям традиций отечественного изобретательства и рационализаторской деятельности;

- выявления одарённых учащихся и подростков, обеспечения соответствующих условий для их творческого развития и включения в систему непрерывного образования.

Изучение научно педагогической литературы по вопросам внешкольного воспитания, обучения и развития детей, анализ состояния образовательных учреждений и складывающейся практики учреждений дополнительного образования детей позволили выявить некоторые приоритеты, особенности организации федеральной, региональной и муниципальной систем дополнительного образования детей, выявить противоречия в развитии учреждений дополнительного образования технического профиля, складывающиеся в условиях социально-экономических перемен.

Эти противоречия можно объединить в следующие группы:

нормативно-правовые, обусловленные недостаточной проработанностью нормативно-правовой базы, которая бы обеспечила осуществление перехода традиционных внешкольных учреждений в качественно новое состояние - учреждение дополнительного образования детей;

программно-методические, вытекающие из необходимости обеспечения педагогов и обучающихся в учреждениях дополнительного образования новыми средствами программно-методического сопровождения учебного процесса;

материально-технические, вытекающие из необходимости создания качественно новой материально-технической базы для осуществления дополнительного образования и разнообразных образовательных услуг по запросам граждан в условиях сокращения ресурсного обеспечения этого направления образовательной деятельности.

В силу различных обстоятельств большая часть этих нормативно-правовых актов реализуются в не

полную силу.

В последние годы ресурсное обеспечение развития деятельности государственных учреждений дополнительного образования ограничилось только финансированием оплаты труда педагогов и администрации этих учреждений. Материально-техническая база большей части федеральных и региональных учреждений дополнительного образования требует крупных вложений для приведения ее в соответствие с современными требованиями подготовки учащихся к социальному и профессиональному самоопределению в условиях рыночной экономики, когда конкурентоспособность личности на рынке труда обеспечивается высоким уровнем развития его личностных качеств, определяющих успех в его готовности адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка труда.

В условиях коренного изменения задач, стоящих перед обществом в связи с переходом производства на новые технологии и экономические отношения, важное значение имеют повышение социального статуса различных уровней образования, совершенствование подготовки педагогических кадров и разнообразных форм технического творчества учащихся.

Сфера образования становится неотъемлемой частью рыночной экономики, развитие ее меняет социальную структуру общества, увеличивает количество молодых людей, занятых в производстве, обслуживании, повышает требования к подготовке творчески мыслящих, высоко квалифицированных специалистов.

Необходимость видоизменения системы внешкольного воспитания, перехода ее в новое качественное состояние определяется рядом важных обстоятельств:

а) происходят принципиальные изменения в общественном сознании. Взгляд на человека, прежде всего, как специалиста, уступает место взгляду на личность с позиций культурно-исторической педагогики развития;

б) усиливается тенденция перехода развитых стран от техногенной к антропогенной цивилизации;

в) культурно-образовательные, информационные, творческие, досуговые услуги пользуются все большим спросом и у детей, и у родителей.

В результате возрастает значение различных видов неформального образования для личности и общества. Одним из таких видов признано УДО, основное предназначение которого - удовлетворить постоянно изменяющиеся индивидуальные творческие и социокультурные образовательные потребности личности.

Совершенствование качества учебно-воспитательного процесса в системе образования УДО, стимулирование творческой активности учащихся, реализация ее технических способностей - сегодня задачи доминирующие и взаимосвязанные. Они выражают новый социальный заказ общества образованию, УДО, школе.

Для решения обозначенных проблем и противоречий необходим истори-ко-педагогический анализ становления и развития детского технического творчества в России как компонента государственной системы внешкольного дополнительного образования детей, выявления основных направлений и форм организации детского технического творчества в отечественной педагогической практике, тенденций и направлений развития системы детского технического творчества в условиях дополнительного образования в новом тысячелетии.

В целях преодоления сложившихся противоречий Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации совместно с соответствующим комитетом Государственной Думы подготовлен ряд проектов Федеральных законов. Одобрена и утверждена Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение №1726-р, подписано Д.Медведевым 4 сентября 2014 г.) [44]. В Концепции определены состояние и проблемы и описаны основные цели, задачи и направления развития дополнительного образования и модернизации его инфраструктуры. Предусмотрено расширение роли негосударственного сектора.

Концепция реализуется в два этапа: I этап – 2014-2017 гг., II этап – 2018-2020 гг.

На I этапе будут разработаны мероприятия и механизмы реализации Концепции, в том числе на региональном уровне. Предполагается внести ряд изменений в законодательство. В субъектах РФ разработают региональные программы развития дополнительного образования и запустят ряд пилотных проектов.

На II этапе результаты пилотных проектов и лучшие региональные практики будут распространять в других субъектах РФ. Особое внимание уделят модернизации инфраструктуры дополнительного образования. Финансировать мероприятия в рамках Концепции предполагается из разных источников: федерального, региональных и муниципальных бюджетов, а также за счет частных инвестиций

Осуществление перечисленных целей и задач позволит:

1) повысить в массовой школе уровень качества трудового обучения и профессиональной ориентации на научно-производственную сферу;

2) усилить материально-техническое и кадровое обеспечение системы НТТУ, особенно в рамках основного образовательного процесса;

3) выстроить целостную систему взаимодействия органов управления образованием и образовательных учреждений с государственными и общественными организациями, работающими в этом направлении;

4) рассматривать учреждения дополнительного образования соответствующего профиля как цен-

тры пропаганды научно-технических знаний;

5) создать единую систему НТТУ, включающую региональную сеть существующих и вновь создаваемых базовых (опорных) УДОД соответствующего профиля.

6) возродить практику шефской (спонсорской) помощи УДОД.

Общественное признание ценностного статуса дополнительного образования детей и его миссии позволит воплотить в жизнь практику развития мотивации подрастающих поколений к познанию, творчеству, труду и спорту, превращение феномена дополнительного образования в подлинный системный интегратор открытого вариативного образования, обеспечивающего конкурентоспособность личности, общества и государства.

## 2.2 Методы обучения учащихся техническому творчеству

Со времени создания первых примитивных каменных орудий изобретательская мысль никогда не успокаивалась. Выдающиеся изобретатели античного мира имели представление о методах технического творчества и обучали этим методам своих учеников.

Метод (от греч. *methodos* – путь исследования или познания, теория, учение) – совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненной решению конкретной задачи [68]. Под методом обучения техническому творчеству понимают систематически применяемый способ работы педагога с учащимися, позволяющий ученикам развивать свои умственные способности и интересы, овладевать знаниями и умениями, а также использовать их на практике.

В настоящее время среди дидактов нет единого мнения относительно классификации методов обучения. Большинство ученых считают заслуживающей внимания классификацию отечественных дидактов Л.Я. Лернера и М.Н. Скаткина [68, 76, 81]. Эти авторы выделяют:

1. *Объяснительно-наглядный* (репродуктивный) метод, который тренирует память и дает знания, но не обеспечивает радости исследовательской работы и не развивает творческое мышление. Этот метод охватывает: демонстрацию, лекцию, изучение литературы, использование радио- и телевизионных передач, дидактических машин и т.п.

2. *Проблемный метод* – главным образом основан на лекции, на работе с книгой, на экспериментировании, на экскурсиях. Благодаря этому методу учащиеся приобретают навыки логического, критического мышления.

3. *Частично-поисковый метод*, который при самостоятельной работе учащихся, беседе, популярной лекции, проектировании и т.п. предоставляет учащимся возможность принять участие в работе на отдельных этапах научного исследования. При этом они получают возможность ознакомиться с определенными моментами научно-исследовательской работы.

4. *Исследовательский метод*, благодаря которому учащиеся постепенно познают принципы и этапы научного исследования, изучают литературу по исследуемой проблеме, проверяют гипотезы и оценивают полученные результаты.

Авторы предложенной классификации считают, что она обеспечивает постепенный переход от методов, предполагающих сравнительно небольшую самостоятельность учащихся к методам, опирающимся на их полную самостоятельность.

В обучении техническому творчеству методы могут быть конкретизированы по трем группам, представленным на рис. 2.1.

Каждая из показанных групп несет свои функциональные отличия и дидактическую нагрузку. Следует иметь в виду то обстоятельство, о котором уже упоминалось ранее, – названные методы достигают оптимального эффекта только в гармоническом единстве. Для определения рациональности их сочетания необходимо знать дидактические особенности каждой группы и методические аспекты их использования в процессе обучения школьников.

Словесные методы широко используются, поэтому надо отчетливо различать особенности каждого из них, в том числе и методик их применения. Прежде всего, следует отметить богатство и выразительность, многообразие образов и понятий, которые можно передать живой речью.



Рис. 2.1. Методы обучения техническому творчеству

Рассмотрим особенности каждого из словесных методов (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Словесные методы обучения техническому творчеству

Метод	Характеристика метода
<i>Рассказ</i> – повествовательное изложение описательного учебного материала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применяется при сообщении учащимся сведений, не требующих раскрытия сущности отдельных технических явлений или процессов;</li> <li>• как правило, сопровождается демонстрацией наглядных пособий;</li> <li>• должен раскрывать практический смысл полученных на уроке знаний, показывать их необходимость в жизни;</li> <li>• эффективность применения рассказа зависит главным образом от того, насколько слова, используемые учителем, понятны для учащихся</li> </ul>
<i>Объяснение</i> – словесное истолкование закономерностей, свойств изучаемых объектов,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сопровождается показом, вопросами к учащимся, диктовкой для записи определений;</li> <li>• используется во время вводного и текущего инструктажей при раскрытии вопросов подготовки работы, приемов ее выполнения;</li> </ul>

Метод	Характеристика метода
понятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение метода требует привлечения ярких примеров</li> </ul>
<i>Лекция</i> – монологический способ изложения объемного материала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применяется для старшего школьного возраста;</li> <li>• не только воздействует на воображение и чувства и стимулирует конкретно-образное мышление, но и активизирует способность отбора и систематизации излагаемого материала;</li> <li>• структура лекции более строгая, чем структура рассказа</li> </ul>
<i>Беседа</i> – диалог между педагогом и учащимися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не только требует от учащихся мысленного следования «за учителем», но и вынуждает их к самостоятельному мышлению;</li> <li>• позволяет в большей степени активизировать умственную деятельность школьников и развивать их внимание и речь;</li> <li>• затраты времени при беседе больше и она требует лучшей подготовки со стороны учителя;</li> <li>• вопросы, задаваемые во время беседы, должны отличаться простой, краткой, ясной, логически четкой и доступной формулировкой;</li> <li>• каждый задаваемый вопрос должен быть логически связан с предыдущим и всей темой в целом</li> </ul>
<i>Самостоятельная работа учащихся с технической и учебной литературой</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основной источник знаний – учебник, учебная и популярная научно-технологическая литература;</li> <li>• при работе с учебной книгой деятельность учащихся направлена на восприятие и осмысление печатного слова, иллюстраций технических объектов;</li> <li>• возможность для ученика работать в индивидуальном темпе и в удобное время;</li> <li>• является эффективным средством контроля и оценки результатов самообразования</li> </ul>
<i>Письменное инструктирование</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• является разновидностью работы с технологической документацией и применяется в первоначальные периоды обучения;</li> <li>• заключается в специально подготовленной графе самоконтроля, когда, выполнив указание о действии, учащийся может самостоятельно удостовериться в его правильности;</li> <li>• воспитывает понимание важности соблюдения технологической дисциплины, подводит к умению самостоятельно определить последовательность выполнения работы, выбора необходимых для этого принадлежностей</li> </ul>
<i>Работа с компьютером</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• является средством повышенного интереса подростков;</li> <li>• отражает новейшие технологии обучения;</li> <li>• требует наличия электронно-дидактических средств обучения и тестовых систем электронного контроля знаний и умений</li> </ul>

В практике педагога по техническому творчеству одно из самых важных мест занимают **демонстрации**. Так в методике принято называть совокупность действий педагога, которая состоит в показе учащимся самих предметов или их моделей, а также в представлении им определенных явлений или процессов с соответствующим объяснением их существенных признаков.

При демонстрации (показе) у учащихся формируется точный и конкретный образец трудовых действий, которому они подражают и с которым сравнивают свои действия.

Наглядные методы схематически можно выразить, как показано на рисунке 2.2 (по Н.И. Макиенко).



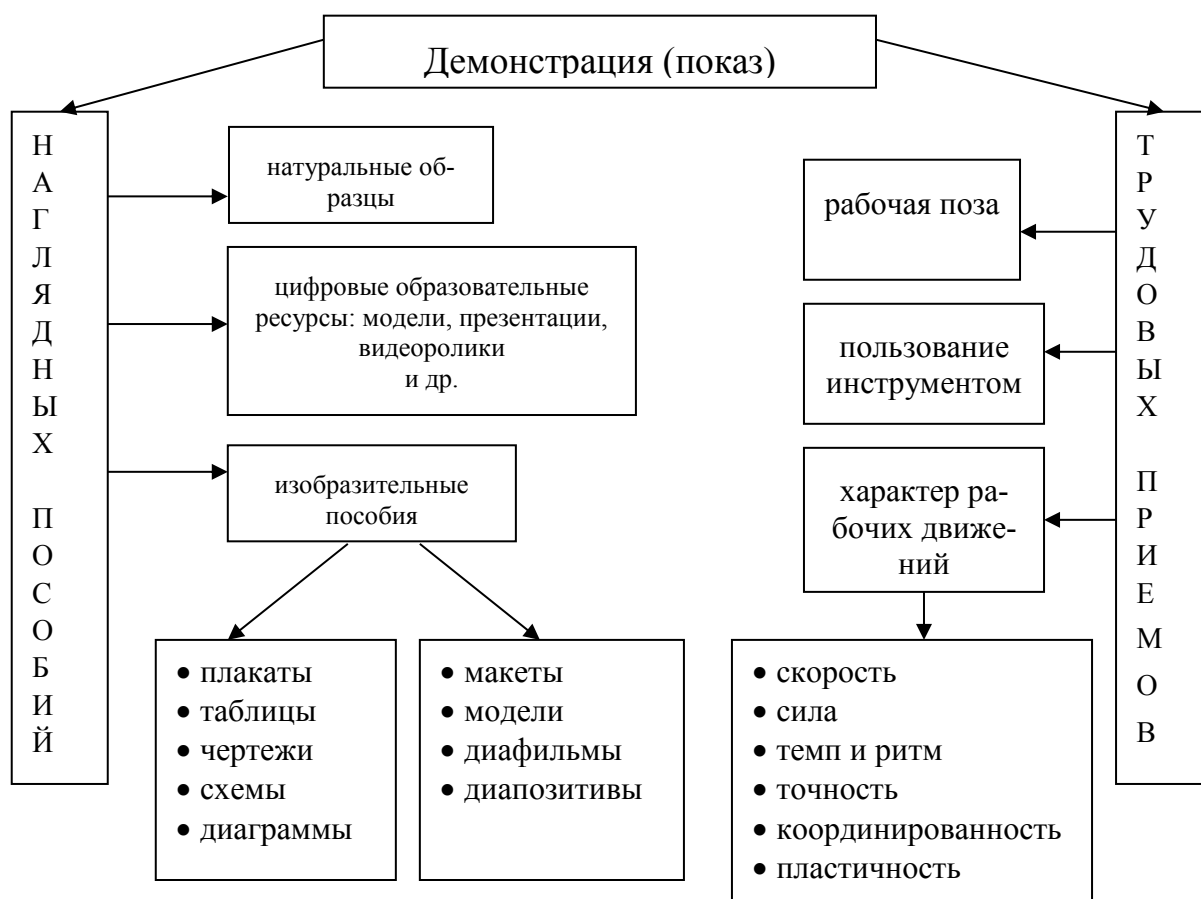


Рис. 2.2. Наглядные методы обучения техническому творчеству

Демонстрация относится к числу методов, имеющих ценность для процесса, но ее эффективность во многом зависит от правильной методики показа.

Вот несколько правил, которыми следует руководствоваться:

1. Нужно информировать школьников, что они будут наблюдать и с какой целью.
2. Наблюдение должно быть организовано так, чтобы все учащиеся хорошо видели демонстрируемый предмет.
3. Демонстрация должна позволить учащимся воспринимать предмет, по возможности, разными органами чувств, а не только с помощью зрения.
4. В ходе показа нужно стараться, чтобы важнейшие особенности предметов производили на учащихся наиболее сильное впечатление.
5. Наблюдение должно позволить учащимся познавать предметы и процессы в присущих им движениях и изменениях.

Что же касается демонстрации трудовых приемов, то здесь применяют следующую примерную методику:

- показ трудового процесса в рабочем темпе;
- показ его в замедленном темпе;
- показ в замедленном темпе с остановками после каждого приема, при необходимости возможен изолированный показ отдельных сложных движений;
- заключительный показ трудового процесса в рабочем ритме;
- проверка (пробное выполнение) уяснения учащимися показанного трудового процесса.

**Самостоятельные наблюдения** учащихся как метод обучения применяются при длительном изучении процессов производства в естественных условиях.

Наблюдение – один из наиболее важных способов формирования технических представлений и понятий в процессе обучения [58,59]. Этот метод может быть использован для изучения хода технологического процесса, режимов работы, действия машин, аппаратуры и т.п. При выполнении чертежа учащиеся должны обратить внимание на геометрическую форму предмета, а не на цвет или его фактуру. Из-за неумения наблюдать, сравнивать возникают ошибки в работах учащихся. Необходимо научить школьников при рассмотрении предмета выделять пропорции, анализировать части предмета и их соотношение, а также последовательность наблюдения. Для получения требуемых результатов наблюдений обязательна соответствующая

щая подготовка к ним: надо научить школьников наблюдать, развить у них определенные умения осмысления и фиксации наблюдений, сопоставления результатов. Внимание ученика необходимо направлять, придавать наблюдению целенаправленный характер, для того, чтобы он мог установить сходство и различие между предметами и явлениями [2, 4].

Если наблюдения проводятся в естественных условиях или в условиях правильно организованного опыта, им должна предшествовать следующая организация:

- сообщение цели и порядка наблюдений;
- выделение основных моментов, которые ученики должны усвоить;
- перечисление вопросов, на которые при подведении итогов наблюдения должны быть подготовлены ответы;
- предупреждение о возможных трудностях наблюдения, которые могут возникнуть;
- форма, в которой должны быть отражены итоги наблюдений.

Завершать наблюдение может групповая беседа.

**Самостоятельная работа учащихся с литературой** по теме проекта является одним из способов самостоятельного приобретения, закрепления и углубления необходимых специальных знаний. В ходе выполнения своих творческих технических проектов школьники рассматривают сведения об инструментах, принадлежностях и использовании их; приемах работы; формируют понятия об основных государственных стандартах, а также о правилах выполнения чертежей: линиях, нанесении размеров, масштабах, чертёжном шрифте и т.д. Также учащиеся анализируют сведения о чертежах в системе прямоугольных проекций, аксонометрических проекций и техническом рисунке. Чтение и выполнение чертежей способствует выработке умений и навыков по выполнению чертежей предметов, представляющих собой сочетание нескольких геометрических тел. Учащиеся проводят анализ графического состава изображений, нанесение размеров с учётом формы предметов, выполнением эскизов деталей.

**Практические методы** различаются методикой их применения в зависимости от периода обучения и, в значительной степени, от возраста обучаемых.

Так, на первоначальных этапах обучения могут применяться подготовительные упражнения по выработке правильной рабочей позы, умению держать инструменты, по координации и т.д. При выполнении упражнений педагог должен предотвращать торопливость, побуждать учеников внимательно следить за своими действиями и оценивать их результат. Правда, следует и учителю оценивать свою деятельность, чтобы, своевременно оказывая помощь ученикам, не превратить ее в излишнюю опеку. Практические методы направлены, прежде всего, на непосредственное познание действительности, и самостоятельность школьников должна развиваться и всемерно поддерживаться с первых же занятий. На первых этапах обучения рекомендуется внимательно наблюдать за учащимися на всем протяжении упражнений и немедленно исправлять каждое намечающееся отклонение и ошибку. Однако по мере углубления в работу следует приучать школьников самих анализировать ее ход, своевременно подмечать все отклонения и знать, как недочеты в состоянии и работе инструментов могут повлиять на результат.

Основными путями и средствами воспитания самостоятельности при выполнении заданий является:

- применение различных технических устройств (тренажеров);
- использование инструкционных карт;
- самостоятельный разбор чертежей;
- подбор режимов работы;
- самостоятельное пользование контрольно-измерительными инструментами или приборами;
- личный контроль качества (проверка) готовой продукции.

Вместе с тем необходимо отметить, что применение письменных инструкций оправдано только в начальные периоды обучения. В дальнейшем они тормозят развитие самостоятельности.

**Выполнение графических работ** способствует выработке у учащихся необходимых навыков выполнения чертежей, аксонометрических проекций, эскизов, технических рисунков. В процессе выполнения графических изображений учащиеся познают логику построения чертежа, знакомятся с правилами и условиями его оформления, принятыми соответствующими стандартами. Овладение графическими знаниями и умениями невозможно без развития пространственных представлений. Этому содействует выполнение учащимися различных задач и упражнений, включающих наглядные изображения деталей, модели и реальные детали; анализ формы предмета путем мысленного расчленения его на простейшие геометрические тела; определение по изображениям пространственного расположения поверхностей; определение проекций вершин и точек, лежащих на ребрах и гранях; выполнение аксонометрических изображений по чертежу, задачи на преобразование пространственного положения предметов и их частей, изменение формы предмета, а также задачи на конструирование.

Наиболее часто на занятиях по техническому творчеству приходится применять такие практические методы работы, как моделирование, и конструирование.

**Моделирование** – это метод, в основе которого лежит процесс воспроизведения формы по его изображению или описанию [83, 85, 89, 94, 95, 100]. Для моделирования на начальных этапах обучения могут использоваться пластилин, глина, картон, проволока, пенопласт и другие материалы.

**Конструирование** – это процесс создания нового образа предмета на основе заданных его свойств. Конструкторские задачи предполагают разработку какой-то схемы соединения, новой конструкции, выполнение чертежа недостающих деталей и т.д. [11, 109].

Занятия по конструированию моделей способствуют формированию и развитию у учащихся следующих умений и свойств:

- формирование умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, различать их положение в пространстве, величину и пропорции;
- формирование и развитие пространственных представлений;
- формирование у школьников технического мышления, пространственных представлений, умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, их величину и пропорции
- развитие наблюдательности, образной памяти, глазомера, умения замечать наиболее характерные признаки в предмете;
- выработка аналитического мышления учащихся;
- обучение умению воплощать свою идею и конкретную форму, умению рисовать с натуры.
- развитие политехнического кругозора путём ознакомления учащихся с основами производства, общетехническими сведениями.

Наиболее подробно рассмотрим моделирование как основной вид деятельности в техническом творчестве и средство развития технических способностей школьников.

**Моделирование** — метод исследования сложных технических устройств, сооружений или процессов на их моделях одинаковой или различной физической природы с применением теории подобия при постановке эксперимента и обработке его результатов. Потребность в моделировании возникает тогда, когда непосредственное исследование самого объекта затруднительно, дорого или требует больших затрат времени [2, 4, 100, 103]. В зависимости от характера замещаемого процесса или объекта различают *прямое моделирование и метод аналогии*.

*Прямое моделирование* основано на замещении изучаемого физического процесса подобным ему процессом той же физической природы и применяется при изучении сравнительно простых систем, например гидравлических, тепловых в случае движения однофазных сред и т. п.

*Метод аналогии* используют при изучении более сложных систем, например, электрических, живых организмов и других, а также при изучении производственных и технологических процессов. При этом замещают изучаемые физические, химические, психологические и другие процессы подобными им процессами другой природы. Исследование проводят с помощью специальных моделей, построенных на идентичности математического описания оригинала (объекта) и модели. Следует отметить, что теория подобия и основанное на ней моделирование не отражают с абсолютной полнотой все стороны и детали изучаемых явлений.

На практике применяют *три способа моделирования*: полное, неполное и приближенное.

При *полном моделировании* процессы, характеризующие изучаемые явления, подобно изменяются и во времени, и в пространстве.

При *неполном моделировании* процессы, характеризующие изучаемые явления, подобны частично. В *приближенном моделировании* и между некоторыми параметрами систем или некоторыми параметрами их режимов не существует соотношений подобия.

С точки зрения соответствия физической природы подобных явлений различают два вида подобия: физическое и математическое.

*Физическое подобие* существует при одинаковой физической природе подобных явлений. Это значит, что механическим процессам в прототипе должны соответствовать механические процессы в подобной ему модели, электрическим процессам — электрические и т. д.

*Математическое подобие* предполагает лишь соответствие параметров технического устройства и модели. В технических задачах обычно выделяют еще и частные виды физического подобия. Так, о подобии движения тел говорят как о кинематическом подобии, подобие масс отдельных частей устройства называется материальным подобием, а подобие сил—динамическим.

Технические устройства, подобные кинематически, материально и динамически, называют механически подобными и т. д. Модели могут быть материальными (изготовленными из конструкционных материалов) и идеальными (существующими в воображении). К последним можно отнести условно графические изображения: схемы, чертежи, технические рисунки и т. п.

Материальные модели в зависимости от того, как они отображают изучаемые объекты, делят на группы [100].

1. Пространственно подобные модели характеризуются геометрическим подобием по отношению к изучаемому объекту. Это макеты домов, застройки поселков и городов, инструментов и приспособлений, географические макеты; биологические муляжи; модели кристаллов, молекул и т. п.; компоновки (расположение оборудования в кабинетах, мастерских, цехах).

2. Физически подобные модели — это модели плотин, кораблей, самолетов, ракет, механизмов и узлов машин и т. п.; модели, замещающие один вид живых организмов другим, более распространенным в

биологических исследованиях, и др.

3. Математические подобные модели отличаются от изучаемого объекта физической природой, а отношение между изучаемым объектом и моделью выражается аналогией. Это аналоговые модели — аналоговые вычислительные машины (АВМ), электрические модели механических, тепловых, биологических процессов и т. п.; цифровые вычислительные машины (ЦВМ), различные кибернетические устройства.

4. Особую группу материальных моделей составляют *тренажеры*. Их применяют для формирования навыков в управлении сложными объектами и машинами. Физическая модель здесь сочетается с реальными приборами. Воздействие на эти приборы преобразуется в импульсы, моделирующие поведение управляемого объекта. Так, тренажеры для летчиков, управляющих вертолетами, воспроизводят у обучаемого все физические ощущения, связанные с полетом в любом направлении, подъемом и спуском вертолета.

Следует отметить что термин «моделирование», который широко применяется во внеклассной работе по технике, не имеет непосредственного отношения к моделированию как методу научного познания. Изготовление моделей на занятиях является одним из наиболее распространенных видов приобщения учащихся различных возрастных групп к творческой деятельности в области техники. При постройке моделей — наглядных пособий основное внимание обращают на принцип действия прототипа. При этом не так важно добиться внешнего сходства, как воспроизвести внутреннее устройство. Например, модель автомобиля должна иметь двигатель, сцепление, коробку передач, рулевое управление и т. п. При постройке спортивных моделей стремятся к тому, чтобы они либо развивали максимальную скорость, либо перемещались на большое расстояние, либо поднимали или перемещали определенный груз на заданное расстояние и т. п. Спортивные модели могут быть кордовыми (авиа-, судо-), стендовыми (авто- и судо-), с дистанционным управлением и свободно перемещающимися. Технические модели в зависимости от того, как они отображают объект, можно разделить на модели-копии и обобщенные модели. Модели-копии отражают либо геометрическое подобие прототипа (образца), либо его физическую сущность. Они имеют внешнее сходство (форму и цвет) с прототипом, содержат большинство узлов, органы управления, двигательную установку с источником питания и могут перемещаться. Обобщенные модели не обязательно должны быть похожи по внешнему виду на прототип. Они отражают основные признаки и свойства всего класса представляемых ими машин, механизмов, сборочных единиц (узлов) и т. п. (например, модели винтовой передачи, дифференциала и др.). Модели могут быть динамическими (действующими) и статическими (не действующими). Учащиеся строят модели по имеющимся чертежам или прототипу, применяя при этом прямое моделирование и основываясь на неполном или приближенном подобии.

Техническое моделирование — основа содержания технического творчества школьников. Оно, будучи правильно поставленным, становится прекрасным средством приобретения детьми навыков коллективного творческого труда, научно-технических знаний, трудовых умений и других важнейших человеческих качеств.

В последнее время передовыми педагогами разрабатывается принципиально новый подход к использованию моделирования в техническом творчестве школьников. Моделирование рассматривается не только как внешнее копирование реальной техники или изготовление экспонатов для выставок. И в детском творчестве оно начинает использоваться в качестве метода экспериментального исследования с акцентом на познавательные функции. Техническая модель становится ценнейшим средством экспериментального исследования, интерпретации и научного объяснения явлений, а также объектом конструктивного проектирования, разработки и реализации технических идей. Как доступный возрасту учащихся объект творческой разработки модель приобретает исключительное значение в процессе освоения детьми и подростками научно-технических знаний, выработки у них творческих навыков и развития способностей.

Например, при изготовлении модели самолета, от учащихся требуется знание конструктивного устройства самолетов. Но конструкция самолета разработана на основе знаний аэродинамики, технической механики, электротехники, электроники и других технических наук; в ней использованы естественнонаучные закономерности, математические расчеты и графический аппарат. Вместе с тем, изготовление деталей модели самолета и их сборка в целое изделие также требует знаний и умений в конкретной технологии самолетостроения. Следовательно, только на одном примере можно увидеть, как научные знания учащихся и расширяется их технологический кругозор. На занятиях ученики могут заниматься не только моделями самолетов, но и изготовлять модели тепловозов, автомобилей, овладевать тем или иным видом труда. Это позволяет учащимся углубить знания в области науки и техники, шире увидеть технологическую деятельность людей в целом.

Особого внимания заслуживает среди методов, способствующих развитию технических и творческих способностей *метод творческих проектов*

*Метод творческих проектов* - гибкая модель организации учебного процесса, ориентированная на творческую самореализацию личности учащегося путем развития его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания под контролем учителя новых товаров или услуг, обладающих субъективной или объективной новизной и имеющих практическую значимость [64, 68, 90].

Этот процесс предполагает выполнение учебных творческих проектов.

**Учебный творческий проект** – самостоятельно разработанное и изготовленное изделие (услуга) от идеи до ее воплощения, обладающее субъективной или объективной новизной, созданное учащимся с консультированием учителя [64, 68].

Проектность – определяющая черта современного мышления. Проектное мышление – процесс обобщенного и опосредованного познания действительности, в ходе которого учащийся использует технологические, технические, экономические и другие знания для выполнения проектов по созданию товаров или услуг от идеи до ее реализации.

В процессе выполнения творческих проектов развивается способность учиться и действовать самостоятельно, т.е. формируются такие качества как инициатива, самоопределение, выбор, заинтересованность, творческая самореализация.

Творческий проект – практико-ориентированная, межпредметная, интегрированная, оригинальная, завершенная работа школьников (изделия, творческие отчеты, рефераты, эссе, рецензии и т.д.).

В творческом проекте присутствуют элементы исследования, конструирования, дизайна, эвристики, интегративности (естественно-научные, гуманитарные и технологические знания), межпредметности. Проект выполняется в свободном режиме, маршрут деятельности проектируется школьником и результат виден сразу.

Ниже приведен пример опорной схемы размышления, которая является общей для любого творческого проекта (рис. 2.3).

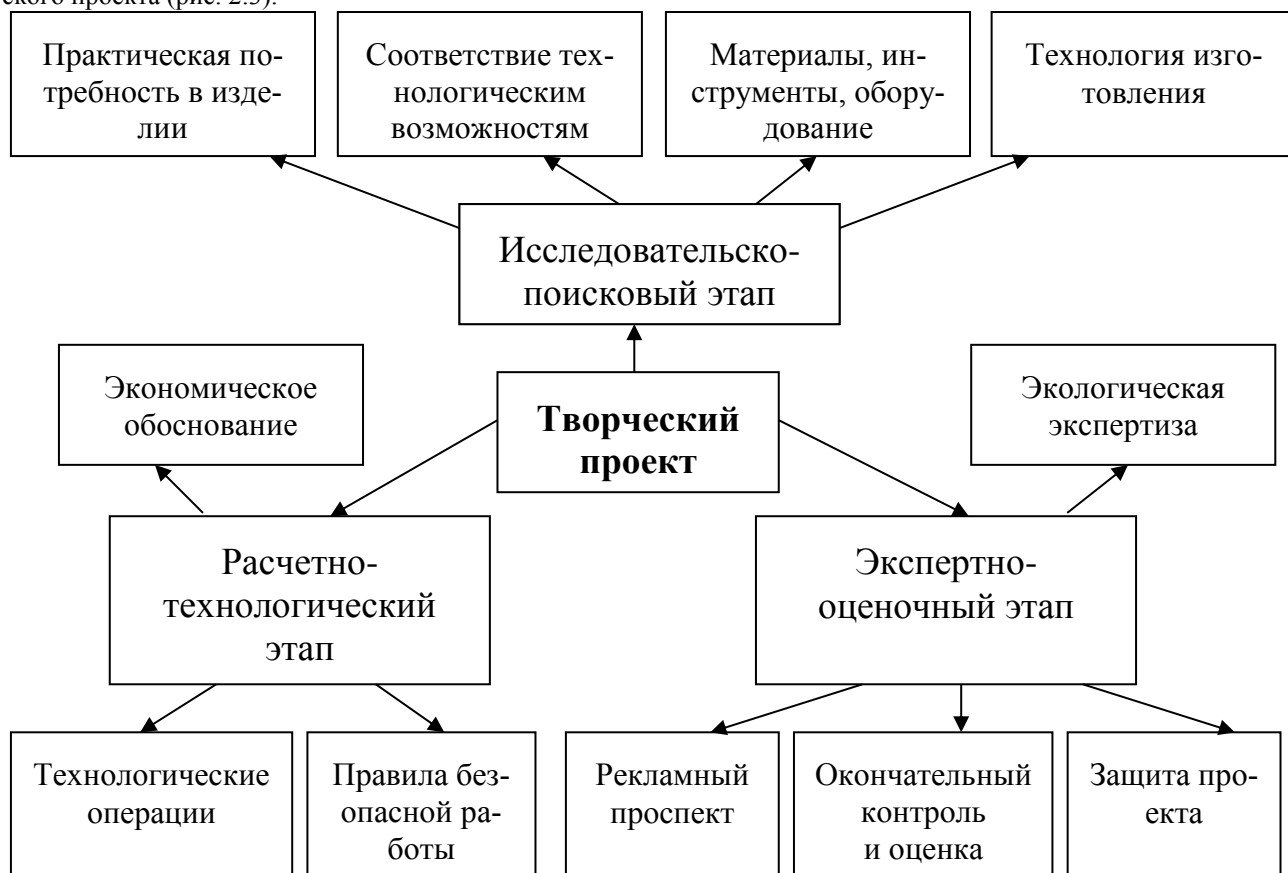


Рис.2.3. Схема выполнения творческого проекта

Выполнение проектов целесообразно совмещать с предварительным изучением обучающимися необходимых теоретических сведений, а также их подготовкой в области конструирования, решения творческих изобретательских задач. Важно сформировать способность оценивать идеи, исходя из реальных потребностей, материальных возможностей, научиться выбирать наиболее технологичный, экономичный, отвечающий требованиям дизайна и потребностям школы или рынка вариант их реализации. Последовательность выполнения творческого проекта представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2

**Этапы выполнения творческого проекта**

<b>Название этапа</b>	<b>Содержание работы</b>
<i>Постановка проблемы</i>	Учитель ставит перед учащимися проблему; предлагает банк проектов; раскрывает требования к проектам, технологию их выполнения и критерии оценивания
<i>Исследование, отбор идей. Обоснование темы проекта</i>	Опираясь на собственные знания и анализируя источники информации (банк данных и предложений, книги, журналы, теле-, видео-, радиоинформацию, справочники и др.), учащиеся исследуют потребности в определенных изделиях и услугах для дома, школы, организации досуга, производства и т.д.; проводят мини-маркетинговые исследования. Определение темы проекта. Анализ предстоящей деятельности – составление «опорной схемы размышления»
<i>Исследование объекта проектирования</i>	Исследование истории проекта, конспектирование. Художественное моделирование: выполнение набросков, эскизы альтернативных моделей изделий), изготовление наглядных рисунков, чертежей. Дизайн-анализ, определение достоинств и недостатков альтернативных вариантов
<i>Развитие идей</i>	Анализ и синтез лучших идей. Выбор и развитие из многих вариантов наиболее подходящего решения (модели). Разработка рабочего эскиза модели с описанием. Детальное исследование и оценка возможностей: – выбор материалов, инструментов, оборудования; – предварительные экономические расчеты себестоимости; – мини-маркетинговые исследования (если изделие производится с целью реализации); – экологические ограничения и достоинства проекта, безопасность труда и т. п.
<i>Планирование</i>	Разработка рациональной технологии изготовления с учетом требований дизайнера. Определение критериев контроля. Разработка технологических карт
<i>Организация и технология изготовления изделия</i>	Организация рабочего места. Раскладка, раскрой, технологическая обработка изделия. Текущий самоконтроль и корректировка своей деятельности. Рассмотрение дизайна в качестве улучшения проекта в процессе обработки
<i>Экологическое обоснование и экологическая экспертиза</i>	Проведение экологической экспертизы изделия. Подсчет себестоимости изготовленного изделия, предполагаемых прибыли и сроков окупаемости. Разработка бизнес-плана, рекламы, товарного знака изделия (услуги). Возможные идеи дальнейшего совершенствования
<i>Подведение итогов</i>	Подготовка документации к защите. Самооценка проекта (достоинства и недостатки, самооценка результатов). Оценка экспертов. Перспективы производства
<i>Защита проекта</i>	Доклад и демонстрация; ответы на вопросы

Таблица 2.3

**Стадии и приемы педагогического взаимодействия, используемые на различных этапах проектной деятельности**

<b>Стадии выполнения проекта</b>	<b>Педагог</b>	<b>Учащиеся</b>
<i>Исследовательско-поисковый этап</i>		
1. Поиск проблемы. Исследование рынка, выявление потребности	Ставит проблему перед учащимися	Слушают учителя, анализируют окружающую действительность и свои качества с точки зрения совершенствования
2. Выбор и обоснование темы проекта	Уточняет интересы учащихся; помогает выбрать и сформулировать тему	Изучают банк проектов; сравнивает свои интересы и потребности с темами проектов; составляют перечень приемлемых видов проектов; выбирают тему
3. Выбор оптимального варианта выполнения проекта	Помогает в выборе варианта выполнения проекта; знакомит с требованиями к выполнению проекта и критериями его оценки	Изучают первоначальную информацию по теме проекта; соотносят свои возможности с требованиями к выполнению проекта; разрабатывают варианты выполнения проекта; выбирают приемлемый для себя вариант выполнения проекта
4. Подбор необходимых	Информирует учащихся о необхо-	Анализируют информацию; исследуют

<i>Стадии выполнения проекта</i>	<i>Педагог</i>	<i>Учащиеся</i>
материалов и средств	димых информационных и литературных источниках. Консультирует о подборе необходимых материалов и подготовке рабочего места	литературу, материалы по теме проекта; подбирают необходимые материалы и инструменты; подготавливают рабочее место
<i>Расчетно-технологический этап</i>		
1. Планирование технологического процесса и разработка документации	Обращает внимание учащихся на содержание, условия и средства различных этапов деятельности	Окончательно планируют этапность выполнения проекта; изучают содержание, средства деятельности на каждом этапе создания проекта
2. Выполнение технологических операций	Наблюдает, консультирует, помогает, анализирует результаты учащихся	Подбирают режимы обработки; осуществляют контроль качества обработки деталей
3. Самоконтроль своей деятельности	Акцентирует внимание учащихся на самооценке деятельности и ее результатов	Осуществляют самоконтроль своей деятельности; вносят изменения в технологический процесс
4. Корректирование технологического процесса	Обращает внимание на недочеты; оказывает необходимую помощь в корректировке процесса создания проекта	Корректируют последовательность операций, режимы обработки, последовательность сборки
5. Соблюдение трудовой дисциплины и культуры труда	Контролирует дисциплину; убеждает в необходимости сотрудничества	Формируют в себе организационные, коммуникативные качества, творческое отношение к труду
6. Соединение деталей проекта и оформление	Расширяет знания учащихся о способах оформления; консультирует, оказывает помощь	Собирают отдельные компоненты проекта (эскизы, схемы, чертежи, текст) и оформляют проект
<i>Экспертно-оценочный этап</i>		
1. Контроль, испытание и оценка изделия на основе экспертных оценок, сравнение, соответствие	Наблюдает, обобщает результаты деятельности, советует	Анализируют полученные результаты и сравнивают их с задуманными; подготавливают демонстрацию и защиту проекта (репетируют, корректируют, составляют план)
2. Оформление документации	Расширяет знания учащихся о способах оформления и демонстрации проекта	Пополняют свои знания и умения оформительской, графической деятельности; составляют план
3. Защита проекта	Сматривает, анализирует, помогает, участвует в защите и демонстрации проекта – по необходимости	Демонстрируют проект; показывают, рассказывают, объясняют, отвечают на вопросы жюри, экспертов
4. Подведение итогов	Высказывает свое мнение по поводу усилий учащихся, креативности, качества используемых источников; оценивает качество защиты проекта	Слушают, беседуют; осуществляют самоанализ; высказывают свои мнения и ощущения от процесса работы над проектом от его защиты

Особое значение имеет оценка школьником собственных достижений в процессе проектирования. Такая оценка поможет ученику понять свои сильные и слабые стороны. При этом важно оценить не только ход и результаты проектирования, но и свои личные качества, способность работать с другими. Показателями такой самооценки могут быть следующие моменты: какие новые знания и умения получены, насколько интересна была работа, степень самостоятельности в процессе проектирования, глубина анализа, инициативность, организованность, решительность и настойчивость, степень продвижения в проектировании по сравнению с предыдущим опытом и т.д. [64].

**Методы диагностики знаний, умений и навыков.** В педагогике контроль – это цельная система последовательных, взаимосвязанных диагностических действий учителя и учащихся, обеспечивающих обратную связь в процессе обучения с целью получения данных об успешности обучения и эффективности учебного процесса [47, 60, 81].

Своевременный и систематический контроль позволяет педагогу не только отслеживать состояние учебного процесса, но и вносить в него необходимые изменения. Это качество контроля очень важно в педагогике, поскольку именно оно позволяет с максимальной эффективностью использовать контроль в процессе обучения и добиваться высоких результатов.

*Цели контроля:*

1. Установление уровня и качества знаний, умений и навыков учащихся.
2. Выявление недостатков в организации и методах проведения учебного процесса.
3. Стимулирование учащихся в их деятельности, т.е. использование контроля как средства для мотивации творческой деятельности.
4. Формирование у учащихся навыков самоконтроля.

Контроль в учебном процессе выполняет различные функции:

- ✓ проверочная – констатирует результаты и обеспечивает оценку учебной деятельности учащихся;
- ✓ обучающая – закрепление и повторение, совершенствование приобретенных ранее знаний путем их дополнений и уточнений при ответах на поставленные вопросы;
- ✓ развивающая – создание условий и возможностей для умственной деятельности учащихся, которая проявляется в развитии личности учащегося, формировании и развитии его познавательных способностей;
- ✓ воспитывающая – приучение учащихся к систематической работе, дисциплинированности и выработке воли.

Для достижения поставленных целей обучения при планировании, организации и проведении контроля необходимо соблюдать следующие требования:

1. *Систематичность и регулярность* проверки, оценки и контроля знаний учащихся, что позволяет своевременно выявлять и исправлять ошибки, недоработки, принимать меры к их устранению.

2. *Объективность*, исключающая преднамеренные, субъективные и ошибочные суждения и выводы учителя, основанные на недостаточном изучении школьников. Она определяется многими факторами: целями и содержанием обучения, требованиями к знаниям, навыками и умениями учащихся, отбором объектов и содержанием проверки, соответствием содержания проверочных заданий целям проверки.

3. *Всесторонность* – заключается в том, что проверка, оценка и контроль охватывают все разделы учебной программы. Контроль не должен ограничиваться только выявлением того, знают и могут ли учащиеся воспроизводить усвоенную ими информацию, но и умеют ли пользоваться этой информацией для решения учебных и практических задач.

4. *Индивидуальный характер* контроля, требующий осуществления контроля за работой каждого ученика. Ко всем учащимся предъявляются одинаковые требования в отношении объема, качества знаний, уровня сформированности умений, но в ряде случаев необходимо принимать во внимание такие индивидуальные качества учащихся, как природную медлительность, робость, застенчивость, излишнюю самоуверенность, физические недостатки.

5. *Разнообразие форм* проведения проверки, контроля и оценки знаний, умений и навыков, обеспечивающее повышение интереса учащихся к работе и ее результатам.

Контроль качества знаний, умений и навыков можно разделить на три типа:

- ✓ *нормативный* – сравнение знаний, умений и навыков с нормами стандартов;
- ✓ *личностный* – сравнение уровня знаний, умений и навыков с его прежним уровнем;
- ✓ *сопоставительный* – сравнение знаний, умений и навыков различных учащихся.

По периодичности, назначению и месту проверки усвоения учебного материала различают следующие виды контроля: предварительный (вспомогательный), текущий, периодический и итоговый.

Существует огромное многообразие форм проверки знаний, умений, навыков и во многом их выбор обусловлен целями и задачами, которые ставит педагог в своей практической деятельности (таблица 2).

*Устный контроль* включает методы индивидуального опроса, фронтального опроса, устных зачетов.

*Письменный контроль* может включать контрольные письменные работы, письменные зачеты, программированные письменные работы, тесты на бумажных и электронных носителях (Приложение 1).

Таблица 1.4

**Формы проверки знаний, умений и навыков**

<b>Методы осуществления проверки знаний, умений, навыков</b>	<b>Основной вид деятельности учащегося</b>
Устный контроль	
Беседа	Монологический ответ учащегося или вопросно-ответная форма
Рассказ ученика	
Объяснение	



Чтение инструкционной карты, схемы	
Сообщение о выполненной работе	
Зачет, устный экзамен	
Письменный контроль	Изложение теоретических сведений в письменном виде, описание последовательности выполнения трудовой операции
Контрольная работа	
Проверочная работа	
Графический диктант	
Реферат	
Контроль усвоения практических умений и навыков	Воспроизведение изученных теоретических сведений и способов трудовой деятельности
Воспроизведение лабораторных опытов	
Демонстрация последовательности выполнения трудовых операций	
Создание изделий посредством применения изученных трудовых операций	
Экзамен или зачет с выполнением практического задания	
Творческие проекты	Творческая и частично поисковая деятельность школьников
Дидактические средства проверки	
Тесты достижений	
Игры	
Кроссворды	
Ребусы	
Чайворды	
Дидактические карточки	
Филворды	

### **2.3. Приёмы активизации мыслительной деятельности школьников в процессе технического творчества**

Педагогический процесс в сфере дополнительного образования строится в форме поиска решения различных педагогических проблем. В результате этого поиска создается жизнетворчество, что позволяет каждому ребенку накапливать творческую энергию, осознавать возможности ее расходования на достижение жизненно важных целей.

Сегодня многими педагогами с целью достижения результативности обучения и развития личности школьников применяются современные технологии и инновационные методы обучения. Эти методы включают активные и интерактивные формы, применяющиеся в обучении. Благодаря интерактивным методам, происходит эффективное усвоение знаний в сотрудничестве с другими учащимися. Эти методы принадлежат к коллективным формам обучения, во время которых над изучаемым материалом работает группа учащихся, при этом каждый из них несет ответственность за проделанную работу. Интерактивные методы способствуют качественному усвоению нового материала, способствуют развитию познавательного интереса у детей, учат систематизировать и обобщать изучаемый материал, обсуждать и дискутировать [ 76, 68].

Ниже приводятся инновационные методы активизации мыслительной деятельности школьников в процессе технического творчества.

**Дизайн-анализ** - исследование различных объектов с целью изучения их свойств и характеристик. Дизайн-анализ дает ответы на вопросы: Почему данное изделие именно такое, какое оно есть? Какие принципы лежат в основе его работы.

Дизайнерские свойства изделия включают в себя: материалы, текстуру, форму, композицию, цветовощущение, нюансы и др.

**Метод морфологического анализа** заключается в том, что в технической системе выделяют несколько характерных для нее морфологических признаков. По каждому признаку составляют несколько возможных вариантов (альтернатив). Альтернативные варианты перебирают, составляя из них различные

сочетания. таким образом выделяются новые варианты решения задачи.

Признаки располагаются в форме таблицы, называемой морфологическим ящиком (матрицей). Это позволяет лучше представить себе поисковое поле.

Следовательно, морфологический анализ - это способ системного подхода в области решения творческих задач. Метод направляет мышление таким образом, что генерируется новая информация.

Морфологический анализ предусматривает следующие этапы решения задачи:

- выделение всех значимых для каждого из вариантов решения задачи параметров;
- оценивание ранга и шкалы для каждого из параметров (факторов);
- проведение экспертной оценки в баллах значимости каждого из факторов в пределах выбранной шкалы;
- сложение экспертных оценок по всем параметрам и определение по сумме баллов наиболее подходящего варианта.

Метод морфологического анализа можно использовать при составлении списка всех возможных вариантов решения задачи, для сравнения или выбора одного из многих возможных решений технологических, организационных и прочих проблем изготовления изделия или оказания услуги.

**Исторический метод** актуален, поскольку технические учебные проекты разрабатываются на основе изучения предшествующих работ, выполненных на этой проблеме. Поэтому необходимо восстановить исторические этапы возникновения и развития тех или иных технологических систем и объектов. При этом нужно подчеркнуть мысль о том, что любой предмет венчает цепь размышлений, изобретений, терпеливых усилий человека. Это придает технологии истинную моральную, человеческую и воспитательную значимость. Этот метод предполагает ознакомление учащихся с историческими документами, материалами, экспонатами, художественными произведениями и т.д.

**Метод мозговой атаки** также является одним из эффективных способов решения творческих задач в проектной деятельности. Суть этого метода основывается на психологическом эффекте цепной реакции идей во время сеанса мозговой атаки, которая приводит к интеллектуальному взрыву.

Организация метода мозговой атаки включает в себя следующие действия:

1. Скомплектовать 2 группы людей: группу «генераторов идей» и группу «экспертов».
2. Введение правила, запрещающего критиковать любую идею, какой бы "дикой" она не оказалась.
3. Проведение мозгового штурма. За отведенное время «генераторы» должны выдать как можно больше идей, которые фиксируются в протоколе или на магнитной ленте.
4. Проведение «экспертами» экспертизы и отбора идей, в наибольшей степени способствующих решению поставленной проблемы.

Таким образом, осуществляется метод прямого мозгового штурма. Существует также метод обратной мозговой атаки, целью которой является выявление всевозможных недостатков рассматриваемого объекта. На этот объект обрушивается неограниченная критика экспертов, что позволяет выявить и устранить возможные его недостатки.

Метод обратной мозговой атаки может быть использован в технологическом образовании при изучении, например, преимуществ и недостатков той или иной технологии или механизма, при анализе различных способов преобразовательной деятельности, средств защиты окружающей среды и человека от вредного воздействия производства и т.д.

Целесообразно использовать метод мозговой атаки с целью коллективного поиска проблем. Группа «генераторов» предлагает проблемы, которые можно решить путем выполнения соответствующих творческих проектов. Группа «экспертов» проводит экспертизу идей и отбирают наиболее актуальные и интересные из них. Таким образом создается банк (список) творческих проектов с учетом местных условий.

**Метод фокальных объектов** относится к ассоциативным методам поиска технологических решений. Слово «фокальный» означает, что объект находится в фокусе вашего внимания.

Суть метода состоит в том, что признаки нескольких случайно выбранных объектов переносят на совершенствуемый объект, в результате чего получаются необычные сочетания, позволяющие преодолеть психологическую инерцию.

Метод дает хорошие результаты при поиске новых модификаций известных способов и устройств. Кроме того, он может быть использован для тренировки воображения.

Этот метод предусматривает следующие этапы решения задачи.

1. Анализ условий задачи, определение недостатков исходного объекта.
  2. Выбор нескольких случайных предметов, не имеющих отношения к задаче.
  3. Определение и запись в таблицу 6 - 10 признаков случайных предметов.
  4. Генерация (придумывание) новых решений путем соединения признаков случайных предметов с исходным объектом, развитие и анализ полученных решений.
  5. Оценка найденных решений и выбор лучшего из них, отвечающего условиям задачи.
- Этот метод способствует развитию у учащихся технологического мировоззрения и мышления.

**Функционально-стоимостный анализ** - это метод системного исследования объекта, направленный на снижение затрат в сфере проектирования, производства и эксплуатации при сохранении качества и полезности объекта для потребителя.

Цель метода - определение непроизводительных затрат или издержек, не обеспечивающих ни качества, ни полезности, ни долговечности, ни внешнего вида, ни других требований к будущему проекту.

Функционально-стоимостный анализ особенно полезен при изучении экономических аспектов проектной деятельности.

**Алгоритмический метод** направлен на решение задач в строго определенной последовательности. Направленность, исследовательский характер и активизация мышления достигаются при этом ориентацией на идеальный конечный продукт.

Суть этого метода состоит в том, что при сравнении идеального и реального можно выявить технологическое противоречие или его причину и устранить их, перебрав относительно небольшое число вариантов при помощи уже существующей последовательности действий.

Упрощенный вариант алгоритма можно представить следующим образом:

1. Выбор задачи. 2. Построение модели задачи. 3. Анализ модели задачи. 4. Устранение физического противоречия. 5. Предварительная оценка полученного решения. 6. Развитие полученного ответа. 7. Анализ хода решения.

Этот метод можно успешно использовать в проектном обучении, так как он позволяет придать обучающемуся уверенность в успехе и формирует алгоритм проектной деятельности.

**Метод информационной поддержки** может быть широко использован по следующим направлениям:

- выбор тем и объектов проектов (автоматизированный банк проектов);
- подбор материалов и инструментов (автоматизированные морфологические таблицы);
- поиск технологии изготовления объектов (автоматизированные схемы, чертежи, описания, таблицы);
- конструирование объектов с помощью ЭВМ, оформление творческого проекта;
- выход в *Internet* с целью сравнения зарубежных аналогов.

**Метод временных ограничений** – основан на учете временного фактора в процессе деятельности: в зависимости от индивидуальных различий временные ограничения могут вызывать повышение активности и достижение более высоких результатов. Но к использованию этого приема необходимо подходить осторожно, так как чаще всего у детей со слабым или инертным типом нервной системы (меланхоликов, флегматиков) он вызывает торможение, или снижение результативности деятельности.

**Метод внезапных запретов** – состоит в том, что на определенном этапе запрещается использовать в своих действиях механизмы (детали и т.д.), что ведет к разрушению привычных штампов в конструкторской деятельности, возможности применения хорошо знакомых типов устройств, узлов, деталей.

**Метод скоростного эскизирования** предполагает рисование всего того, что ученик представляет в тот или иной момент проектирования. В процессе использования приема требуется как можно чаще делать зарисовки возникающих идей. Это способствует более строгому контролю своей деятельности, регулированию посредством образов процесса конструкторского творчества.

**Метод новых вариантов** – заключается в требовании выполнить задание по-другому, найти новые варианты его выполнения, когда имеется несколько вариантов решения.

**Метод информационной насыщенности** – основывается на включении в исходное условие задачи заведомо излишних сведений.

**Метод информационной недостаточности** – состоит в том, что исходное условие задачи представляется с явным недостатком данных. Применяется тогда, когда ставится задача особой активности на первых этапах проектной деятельности школьников.

**Метод абсурда** – заключается в том, что предлагается решать заведомо невыполнимую конструкторскую задачу (построение вечного двигателя и т.п.)

**«Метод шести думательных шляп».** Это методика разработана Э.де Боно для решения нестандартных задач. В процессе решения какой либо проблемы, по замыслу автора, необходимо выполнять по одному мыслительному действию последовательно снимая и одевая каждый раз разные шляпы. Каждая шляпа задает определенное направление мышлению, определяет роль, модель поведения и новый взгляд на окружающее. Всего шесть разноцветных шляп.

Белая - факты, информация. Какой информацией располагаем? Какая необходима?

Красная - эмоции, чувства, интуиция. Что я чувствую по поводу данной проблемы?

Черная - осторожность, истина. Сработает ли это? Стоит ли?

Желтая – преимущество, выгода. Зачем это делать? Какие могут быть результаты?

Зеленая - новые идеи, исследование. Существуют ли альтернативные идеи? Что еще можно предпринять?

Синяя шляпа - подведение итогов и контроль.

**Метод рекодификации** – состоит в том, чтобы выразить явление по-другому с целью породить новые и оригинальные и оригинальные идеи, связанные с фактором «перевода» явления, основывается на понятии «матрица открытий». Рекодификацию можно определить как переход с одного языка на другой (в науке часто язык математический). Он не может быть языком всех рекодификаций. Это может быть так же графическое представление, схемы, таблицы, диаграммы.

В процессе выполнения технических учебных проектов успешно могут быть применены методы группового решения творческих задач такие как:

**Метод Дельфи** – помогает выбрать из предлагаемой серии альтернатив лучшую. Для этого от членов группы требуется дать оценку каждой альтернативе в определенной последовательности. Этапы деятельности: 1. каждый участник высказывает свое мнение и ранжирует альтернативы по степени значимости; 2. Альтернативы оцениваются по десятибалльной шкале (высший балл – 1, низший – 10); 3. Оба результата (ранг и балл) перемножаются между собой; 4. Находится сумма произведений. Наименьшая сумма укажет на причину, которую надо устранять в первую очередь. Для удобства целесообразно заполнять таблицу:

Таблица 2.5

**Матрица выбора альтернатив**

УО	Альтернативы														
	1			2			3			4			5		
	р	б	п	Р	б	П	р	б	п	Р	б	П	р	б	П
А	4	7	28	3	4	12	1	1	1	2	3	6	5	10	50
Б	5	2	10	3	6	18	2	7	14	1	10	10	4	4	16
В	2	8	16	1	1	1	4	3	12	3	4	12	5	2	10
Г	5	10	50	4	5	20	3	4	12	2	3	6	1	1	1
Сумма произведений	104		51			39			34			77			

где УО – участники обсуждения, р- ранговая оценка, б – оценка в баллах, п – произведение (рХб)

**Метод «черного ящика»** - предполагает решение проблем посредством анализа конкретных ситуаций, которые подбираются таким образом, что при их анализе участники дискуссии невольно затрагивают вопросы возникновения дефектов. К этому участников побуждают специальные вопросы, например: «К чему может привести данная ситуация?», «Насколько устойчива работа механизма?» и т.п.

**Метод 6-6:** не менее 6 членов группы качества в течение 6 минут стараются сформулировать конкретные идеи, которые должны способствовать решению стоящей конкретной проблемы. Каждый участник на отдельном листе записывает свои соображения в лаконичной форме, после чего организуется групповое обсуждение всех подготовленных списков. В процессе обсуждения отсеиваются явно ошибочные, уточняются спорные мнения, оставшиеся группируются по определенным признакам. Задача – отобрать несколько важных альтернатив, причем их количество должно быть меньше числа участников дискуссии.

Методы группового решения творческих проектных задач могут быть обогащены методами коллективного стимулирования творческих поисков, среди которых можно назвать уже проанализированные нами метод мозгового штурма («брейнстроминг», предложен А. Осборном в 40-х годах), метод синектики (предложен У. Гордоном в 1960г.), метод морфологического анализа (разработан Цвикки), метод функционально-стоимостного анализа (разработчики Ю.М. Соболев, Л. Майлз), методы АРИЗ – ТРИЗ (автор Г.С. Альтшуллер) [6, 7].

Эффективным методом является **деловая игра**, которая заключается в игровом моделировании основных видов деятельности, направленных на восстановление и усвоение социального и профессионального опыта, в результате чего происходит накопление, актуализация и трансформация знаний в умения и навыки, накопление опыта личности и ее развитие.

Деловая игра как метод обучения является нормативной моделью процессов деятельности. В ходе игры ее участники выполняют определенные роли, содержащие в себе набор правил, условий и элементов содержания определенной деятельности. Источником развития деловой игры выступает игровая проблема, которая является ядром игровой роли.

Деловая игра обеспечивает взаимосвязь имитационного моделирования и ролевого поведения участников игры в процессе решения актуальных задач достаточно высокого проблемного уровня. Эта игра способствует раскрытию личностного потенциала каждого ее участника.

Она предоставляет человеку возможность для самоутверждения и саморазвития.

Деловая игра может быть рассмотрена как технология групповой психотерапии, она учит преодолевать психологические барьеры в общении с различными людьми, совершенствовать качества своей личности.

С позиции системного анализа деловая игра может быть рассмотрена как саморегулируемая, открытая система, содержание и условия игры могут совершенствоваться в ходе ее проведения.

В подготовке и проведении деловой игры можно выделить следующие этапы: выбор темы и про-

блемы; формирование целей и задач; определение структуры игры; подбор и диагностика игровых качеств участников игры; подготовка сценария и проведение игры; подведение ее итогов.

При подготовке и проведении учебной деловой игры следует соблюдать следующие условия:

- игра должна быть логическим продолжением или завершением конкретной темы (раздела) учебной дисциплины;

- должна быть обеспечена максимальная приближенность игры к реальным производственным условиям;

- в ходе игры необходимо создать атмосферу поиска, творчества и непринужденности.

Для успешного проведения деловой игры нужна тщательная подготовка учебно-методической документации и необходимого оборудования.

Важное место занимает **учебный эксперимент** как метод формирования у учащихся технологической культуры и готовности к творческой преобразовательной деятельности.

Под учебным экспериментом понимается воспроизведение предмета познания, в качестве которого могут выступать отдельные элементы содержания предмета, явления, процессы, закономерности, свойства изучаемых объектов и процессов, функциональная зависимость между величинами, принцип действия и устройство технологических систем, способы преобразовательной деятельности.

Например, учебный эксперимент окажет учащимся неоценимую помощь в изучении свойств объектов преобразовательной деятельности (веществ, материалов, сырья, энергии, информации), выявлении техногенных, биологических и антропогенных опасностей технологической среды, определении оптимального алгоритма принятия решения о профессиональном выборе.

Использование метода учебного эксперимента предполагает решение ряда последовательных задач:

- определение предмета познания и цели эксперимента;
- подготовка и проведение эксперимента;
- обсуждение и анализ его результатов;
- формулирование выводов.

Среди активных методов обучения особо выделяются **олимпиады и конкурсы**. В ходе проведения олимпиад выявляется качество технических и технологических знаний учащихся и умение их практически применять. При этом разрабатывается специальное положение об олимпиаде, определяются ее условия, утверждается жюри. Повышению эффективности развитию творческих и технических способностей учащихся способствуют также различные конкурсы.

В техническом творчестве большую роль играют **экскурсии** на производственные участки, в научно-исследовательские и проектные организации, учебные заведения, музеи и т.д.

Важнейшим стимулом познавательной активности является проблемность. **Проблемная ситуация** – это психологическое состояние интеллектуального затруднения, которое возникает у человека тогда, когда он в ситуации решаемой им проблемы (задачи) не может объяснить новый факт при помощи имеющихся знаний или выполнить известное действие прежними, знакомыми способами, а должен найти новый способ действия [63, 66].

Цель проблемного обучения – формирование творческого мышления и усвоение знаний в результате собственной познавательной деятельности субъекта. Суть проблемного обучения – оптимальное сочетание репродуктивного и продуктивного усвоения знаний, причем акцент делается на развитии мыслительных способностей, на воспитание творческой самостоятельности обучаемого.

Для того чтобы создавать и применять проблемные ситуации, психологами созданы типологии проблемных ситуаций. Проблемная ситуация призвана вызвать у учащегося состояние психологического затруднения, приводящее, в свою очередь, к активной мыслительной деятельности. Для возникновения мыслительной активности нужно выполнение определенных условий. Одно из них – наличие определенной базы знаний по поставленной проблеме.

Для технического моделирования и конструирования можно выделить следующие типы проблемных ситуаций:

1. Ситуация, основанная на несоответствии (недостатке, противоречии) знаний, имеющихся у учащихся, и теми, которые необходимы для разрешения данной учебной проблемы.

2. Ситуация, основанная на необходимости выбрать нужную систему знаний из имеющихся.

3. Ситуация, основанная на противоречии между имеющимися знаниями и умениями и практическими условиями их использования для разрешения возникшей (поставленной) проблемы.

Следующим важным условием успешного осуществления развития мышления является деятельность педагога. Одним из педагогических умений, которым должен обладать преподаватель, является умение поставить проблему. Причем к постановке проблемы необходимо относиться серьезно, учитывая основные дидактические требования: включение учащегося в деятельность, направление мыслительной деятельности в «нужное русло», чтобы проблема вызвала активный интерес и желание в ней разобраться, опиралась на имеющиеся знания и опыт исследования.

Использование таких форм и методов в обучении техническому творчеству способствует росту мотивации в познании. Мотивация возникает у ученика в том случае, если он в процессе занятия получает по-

ложительные эмоции; причем чем их больше, чем они сильнее, тем большая побудительная сила возникает у ребенка. Ожидание учеником положительных переживаний (эмоций) заставляет его подготовиться к этому моменту, чтобы испытать более сильные положительные эмоции. Поэтому появляется внутренняя сила, направленная на развитие, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, а также расширение и углубление своих знаний.

## **2.4. Методические особенности обучения учащихся решению изобретательских задач**

Техническое творчество связано с понятием «техническое решение», как отмечают многие исследователи и изобретатели, техническое творчество – это вид творчества, целью которого является создание технических решений, обладающих объективной новизной и общественной значимостью [20, 21, 107]. Техническое решение - это практическое средство удовлетворение определённых потребностей. Существуют следующие виды технических решений: способ, устройство, вещество, применение технического решения по другому назначению. Признаками способа являются действия с материальными объектами (операции), чередование операций, технические параметры, сопутствующие выполнению операций. Признаками устройства являются узлы и детали, их взаимосвязь. Признаками вещества являются его ингредиенты. И, наконец, признаком применения по другому назначению является удовлетворение определённой потребности с помощью известного способа, устройства или вещества, которые ранее не использовались для удовлетворения этой потребности [12, 25, 103].

Об искусстве решения творческих задач задумывались ученые со времен древности. Несмотря на различные периоды застоя, методика научного и технического творчества развивалась. Лейбниц Вольф рассматривал основы методики изобретательства (Erfindungskunst), ее цели, задачи, области применения, правила и методы [48]. По его мнению, те, кто обладает знанием методики изобретательства, работают в области науки и техники успешнее. Методику изобретательства Х. Вольф понимал не как неизменное, постоянное, а как непрерывно развивающееся знание. Х. Вольф считал, что овладение методикой изобретательства не заключается только в освоении ряда правил. Тот, кто глубоко освоил методику изобретательства, способен сам создавать новые методы, позволяющие решить изобретательскую задачу на более высоком уровне, чем это разрешают старые известные методы. Для нахождения нового нужно овладеть как методикой изобретательства, так и опорными знаниями. К решению задачи можно приблизиться двумя путями - посредством опыта и посредством логического мышления или посредством того и другого. Большое значение в изобретательстве Х. Вольф придавал нахождению скрытых, ранее не замеченных аналогий между объектами. Неудачи в поисках решения изобретательской задачи Х. Вольф объяснял главным образом методическими ошибками или ошибками, связанными с замыслом.

При решении творческих инженерных задач Д. С. Пирсон обращает особое внимание на преодоление барьеров, тормозящих творческое мышление, в числе которых он называет барьеры восприятия, барьеры культуры, барьеры среды и эмоциональные барьеры. Д. Пирсон вывел так называемое уравнение творчества и привел конкретные примеры того, как с помощью этого уравнения решаются различные творческие инженерные задачи.

Ленинградский ученый В. И. Ковалев исследует диалектику творческих поисков, роль догадки воображения и опыта в техническом творчестве. Он рекомендует следующие методы изобретательства: трудовой, или практический, аналитический, метод подбора, угадывания, или метод проб и ошибок (метод Эдисона), методы интуиции, разложения процессов во времени или пространстве (метод разделения и совмещения функций), превращения вредных явлений в полезные, замены неизменяемых жестких связей гибкими, обращения, использования новых сил, новых деталей и материалов, обнаружения или придания деталям новых свойств и функций (метод) замены одних свойств другими) и комбинирования.

Представляет интерес набор методов изобретательства, используемых В. А. Шубиным [107] при обучении методике технического творчества в Ленинградском народном университете технического творчества. Все методы изобретательства он делит на следующие группы: методы формального предположения, методы конструктивно-технологической подсказки, методы внутреннего преобразования объекта, методы технологической подсказки, методы энергетических и схемных преобразований.

В. А. Моляко исследовал роль аналогий в конструкторских замыслах. Методы и приемы решения конструкторских задач он подразделяет на три группы: а) сравнения по сходству и различию, б) переноса узлов, деталей, функциональных свойств и принципов одних конструкций в другие, в) перекомбинации деталей и частей, реконструкции структур и т. д. с целью достижения определенных функциональных свойств технического объекта [69].

В. Г. Разумовский предлагает обучать молодых новаторов техники методам агглютинации, увеличения или уменьшения, расчленения, объединения, замещения, аналогии и сведения сложного к простому [85].

В. В. Иванов разработал методику решения изобретательских и рационализаторских задач, включающую следующие методы технического творчества: превращение вредного явления или процесса в полезные, изменение количества операций, рабочих элементов и функций, идеализация, инверсия, функциональная аналогия, разложение функции на элементарные, совмещение функций, распределение функций, приведение к единству функций и структур, изменение состояния, формы, положения технического объекта в пространстве, изменение внешней среды, перенос известных решений в другой области и метод использования новых научных открытий.

Г. С. Альтшуллер считает главными приемами решения изобретательских задач увеличение или уменьшение, изменение условий работы объекта, разделение, совмещение, компенсацию, прием "наоборот", динамизацию и др. [6, 7]. Он предложил несколько вариантов методики решения изобретательских задач, называемых им алгоритмом изобретательства.

И. Я. Конфедератов выдвигает следующие методы инженерного творчества: прецедента, вариантов, прогнозирования, первого приближения, масштабности, конечных условий, равнозначности, эмпирический, графоаналитический, формализации, локализации узкого места, нормализации, сопоставления значимости, причинности, (.технологичности, старого следа, эвристического витка, "медиума", косвенных признаков, гипотез, аналогии и адекватного проектирования [48]. В развитии технологических машин И. Я. Конфедератов усматривает три главных направления, которые одновременно характеризуют методы изобретательства: а) превращение ручного орудия в машину без изменения названия и функции путем изменения источника энергии (ручной молот - механический молот), б) превращение ручного орудия в рабочий орган машины (пила - лесопильная рама, резец - токарный станок), в) замену пальцев человека деталями машины (вязальные и прядильные станки) и освобождение рук от силовой работы.

В. И. Белозерцев [12] считает, что основные пути решения технических задач следующие:

- утилизация естественных материалов, их свойств и естественных процессов;
- применение синтетических конструкционных материалов и синтетических материалов с комплексом свойств:
- увеличение в системе техники объема и роли технических средств связи, контроля, регулирования и управления;
- дифференциация конструктивных форм;
- специализация функций и форм технических объектов;
- интеграция техники;
- интенсификация технологических процессов;
- упрощение функций и форм технических объектов;
- технологизация;
- расширение применения безмашинной техники;
- интенсификация преобразования природы при все возрастающей независимости техники от природы.

Таким образом, особое внимание при обучению техническому творчеству учащихся стоит уделять надо уделять решению изобретательские задач, ведь именно подобного рода задачи и являются средством включения учащихся в процесс технического моделирования и конструирования.

Анализ литературы продемонстрировал различные подходы как к понятию творческих задачи, так и к их классификации.

Большинство исследователей соотносят понятия творческая изобретательская задача с познавательной, проблемной, задачей на соображение, эвристической. Мы будем употреблять понятие изобретательская задача, под которой будем понимать, *задачу, которая содержит одну или несколько творческих процедур, предполагает перенос имеющихся знаний в новую ситуацию и создание субъективно или объективно нового изделия.*

Рассмотрим виды творческих изобретательских задач в технической деятельности школьников.

Г.О. Альтшуллер, рассматривая изобретательские задачи, делит их на три типа: изобретение новых конструкций; изобретение новых способов; изобретение новых веществ [6].

О.Н. Кулюткин выделяет следующие три класса: задачи на распознавание; задачи на конструирование; задачи на доказательство [7].

Рассматривая творческие задачи, предусматривающие исследовательскую деятельность, З.В. Оспенникова выделяет задачи:

- 1) связанные с подготовкой и проведением научных опытов;
- 2) связанные с отдельными элементами деятельности, направленной на эмпирическую систематизацию данных научного опыта;
- 3) предусматривающие эмпирическое объяснение, предсказание явлений материального мира;
- 4) предполагающие теоретическое объяснение явлений природы;
- 5) связанные с научно-исследовательскими заданиями [5].

Ж.Адамар выделяет два основных класса творческих задач: на открытие; на изобретение. К творче-

ским задачам на открытие он относит такие, в ходе решения которых проводит выявление объектов, их характеристик, существующих реально, но ранее неизвестных. К творческим задачам на изобретение относится создание такого объекта, который в объективной действительности не существует.

Ф.Ф.Райлян рассматривает следующие виды самостоятельных работ учащихся творческого характера:

- экспериментальные работы с элементами исследования;
- работы по конструированию и техническому моделированию;
- решение задач, требующих комплексного применения знаний.

Подробно им рассматриваются работы по конструированию и моделированию, включающие:

- 1) практические работы по сборке несложных приборов из готовых деталей;
- 2) работы по изготовлению деталей и сборке из них приборов, принципы действия которых изучались на уроке;
- 3) внесение изменений в конструкции приборов и схемы электрических цепей;
- 4) изготовление или усовершенствование оборудования для выполнения лабораторной работы;
- 5) разработка и изготовление действующих моделей [5].

В.А. Гервер выделяет две категории творческих задач. К первой категории относятся пропедевтические задачи, которые развивают готовность учащихся к выполнению работ с техническим или иным специальным содержанием, которые используются на более ранних этапах обучения. Ко второй категории относятся задачи с элементами проектной деятельности, моделирующие в рамках логики черчения работу специалистов творческих профилей [20].

Автор типологии учебных творческих задач для школьников А.А. Гин [14], определяет шесть основных типов:

1 тип: задачи характеризуемые достаточно четко выраженным противоречием, при работе с которыми решатель понимает, что дополнительные условия не могут помочь их решить и особого значения при этом не имеет грамотное применение традиционных знаний и умений. Такие задачи содержат основной вопрос: «Как быть?» или «Что делать?» и названы условно «изобретательские».

2 тип: задачи, при которых необходимо выяснить причины происходящего или прошедшего явления. В них идет выдвижение и проверка гипотез. Ключевой вопрос задач, названных «исследовательскими»: «Как это происходит?», «Почему?».

3 тип: задачи конструкторского характера. Они не содержат острых противоречий. Предполагают собой придумывание устройства под заданную функцию (цель). Основным вопросом может быть: «Как сделать (устроить) так, что бы выполнялось действие?».

4 тип: прогнозные задачи характеризуется тем, что решатель производит анализ положительных и отрицательных последствий явлений, открытий или решений. Ключевые вопросы этого типа задач: «Что будет, если...?» или «Как будет выполняться эта функция в будущем?»

5 тип: задачи-открытия. В результате решения таких задач ученик получает новое знание о природе, как бы «переоткрывает» явление.

6 тип: задачи с недостатком данных. В условиях допускается несколько истолкований. При работе с ними учащийся анализирует и сам вводит необходимые данные или ограничения.

Любая творческая задача должна предусматривать деятельность, связанную с переосмысливанием имеющегося опыта, анализом аналогов, преобразованием исходных данных. Эти преобразования имеют определенные особенности. Независимо от типа творческой задачи общими являются мыслительные процессы, протекающие при ее решении.

**На стадии замысла** путем сбора и анализа доступной информации определяется и локализуется проблемная ситуация. Осуществляется исходная формулировка задачи, выявляется центральный вопрос, или фокальная точка задачи, определяется необходимое требование, устанавливаются существенные ограничения, связи задачи со смежными задачами, изучается история решения аналогичных задач, анализируются потребность, актуальность, осуществимость и оптимальный уровень решения. На этой же стадии создается мысленная, графическая или математическая модель проблемной ситуации, определяются основные компоненты задачи и степень их известности, а также намечаются планы поисков решения, выбираются методы этого решения и возникает его замысел.

Изобретательская деятельность - это решение технических задач путем переработки информации в условиях ее дефицита. Стратегию переработки информации, моделирующую оптимальное поведение человека в этих условиях, можно рассматривать как теорию и методику изобретательства. С этой точки зрения процесс создания изобретения состоит из двух основных элементов: контекстуальной основы, главным элементом которой является совокупность данных об общественных потребностях и противоречиях между ними и возможностями в системе "человек - техника - среда", а также искусственно конструируемой модели изобретения, постоянно корректируемой в процессе решения изобретательской задачи.

При правильной постановке задачи важно в первую очередь уточнить цель ее решения. Необходимо выяснить цели решения аналогичных задач в прошлом, их изменение в настоящем, раскрыть причины этих изменений, изучить факты, подтверждающие целесообразность выдвижения задачи. Уточнение цели облег-



чает формулирование центрального вопроса задачи, что позволяет сосредоточить творческий поиск решения в одной фокальной точке.

Во многих случаях задачу целесообразно разделить на несколько подзадач и выдвинуть для каждой из них центральный вопрос. Однако зачастую параллельное решение таких подзадач приводит к результатам, с трудом объединяемым в одной системе. Поэтому для решения подзадач устанавливается оптимальная последовательность.

Известно, что формулирование изобретательской задачи в специфических терминах с учетом жестких ограничений лимитирует творческое мышление, препятствуя достижению цели. По этой причине изобретательскую задачу первоначально следует сформулировать в общем виде без специфических терминов, не упуская, однако, из вида цели изобретения и центральный вопрос задачи. Формулировку изобретательской задачи целесообразно, если это возможно, изложить письменно, графически, математически. Тщательная постановка задачи является как бы препарированием проблемной ситуации и позволяет найти хотя бы некоторые из возможных направлений поисков, а зачастую и отправные точки, ограничивающие поле поисков решения задачи.

**На стадии поисков** предвосхищается план решения путем мысленных проб, направленных на трансформирование проблемной ситуации. На этой стадии генерируются изобретательские идеи, определяются принципы решения задачи, которые верифицируются с последующим выбором оптимального принципа решения на основе выявленных положительных и отрицательных данных. Затем этот принцип превращается в конкретную схему, которая анализируется и усовершенствуется.

В поисках решения задачи используется весь фонд типовых методов технического творчества [ 1, 102, 105]. Методы логического решения изобретательских задач далеко не всегда обеспечивают нахождение оригинальной и эффективной идеи изобретения. Методы хаотических, случайных проб пригодны для генерирования оригинальных идей, однако весьма редко позволяют найти решение и достаточно трудоемки. Наиболее эффективно в большинстве случаев направленное методическое мышление с сознательным использованием в творческом процессе случайностей.

Несмотря на методически обоснованный подход к решению изобретательской задачи, случается, что оно заходит в тупик и противоречия, возникшие по объективным или субъективным причинам, кажутся неразрешимыми. Однако из этого не следует, что конкретная изобретательская задача неразрешима. Принципиально каждая изобретательская задача, которая может быть поставлена, может быть и решена, если не в настоящий момент, то в ближайшем будущем. Разумеется, это относится только к реальным, а не к мнимым, ошибочным задачам, задачам-хирамам. Из временного тупика, который возникает зачастую из-за ошибок в подходе к решению, ведет много выходов. Укажем на некоторые из них.

Пересмотр и переформулирование задачи часто оказываются полезными, поскольку анализ проблемной ситуации и творческие, даже неудачные пробы обычно дают новую информацию, выявляют не замеченные ранее связи, открывают новые направления поиска, расширяют или ограничивают поле поиска решения, позволяют глубже оценить задачу и возможности ее решения.

Чаще всего постановка задачи пересматривается с помощью следующих приемов:

- изменением планируемого уровня решения задачи, например, заменой конструкторской задачи об усовершенствовании объекта задачей нахождения нового принципа, позволяющего достигнуть цель изобретения;
- постановкой задачи в более общем виде, с указанием только ее цели;
- изменением требований к результатам решения задачи;
- дроблением задачи на несколько подзадач с собственными фокальными точками;
- двухступенчатой постановкой задачи, предусматривающей решение сперва более простой задачи, которая выполняет роль подсказки;
- постановкой вспомогательной задачи для выяснения того, как решалась бы задача при изменении параметров объекта от нуля до бесконечности;
- постановкой инвертированной задачи;
- постановкой задачи с определением идеальных искомым компонентов;
- постановкой упрощенной задачи на уровне технических возможностей определенной эпохи прошлого, например, на уровне технических возможностей античности;
- постановкой задачи с коренным изменением условий, (например, перемещение в условия воображаемой планеты в соответствии с описаниями научно-фантастической литературы).

Помимо трансформации постановки задачи, возможны и другие пути выхода из тупика при ее решении. Чаще всего изобретатели в этих случаях используют:

- подбор новых методов решения из арсенала методики изобретательства (библиотеки эвристических методов средств решения изобретательских задач);
- мысленные попытки решения задачи наименее вероятными методами, традиционно применяемыми для решения изобретательских задач в других, очень отдаленных областях (например, попытка применения в области радиотехники принципов, используемых для селекции новых пород скота);

- организацию коллективного генерирования идей с привлечением специалистов различных областей и лиц, не осведомленных в данном вопросе;
- изображение проблемной ситуации с помощью диаграмм потока с указанием последовательности шагов и структуры процесса, точек принципиально возможных решений или элементов процесса;
- актуализацию опыта прошлого. При этом отыскивают сведения и методы решения аналогичных и инвертированных задач в прошлом, рассматривают на уровне современных знаний и возможностей старые, не внедренные патенты и привилегии, отвергнутые проекты;
- попытки извлечения пользы из побочных результатов неудачных мысленных проб;
- дробление общественных потребностей на субпотребности с последующим созданием отдельного технического объекта для удовлетворения каждой из субпотребностей;
- поиск новых, не замеченных связей между компонентами задачи и элементами предполагаемого технического объекта. Особое внимание обращают на анализ малозначительных, на первый взгляд, связей и условий;
- временную дефакторизацию задачи и создаваемых объектов путем отказа от качественной определенности объектов с сохранением присущих им отношений или путем отказа от некоторых отношений с сохранением качественной определенности;
- попытки установить условия, при которых решение оказалось бы нецелесообразным, с целью выяснить возможности отказаться от самой задачи или заменить ее другой для достижения той же общей цели;
- сбор заведомо нелепых идей для решения данной или инвертированной задачи с последующим анализом возможности их использования;
- временное прекращение поисков. Это создает психологическую возможность для возникновения догадки и позволяет посмотреть на задачу свежим взглядом.

**Стадия реализации решения** характеризуется техническим, эстетическим и правовым оформлением решения изобретательской задачи, конкретизацией его и внесением дополнительных изменений. На этой стадии осуществляется опытная проверка решения, оно получает научно-техническое и экономическое обоснование, в него вносятся поправки, подсказанные практикой, решение внедряется и получает дальнейшее развитие. В некоторых случаях к этой стадии можно отнести и расширение области первоначально намеченного применения изобретения.

Далее следует рассмотреть специальные **методы решения изобретательских задач**. По эвристическому принципу методы решения изобретательских задач можно условно разделить на следующие основные виды: методы эвристической аналогии, эвристического комплекса, эвристического разделения и редукции, эвристической инверсии и методы эвристического комбинирования. Эти основные группы, в свою очередь, делятся на множество методов, имеющих свои особенности и приемы.

Каждый из эвристических методов имеет свои сильные и слабые стороны, границы применимости, разновидности, вариации, приемы. Ограничимся перечислением наиболее распространенных эвристических методов с примерами их использования в изобретательской практике.

*Метод приспособления природных конструкций и веществ для технических целей* предусматривает проведение ряда несложных операций с объектами природы. Древнейшие галечные орудия представляли собой камни, окатанные движением морской или речной воды и наскоро оббитые немногими ударами в рабочей части. Первый топор в северных областях земного шара изобретен путем приспособления нижней челюсти пещерного медведя.

*Метод биомеханики* рекомендует создать конструктивные изобретения по аналогии с механическим принципом действия объектов природы. Русский ученый П. Л. Чебышев в конце прошлого века разработал "стопходящую машину", используя принципы движения ног кузнечика

*Метод биоархитектуры* заключается в использовании аналогии с формами, архитектурной и пропорциями живой природы для решения изобретательских задач. Польский архитектор А. Карбовский применил в жилищном строительстве опыт пчел в сооружении восковых сот, которые являются идеальной формой для монолитных конструкций - сотовых стен, ограждений, радиаторов и т. д.

*Метод аналогии с предметами, явлениями и веществами неживой природы* также позволяет в ряде случаев решать изобретательские задачи. Так, сотрудник Грозненского нефтяного научно-исследовательского института Я. Мирский для молекулярного раздела нефти создал молекулярные сита на основе аналогии с природными камнями - неолитами.

*Метод реинтеграции* (метод нити Ариадны) заключается в создании нового сложного технического объекта или процесса по аналогии с одной особо значащей деталью, операцией или простым техническим объектом. Известный изобретатель Ф. Цандер в 1930 г. создал свой ракетный двигатель ОР-1 по аналогии с паяльной лампой [1, 48].

*Метод замещения конструкций их эквивалентами* использовал финский изобретатель Э. Хенриксон при создании новой конструкции замка без пружин, применив "поворачивающиеся шайбы кассового аппарата.

*Метод увеличения размеров* основан на существующей тенденции к увеличению размеров прототипа некоторых технических объектов. Метод прост и применяется с древнейших времен, о чем свидетельствуют гигантолиты, бифасы и мегалитические сооружения каменного века. Так, путем увеличения размеров ножа была изобретена сабля. Прием этого метода: увеличение технического объекта до предельно возможных размеров - гиперболизация, - дал множество новых технических устройств - гигантские экскаваторы, турбины, самосвалы, прокатные станы, корабли, самолеты, дирижабли.

*Метод уменьшения* был известен уже на заре изобретательства, о чем свидетельствуют микролиты в виде проколов, шипов-вкладышей весом в несколько граммов и даже миллиграммов. Методом уменьшения размеров автомобильного счетчика пройденного пути был изобретен курвиметр для измерения расстояния на картах и чертежах.

*Метод имитации* заключается в создании таких технических объектов, которые по форме, цвету, внешнему виду аналогичны какому-то объекту, но по ряду других свойств (например, по химическому составу, структуре) не соответствуют ему.

*Метод псевдоморфизации* предполагает выполнение одного технического объекта в форме другого, имеющего совершенно иное назначение, с целью создать ложное представление. По методу псевдоморфизации создано огнестрельное оружие в виде тросточки, зажигалка в виде пистолета, авторучка в виде гвоздя, копилка в форме книги, радиоаппарат в виде бумажника и др.

*Метод инвертирования* заключается в изменении расположения в пространстве традиционного технического объекта (нижней частью вверх или наоборот), превращении объектов горизонтального типа в объекты вертикальной композиции, перестановке элементов технического объекта в обратном порядке. Стенд для испытания и обкатки гусеничных повозок, созданный изобретателем М. Г. Жарновым, отличается тем, что в качестве бесконечной ленты и поддерживающего механизма применена ходовая часть гусеничной повозки, перевернутая опорными роликами вверх.

*Метод инверсии вредных сил в полезные* позволил инженеру А. Е. Маноцкову создать планер, у которого вибрация крыльев не оказывает вредного воздействия на пилота, а используется для создания дополнительной подъемной силы.

*Метод антитезиса* заключается в использовании для создания нового технического объекта явлений, процессов, приемов и свойств предметов, диаметрально противоположных традиционным. Лаваль поставил свой знаменитый опыт с гибким валом из камышового стебля и решил проблему методом антитезиса - применением податливого гибкого вала.

Разновидностями метода антитезиса можно считать методы регенерации, рекуперации, инверсии жестких и твердых материалов в гибкие и пластичные.

*Метод инверсии пути* рекомендует изменять направление движения технического объекта или его элемента на противоположное. Граммофонные пластинки Э. Берлинера проигрывались от центра к краю. Французские изобретатели братья Пате предложили способ проигрывания пластинок в обратном направлении - от края к центру. Новые проигрыватели стали называться по фамилии изобретателей патефонами.

*Метод инверсии стационарных технических объектов в подвижные* - давно известный и эффективный метод технического творчества. Примером его применения может служить инверсия стационарных крепостей в подвижные осадные башни (Ассирия и Древняя Греция). Аналогичным образом было создано одно из важнейших русских военных изобретений своего времени - подвижная крепость - так называемый гуляй-город.

*Методы эвристической инверсии формы технического объекта* принадлежат к простейшим методам решения изобретательских задач. Инверсия формы может преследовать различные цели - расширение функций объекта, повышение производительности, удобства обслуживания или достижения другого технико-экономического эффекта.

Методом инверсии формы традиционной поперечной пилы были изобретены циркулярная пила и ее разновидности - лобзик, ленточная пила, ножовка, бугельная пила, лучковая пила, наградка.

*Метод интеграции* заключается в комплексном объединении технических объектов или элементов, имеющих самостоятельное значение и сохраняющих его после объединения в новом комплексе. Французский инженер Ж. Кюньо в 1783 г. изобрел паровую повозку путем объединения телеги с паровым котлом.

*Метод пространственного сращения* также является разновидностью метода концентрирующей интеграции. Примерами его применения для создания технических объектов могут служить стенные шкафы, радиоаппараты, встроенные в полки или в секретер, зеркало, вделанное в дамскую сумочку, аппараты связи, встроенные в рабочий стол.

*Метод агглютинации* осуществляется путем присоединения к основному техническому объекту другого, который может и не иметь самостоятельного значения, причем присоединение может осуществляться без изменения конструкции соединяемых объектов и быть временным.

*Методом увеличения количества одновременно выполняемых функций* вместо сохи, лишь царапавшей почву, примерно за два столетия до нашей эры был изобретен плуг, который не только разрезал дерн, но и переворачивал вспаханный пласт.

*Метод секционирования* предполагает дробление технического объекта на секции, ячейки, блоки,

звенья с целью удовлетворения технологических требований современного производства, обеспечения взаимозаменяемости, удобства в эксплуатации, обслуживании, ремонте.

*Метод изолирования* применяется для предупреждения вредного или нежелательного влияния или воздействия среды. По методу изолирования изобретены простейшие жилища человека - ветровой заслон, шалаш, палатка, вигвам, юрта и типы - индийская коническая палатка из жердей, покрытых шкурами. Английский изобретатель В. Марр в 1834 г. создал огнестойкий денежный шкаф, помещая один ящик в другой так, что оставался изоляционный промежуток в 8-10 см, заполненный мрамором, фарфором и жженой глиной.

*Метод Протея* заключается в создании технических объектов, способных изменять внешний вид в зависимости от воздействия среды (форму, цвет, компактность и другие признаки).

Для творческой конструкторской деятельности характерны свои особенные стратегии по разработке технических решений [58].

Под стратегией в свою очередь понимается о генеральная программа действий, главное направление поиска и разработки, подчиняющее себе все остальные действия.

Кратко охарактеризуем каждую из этих стратегий.

**Стратегия поиска аналогов** связана с использованием ранее известной конструкции или ее части, отдельной функции при создании нового устройства. Например, создается новая модель автомобиля на основании модели другого автомобиля. Точно так же учащийся может применить известный ему механизм передачи вращательного движения, который использовался в токарном станке, в совершенно другой конструкции - при разработке модели автомобиля, самолета и т.п. Следует иметь в виду, что поскольку речь идет о творческой деятельности, то отпадает вопрос о полном копировании уже созданного. Вновь создаваемое обязательно должно содержать что-то новое или же должно быть использовано в новых условиях.

Стратегия поиска аналогов подразумевает широкий диапазон изменений, начиная от второстепенных и кончая весьма существенными. Нужно помнить, например, о том, что создание новой конструкции может быть связано с такими аналогами, которые существуют в природе. Так в свое время возникла бионика, основанная на принципах строения и функционирования живых существ. Конечно, искусственно создаваемые конструкции могут сильно отличаться от своих живых аналогов: при всем сходстве, подводной лодки с рыбой первая имеет весьма специфическую внутреннюю структуру. Точно так же можно сопоставлять птиц и самолеты и т.д.

Стратегия комбинаторных действий подразумевает сочетательное использование самых разнообразных механизмов и их функций для построения новой конструкции. В повседневном конструировании мы имеем дело с этой стратегией на каждом шагу. Комбинаторика связана с самыми различными перестановками, уменьшением и увеличением размеров, изменением расположения деталей в уже существующей конструкции. Например, замена одной детали в радиоприборе может повлечь за собой значительные изменения всех его основных показателей.

**Стратегия реконструирования** связана с перестройкой, причем, так сказать, антагонистического характера - это переконструирование, или, еще точнее, конструирование наоборот. Если, например, в конструкции выполнялось вращательное движение, то при реализации реконструирующей стратегии может быть изменено направление вращения или даже тип передачи (используется возвратно-поступательное движение). Прямоугольная деталь может быть заменена круглой и т.п. Можно считать, что реконструирование - самый творческий подход, он связан с поиском действительно нового, отличного от того, что применялось раньше. Разумеется, диапазон творчества и здесь будет различным; в устройстве может меняться лишь одна деталь, а может целиком перестраиваться вся его конструкция.

Как это и следует из ее названия, **универсальная стратегия** связана с относительно равномерным использованием аналогизирования, комбинирования и в какой-то мере реконструирования. Имеется в виду вариант, когда сочетание действий таково, что трудно выделить преобладание какого-либо из них. (Ведь так и определяются другие стратегии: если главным является действия, связанные с поиском аналогов, то это будет стратегия поиска аналогов и т.д.)

Бывают случаи, когда вообще трудно выяснить характер действий субъекта, когда нет доминирующей тенденции и поиск ведется как бы вслепую, без плана, или же, по крайней мере, ни сам субъект, ни посторонний наблюдатель не может такие логические связи установить. Кажется, что поиск ведется по какому-то случайным ориентирам. Насколько он случаен на самом деле судить трудно. Тем не менее, назовём стратегию такого рода **стратегией случайных подстановок**.

Каждая из названных стратегий направлена на структурно-функциональные преобразования - построение структур с определенными функциями, что является сущностью конструирования. Все стратегии имеют свои подвиды, включают различные тактики как более мелкие составляющие. Так, стратегии могут быть направлены на поиск нужной структуры (например, стратегия поиска структуры - аналога) если известна функция конструкции, или наоборот на поиск функции (стратегия поиска аналогичной функции), если задана структура. Каждая стратегия может реализовываться в форме синтеза или анализа: нахождения общего принципа, а затем детализация или наоборот - детальная разработка, а потом интеграция блоков и узлов.

Реализуются стратегии при помощи конкретных действий, сочетание которых составляет определённую мыслительную тактику. Можно выделить ряд таких тактик, которые характеризуют деятельность инженеров – конструкторов. Остановимся на краткой характеристике каждой из них, имея в виду, что учащиеся реализуют лишь некоторые тактики, так сказать, в стихийных вариантах.

**Тактика интерполяции**, предусматривает включение в устройство какой либо новой части, которая будет соответствовать искомой функции. Простейший пример: в редуктор устанавливается зубчатое зацепление, взятое из другого механизма. При этом имеется в виду, что новый элемент, блок подставляется именно внутрь механизма.

Соответственно **тактика экстраполяции** связана с внешним добавлением того или иного элемента к механизму, буквально - с наружной достройкой. Скажем, в том же редукторе к имеющемуся на выходе валу добавляется муфта, или зубчатое зацепление.

Две другие тактики также основываются на противоположных действиях: **тактика редукции** направлена на уменьшение размеров, скоростей и т.п., а **тактика гиперболизации**, наоборот, предполагает увеличение размеров, форм, скоростей, других параметров.

**Тактика дублирования** связана с точным использованием в новом механизме какой-то детали, узла или функции. Например, в новой модели автомобиля полностью используется мотор или кузов, взятый из другого автомобиля (не обязательно именно автомобиля).

**Тактика размножения** реализуется, когда в новом устройстве используется не одна, а две и более одинаковых детали или когда одну и ту же функцию выполняют несколько элементов, узлов. Например, модель самолета включает не один мотор, а два или четыре.

В какой-то мере связаны между собой **тактики замены и модернизации**, но, как это и вытекает из их названий, первая направлена на полную замену в механизме определенной детали или узла, а вторая - на приспособление механизма к новым условиям.

Родственны также следующие три тактики: **конвергенции, деформации** (трансформации) и **интеграции**. Первая связана с преобразованиями, которые основываются на сочетании в какой-то части двух противоположных особенностей (или структур), например, когда в устройстве используется возвратно-поступательное движение в сочетании с колебательным или когда деталь располагается вертикально и горизонтально (поочередно) и т.п. Деформация и трансформация предполагают, что то или иное устройство подвергается определенным изменениям, которые, однако, не влияют на сущность структуры или функции (например, меняется форма детали, но не принцип ее использования). Тактика интеграции блоков или деталей означает, что производится построение из уже известных частей какого-то нового устройства, причем используется несколько таких частей.

**Тактика базовой детали** подразумевает использование какой-то одной части механизма, которая служит основой для последующего построения всех остальных частей. Эта деталь выделяется как главная или по своим объективным функциональным признакам, или же по каким-то другим характеристикам, указанным в условии задания.

**Автономизация**, в отличие от тактики базовой детали, связана с выделением в целом механизме какой-то отдельной части и последующей перестройкой других частей. Например, в модели авиалайнера за основу берется кабина пилотов; первоначально изменения производятся в ней, а затем уже в других частях.

Тактика последовательного подчинения означает действия по цепи в определенной последовательности, когда поочередно строятся (или перестраиваются) все части механизма без пропусков, т.е. в строгом порядке в соответствии с «географией» каждой детали или каждого узла.

**Тактика смещения**, или перестановки, направлена на изменение расположения какой-либо детали в пределах одного и того же механизма. Скажем, мотор в автомобиле может быть перенесен из передней части в кузов; какая-либо рукоятка на панели управления перемещается по вертикали или горизонтали и т.п.

**Тактика дифференциации** направлена на специальное разделение структур и функций в устройствах. Например, если какой-то блок одновременно выполняет ряд движений, то его можно разделить на самостоятельные блоки, каждый из которых будет выполнять только одно движение.

Одни тактики состоят из нескольких простых операций, другие из большей или меньшей системы операций и различных действий. Часто реализация какой-либо тактики требует дополнительного или промежуточного применения другой. Тактики встречаются и в самом разнообразном сочетании. Но все они подчинены стратегическим тенденциям по нахождению аналогов конструкции, по комбинированию узлов и блоков, по реконструированию структур и функций в различных сочетаниях.

Таким образом, в ходе овладения учащимися основами творческой конструкторской деятельности, тактиками и стратегиями моделирования и конструирования способствует более глубокому ознакомлению с миром техники и производства. Школьниками с успехом моделируются машины, станки и приборы промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, процессы производства, любые виды транспортной техники, системы и процессы связи.

## ГЛАВА 3 ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В СИСТЕМЕ ДО

### 3.1. Проблема диагностики одаренных детей

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к проблеме одаренности, к проблемам выявления, обучения и развития одаренных детей и, соответственно, к проблемам подготовки педагогов для работы с ними.

Одаренность сейчас определяется как способность к выдающимся достижениям в любой социально значимой сфере человеческой деятельности, а не только в академической области. Одаренность следует рассматривать как достижения и как возможность достижения. Смысл утверждения в том, что нужно принимать во внимание и те способности, которые уже проявились, и те, которые могут проявиться [75, 101, 104, 112].

Проблема одаренности представляет собой комплексную проблему, в которой пересекаются интересы разных научных дисциплин. Основными из них являются проблемы выявления, обучения и развития одаренных детей, а также проблемы профессиональной и личностной подготовки педагогов, психологов и управленцев образования для работы с одаренными детьми. Одаренность как самая общая характеристика сферы способностей требует комплексного изучения психофизиологического, дифференциально-психологического и социально-психологического.

Система развития одаренности ребенка должна быть тщательно выстроена, строго индивидуализирована и ее реализация должна приходиться на достаточно благоприятный возрастной период. Детский возраст – период становления способностей, личности и бурных интегративных процессов в психике. Уровень и широта интеграции характеризует формирование и зрелость самого явления – одаренности. Их интенсивность или, напротив, остановка определяют динамику развития одаренности [31, 54, 104, 112].

Одаренность - это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких (необычных, незаурядных) результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми.

*Одаренность* – это качественное своеобразное сочетание способностей, обеспечивающие успешное выполнение деятельности [112]. Совместное действие способностей, представляющих определенную структуру, позволяет компенсировать недостаточность отдельных способностей за счет преимущественного развития других.

– общие способности или общие моменты способностей, обуславливающие широту возможностей человека, уровень и своеобразие его деятельности;

- совокупность задатков, природных данных, характеристика степени выраженности и своеобразия природных предпосылок способностей;

- талантливость, наличие внутренних условий для выдающихся достижений в деятельности.

Одаренный ребенок - это ребенок, который выделяется яркими, очевидными, иногда выдающимися достижениями (или имеет внутренние предпосылки для таких достижений) в том или ином виде деятельности.

На сегодняшний день большинство психологов признает, что уровень, качественное своеобразие и характер развития одаренности - это всегда результат сложного взаимодействия наследственности (природных задатков) и социальной среды, опосредованного деятельностью ребенка (игровой, учебной, трудовой) [32, 34, 80, 101, 104, 112, ]. В то же время нельзя игнорировать и роль психологических механизмов саморазвития личности, лежащих в основе формирования и реализации индивидуального дарования.

Тот или другой ребенок может проявить особую успешность в достаточно широком спектре деятельностей. Более того, даже в одном и том же виде деятельности разные дети могут обнаружить своеобразие своего дарования применительно к разным ее аспектам. Одаренность ребенка часто проявляется в успешности деятельности, имеющей стихийный, самодетельный характер. Например, ребенок, увлеченный техникой, дома строит свои модели, но к школьной либо социально организованной внешкольной деятельности (в кружке, секции, студии) его занятие не имеет никакого отношения. Судить об одаренности ребенка следует не только по его школьной деятельности, но и по его внешкольным делам, а также по инициированным им самим формам деятельности.

Особенности, присущие одаренным, обогащают нашу жизнь во всех ее проявлениях и делают их вклад в нее чрезвычайно значимым<sup>1</sup>. Во-первых, одаренных отличает высокая чувствительность во всем, у многих высоко развито чувство справедливости; они способны чутко улавливать изменения в общественных отношениях, новые веяния времени в науке, культуре, технике, быстро и адекватно оценивать характер этих тенденций в обществе.

Вторая особенность — непрекращающаяся познавательная активность и высоко развитый интеллект дают возможность получать новые знания об окружающем мире. Оптимальное сочетание у одаренных детей интуитивного и дискурсивного мышления (в подавляющем большинстве случаев при доминировании первого над вторым) делает процесс получения новых знаний весьма продуктивным и значимым.

В-третьих, большинству одаренных присущи большая энергия, целеустремленность и настойчивость, которые в сочетании с огромными знаниями и творческими способностями позволяют претворять в жизнь массу интересных и значимых проектов.

Исходя из этого, в практической работе с одаренными детьми вместо понятия “одаренный ребенок” следует использовать понятие “признаки одаренности ребенка” (или понятие “ребенок с признаками одаренности”).

**Признаки одаренности.** Признаки одаренности – это те особенности одаренного ребенка, которые проявляются в его реальной деятельности и могут быть оценены на уровне наблюдения за характером его действий. Признаки явной (проявленной) одаренности зафиксированы в ее определении и связаны с высоким уровнем выполнения деятельности [31, 75, 101, 104, 112]. Вместе с тем, об одаренности ребенка следует судить в единстве категорий “хочу” и “могу”. Поэтому признаки одаренности охватывают два аспекта поведения одаренного ребенка: инструментальный и мотивационный. Инструментальный - характеризует способности его деятельности. Мотивационный - характеризует отношение ребенка к той или иной стороне действительности, а также к своей деятельности.

**Инструментальный** аспект поведения одаренного ребенка может быть описан следующими признаками:

1. Наличие специфических стратегий деятельности. Способы деятельности одаренного ребенка обеспечивают ее особую, качественно своеобразную продуктивность. При этом выделяются три основных уровня успешности деятельности, с каждым из которых связана своя специфическая стратегия ее осуществления:

- быстрое освоение деятельности и высокая успешность ее выполнения;
- использование и изобретение новых способов деятельности в условиях поиска решения в заданной ситуации;
- выдвигание новых целей деятельности за счет более глубокого овладения предметом, ведущее к новому видению ситуации и объясняющее появление, на первый взгляд, неожиданных идей и решений.

Для поведения одаренного ребенка характерен главным образом третий уровень успешности: новаторство, как выход за пределы требований выполняемой деятельности.

2. Сформированность качественно своеобразного индивидуального стиля деятельности, выражающегося в склонности “все делать по-своему” и связанного с присущей одаренному ребенку самодостаточной системой саморегуляции. Индивидуализация способов деятельности выражается в элементах уникальности ее продукта.

3. Высокая структурированность знаний, умение видеть изучаемый предмет в системе, свернутость способов действий в соответствующей предметной области, что проявляется в способности одаренного ребенка, с одной стороны, практически мгновенно схватывать наиболее существенную деталь (факт) среди множества других предметных сведений (впечатлений, образов, понятий и т.д.) и, с другой стороны, удивительно легко переходить от единичной детали (факта) к ее обобщению и развернутому контексту ее интерпретации. Иными словами, своеобразие способов деятельности одаренного ребенка проявляется в его способности в сложном видеть простое, а в простом – сложное.

4. Особый тип обучаемости. Он может проявляться как в высокой скорости и легкости обучения, так и в замедленном темпе обучения, но с последующим резким изменением структуры знаний, представлений и умений.

**Мотивационный** аспект поведения одаренного ребенка может быть описан следующими признаками:

1. Повышенная, избирательная чувствительность к определенным сторонам предметной действительности (знакам, звукам, цветам, растениям и т.д.) либо определенным формам собственной активности (физической, художественной и т.д.), сопровождающаяся, как правило, переживанием чувства удовольствия.

2. Ярко выраженный интерес к тем или иным занятиям или сферам деятельности, чрезвычайно высокая увлеченность каким-либо предметом, погруженность в то или иное дело.

3. Повышенная познавательная потребность, любознательность.

4. Предпочтение парадоксальной, противоречивой и неопределенной информации, неприятие стандартных, типичных заданий и готовых ответов.

5. Высокая критичность к результатам собственного труда, склонность ставить сверхтрудные цели, стремление к совершенству.

Психологические особенности детей, демонстрирующих одаренность, могут рассматриваться лишь как признаки, сопровождающие одаренность, но не обязательно как порождающие ее. Поэтому наличие указанных психологических особенностей может служить лишь основанием для предположения об одаренно-

сти, а не для вывода о ее безусловном наличии.

Следует подчеркнуть, что поведение одаренного ребенка совсем не обязательно должно соответствовать одновременно всем вышеперечисленным признакам. Поведенческие признаки одаренности вариативны и часто противоречивы по своим проявлениям, поскольку в сильной мере зависимы от социального контекста. Тем не менее, даже наличие одного из этих признаков должно привлечь внимание специалиста и мотивировать его на тщательный и длительный по времени анализ каждого конкретного индивидуального случая.

**Виды одаренности.** Дифференциация видов одаренности определяется критерием, положенным в основу классификации.

Современные концепции одаренности выделяют разные стороны и даже виды интеллекта, соответственно различая виды одаренности. Так, например, Г. Гарднером были описаны особенности проявлений и примеры кинестетической, пространственной, логико-математической, музыкальной, лингвистической и социальной одаренности, а в Мюнхенском исследовании продемонстрирована независимость когнитивных факторов одаренности: интеллекта, креативности, социальной компетентности, музыкальных и сенсомоторных способностей [75, 78, 79, 80, 101].

В одаренности можно выделить как качественный, так и количественный аспект.

Анализ качественных характеристик одаренности предполагает выделение различных качественно своеобразных видов одаренности в связи со спецификой психических возможностей человека и особенностями их проявления в тех или иных видах деятельности. Анализ количественных характеристик одаренности позволяет описать степень выраженности психических возможностей человека.

Среди критериев выделения видов одаренности можно выделить следующие:

1. Вид деятельности и обеспечивающие ее сферы психики.
2. Степень сформированности.
3. Форма проявлений.
4. Широта проявлений в различных видах деятельности.
5. Особенности возрастного развития.

По критерию вид деятельности и обеспечивающие ее сферы психики выделение видов одаренности осуществляется в рамках пяти видов деятельности с учетом включенности трех психических сфер и, соответственно, степени участия разных уровней психической организации. К основным видам деятельности относятся практическая, теоретическая (познавательная), художественно-эстетическая, коммуникативная и духовно-ценностная.

По критерию *“степень сформированности одаренности”* можно дифференцировать: актуальную и потенциальную одаренность [71, 80, 101].

*Актуальная одаренность* - это психологическая характеристика ребенка с такими наличными (уже достигнутыми) показателями психического развития, которые проявляются в более высоком уровне выполнения деятельности в конкретной предметной области по сравнению с возрастной и социальной нормой. В данном случае, безусловно, речь идет не только об учебной, а о широком спектре различных видов деятельности.

Особую категорию актуально одаренных детей составляют талантливые дети. Талантливый ребенок - это ребенок с такими результатами выполнения деятельности, которые отвечают требованию объективной новизны и социальной значимости. Как правило, конкретный продукт деятельности талантливого ребенка оценивается экспертом (высококвалифицированным специалистом в соответствующей области деятельности) как отвечающий в той или иной мере критериям профессионального мастерства и творчества.

*Потенциальная одаренность* - это психологическая характеристика ребенка, который имеет лишь определенные психические возможности (потенциал) для высоких достижений в том или ином виде деятельности, но не может реализовать свои возможности в данный момент времени в силу их функциональной недостаточности. Развитие этого потенциала может сдерживаться рядом неблагоприятных причин (трудными семейными обстоятельствами, недостаточной мотивацией, низким уровнем саморегуляции, отсутствием необходимой образовательной среды и т.д.).

Выявление потенциальной одаренности требует высокой прогностичности используемых диагностических методов, поскольку речь идет о еще несформировавшейся системе способностей, о дальнейшем развитии которой можно судить лишь на основе отдельных признаков, предпосылок. Интеграция способностей, необходимая для высоких достижений, еще отсутствует. Потенциальная одаренность проявляется при благоприятных условиях, обеспечивающих определенное развивающее влияние на исходные психические возможности ребенка.

По критерию **“форма проявления”** можно говорить о: явной и скрытой одаренности [39, 112,].

*Явная одаренность* проявляется в деятельности ребенка достаточно ярко и отчетливо (как бы “сама по себе”), в том числе и при неблагоприятных условиях. Достижения ребенка столь очевидны, что его одаренность не вызывает сомнения. Поэтому специалисту в области детской одаренности с большой степенью вероятности удастся сделать заключение о наличии одаренности или о высоких потенциальных возможностях ребенка. Он может адекватно оценить “зону ближайшего развития” и правильно наметить программу



дальнейшей работы с таким “перспективным ребенком”. Однако далеко не всегда одаренность обнаруживает себя столь явно.

*Скрытая одаренность* проявляется в деятельности ребенка в менее выраженной, в замаскированной форме. Вследствие этого появляется опасность ошибочных заключений об отсутствии одаренности такого ребенка. Его могут отнести к числу “неперспективных” и лишит помощи и поддержки, необходимой для развития его способностей. Нередко в “гадком утенке” никто не видит будущего прекрасного лебедя. Вместе с тем известны многочисленные примеры, когда именно такие “неперспективные дети” добиваются высочайших результатов.

Причины скрытой одаренности во многом связаны с наличием особых психологических барьеров. Они возникают на пути развития и интеграции способностей и существенно искажают формы проявления одаренности. Скрытые формы одаренности - это сложные по своей природе и часто непредсказуемые по характеру проявления психические феномены. Масштаб дарований ребенка со скрытой одаренностью весьма трудно (а иногда и невозможно) оценить с помощью традиционных методов (психометрических тестов, результатов различных интеллектуальных соревнований и т.п.). Выявление детей со скрытой одаренностью ни в коем случае не может сводиться к одномоментному психодиагностическому обследованию больших групп дошкольников и школьников. Идентификация детей с таким типом одаренности - это длительный процесс, основанный на использовании многоуровневого комплекса методов анализа поведения ребенка, включении его в различные виды реальной деятельности, организации его общения с одаренными взрослыми, обогащении его индивидуальной жизненной среды, вовлечения его в инновационные формы обучения и т.д.

По критерию “*широта проявлений в различных видах деятельности*” можно выделить: общую (или умственную) и специальную одаренность [31, 39].

*Общая одаренность* проявляется по отношению к различным видам деятельности и выступает в качестве основы их продуктивности. Психологическим ядром общей одаренности являются умственные способности (или общие познавательные способности), вокруг которых выстраиваются эмоциональные, мотивационные и волевые качества личности. Общая одаренность определяет, соответственно, уровень понимания происходящего, глубину эмоциональной и мотивационной вовлеченности в деятельность, эффективность целеполагания и саморегуляции.

*Специальная одаренность* обнаруживает себя в конкретных видах деятельности и может быть определена лишь в отношении отдельных областей деятельности (музыка, живопись, спорт и т.д.).

Общая одаренность связана со специальными видами одаренности. В частности, под влиянием общей одаренности (показателей эффективности познавательных процессов, саморегуляции и т.д.) проявления специальной одаренности выходят на качественно более высокий уровень освоения конкретной деятельности (в области музыки, поэзии, спорта и т.д.). В свою очередь, специальная одаренность оказывает влияние на избирательную специализацию общих психологических ресурсов личности, усиливая тем самым индивидуальное своеобразие и самобытность одаренного человека.

По критерию “*особенности возрастного развития*” можно дифференцировать: раннюю и позднюю одаренность. Решающими показателями здесь выступают темп психического развития ребенка, а также те возрастные этапы, на которых одаренность проявляется в явном виде. Необходимо учитывать, что ускоренное психическое развитие, раннее обнаружение дарований (феномен “возрастной одаренности”) далеко не всегда связано с высокими достижениями в более старшем возрасте. В свою очередь, отсутствие ярких проявлений одаренности в детском возрасте не означает отрицательного вывода относительно перспектив дальнейшего психического развития личности. Примером ранней одаренности являются дети, которые получили название “вундеркиндов”. Вундеркинд (буквально – “чудесный ребенок”) - это ребенок, как правило, дошкольного или младшего школьного возраста с чрезвычайными, блестящими успехами в каком-либо определенном виде деятельности - в музыке, рисовании, пении и т.д. Особое место среди таких детей занимают интеллектуальные вундеркинды. Это не по годам развитые дети, чьи возможности проявляются в крайне высоком опережающем темпе психического развития.

**Принципы и методы выявления одаренных детей.** Выявление одаренных детей - продолжительный процесс, связанный с анализом развития конкретного ребенка. Эффективная идентификация одаренности посредством какой-либо одноразовой процедуры тестирования невозможна. Поэтому вместо одномоментного отбора одаренных детей необходимо направлять усилия на постепенный, поэтапный поиск одаренных детей в процессе их обучения по специальным программам (в системе дополнительного образования) либо в процессе индивидуализированного образования (в условиях общеобразовательной школы).

Проблема выявления одаренных детей имеет четко выраженный этический аспект. Идентифицировать ребенка как “одаренного” либо как “неодаренного” на данный момент времени - значит искусственно вмешаться в его судьбу, заранее предопределяя его субъективные ожидания. Многие жизненные конфликты “одаренных” и “неодаренных” коренятся в неадекватности (и легкомысленности) исходного прогноза их будущих достижений [101, 104, 112, 113]. Следует учитывать, что детская одаренность не гарантирует талант взрослого человека. Соответственно, далеко не каждый талантливый взрослый проявлял себя в детстве как одаренный ребенок.

С учетом вышесказанного могут быть сформулированы следующие принципы выявления одаренных детей:

1) комплексный характер оценивания разных сторон поведения и деятельности ребенка, что позволяет использовать различные источники информации и охватить как можно более широкий спектр его способностей;

2) длительность идентификации (развернутое во времени наблюдение за поведением данного ребенка в разных ситуациях);

3) анализ его поведения в тех сферах деятельности, которые в максимальной мере соответствуют его склонностям и интересам;

4) использование тренинговых методов, в рамках которых можно организовывать определенные развивающие влияния, снимать типичные для данного ребенка психологические “преграды” и т.п.;

5) подключение к оценке одаренного ребенка экспертов: специалистов высшей квалификации в соответствующей предметной области деятельности;

6) оценка признаков одаренности ребенка не только по отношению к актуальному уровню его психического развития, но и с учетом зоны ближайшего развития;

7) преимущественная опора на экологически валидные методы психодиагностики, имеющие дело с оценкой реального поведения ребенка в реальной ситуации, таких как: анализ продуктов деятельности, наблюдение, беседа, экспертные оценки учителей и родителей, естественный эксперимент.

Процесс установления одаренности нельзя основывать на *единой оценке*. При выявлении одаренных детей более целесообразно использовать *комплексный подход*. При этом может быть задействован широкий спектр разнообразных методов: различные варианты метода наблюдения за детьми, специальные психодиагностические тренинги, экспертное оценивание поведения детей учителями, родителями, воспитателями, проведение “пробных” уроков по специальным программам, а также включение детей в специальные игровые и предметно-ориентированные занятия, экспертное оценивание конкретных продуктов творческой деятельности детей профессионалами, организация различных интеллектуальных и предметных олимпиад, конференций, спортивных соревнований, творческих конкурсов, фестивалей, смотров и т.п., проведение психодиагностического исследования с использованием различных психометрических методик в зависимости от задачи анализа конкретного случая одаренности.

Однако и комплексный подход к выявлению одаренности не избавляет полностью от ошибок. В результате может быть “пропущен” одаренный ребенок или, напротив, к числу одаренных может быть отнесен ребенок, который никак не подтвердит этой оценки в своей последующей деятельности (случаи расхождения диагноза и прогноза).

Навешивание ярлыков типа “одаренный” или “ординарный” недопустимо не только из-за опасности ошибок в диагностических заключениях. Как убедительно показывают психологические данные, такого рода ярлыки могут весьма негативно повлиять на личностное развитие ребенка.

Признание роли социальных условий, в которых развивается ребенок, требует создания *специализированных методов* выявления одаренности с учетом целого ряда факторов (экономических, культурных, национально-этнических, семейных, в том числе физического здоровья ребенка и особенностей его социализации).

Специальную область составляют *экспериментально-психологические исследования* одаренных, которые проводятся с целью получения новых теоретических и эмпирических данных о природе детской одаренности. Эти исследования могут использовать самые разнообразные психологические методики, направленные на выявление структуры разных видов одаренности, а также закономерностей взаимоотношений одаренного ребенка с окружающей социальной средой. Без таких исследований невозможен прогресс в практической деятельности, связанной с выявлением, обучением и развитием одаренных детей.

Итак, проблема выявления одаренных детей сложна и требует привлечения специалистов высокой квалификации. При этом следует иметь в виду, что критерии одаренности не могут быть раз и навсегда зафиксированными.

**Факторы, влияющие на развитие одаренности.** Личность одаренного ребенка несет на себе явные свидетельства его незаурядности, так как и уровень, и индивидуальное своеобразие деятельности ребенка определяется прежде всего его личностью. Понимание личностных особенностей одаренного ребенка особенно важно в случаях так называемой скрытой одаренности, не проявляющейся до определенного времени в успешности деятельности. Именно своеобразные черты личности, как правило, органично связанные с одаренностью, заставляют педагога или школьного психолога предположить у такого ребенка наличие повышенных возможностей.

#### *1. Неравномерность возрастного развития одаренных детей*

Представление об одаренном ребенке как о хилом, слабом и социально нелепом существе далеко не всегда соответствует действительности. Возможно и так называемое гармоничное развитие, что подтверждается целым рядом исследований. Однако у части одаренных детей, прежде всего, исключительно одаренных в какой-либо одной области, отмечается действительно *дисгармоничное* развитие, которое прямо влияет на личность в период ее становления и является источником многих проблем необычного ребенка.

Выше уже указывалось, что у ряда таких одаренных детей наблюдается значительное опережение, скажем, в умственном или художественно-эстетическом развитии, достигающее иногда 5-6 лет. Понятно, что все другие сферы развития - эмоциональная, социальная и физическая - будучи вполне обычными по своему уровню, не всегда успевают за таким бурным ростом, что приводит к выраженной неравномерности развития.

Другой причиной неравномерности является особая система основных интересов, принципиально отличающаяся у одаренных детей в сравнении с другими детьми: главное место в ней занимает деятельность, соответствующая их незаурядным способностям. Поэтому нередко особое познавательное развитие идет в каком-то смысле за счет других сфер развития. Так, до определенного времени общение со сверстниками в сфере личностных интересов занимает у некоторых одаренных детей гораздо меньше места, чем у других детей того же возраста (речь, конечно, не идет о школьниках, одаренных лидерскими способностями) [39, 71, 73, 75, 101].

Многие особо одаренные дети недостаточно времени уделяют спорту и любой другой, не связанной с их главным интересом, деятельности. В этом случае физическое отставание проявляется как бы в умноженном варианте, когда на естественное возрастное несоответствие накладывается и явное нежелание ребенка заниматься скучным, по его мнению, делом.

#### *2. Семья одаренного ребенка*

Семья одаренного ребенка во всех случаях имеет непосредственное отношение к развитию его личности и одаренности. Даже внешне, казалось бы, неблагоприятные условия развития оказываются в большей или меньшей степени безразличны для развития способностей, а вот особенно важные для их развития характеристики, прежде всего повышенное внимание родителей, имеются в полном (иногда даже преувеличенном) объеме. Как бы мы ни рассматривали роль и вес природно обусловленных факторов или влияние целенаправленного обучения и воспитания (школы) на развитие личности и одаренности ребенка, во всех случаях значение семьи остается весьма значительным.

#### *3. Взаимоотношения одаренного ребенка со сверстниками и взрослыми.*

Большое значение для понимания особенностей личности одаренного ребенка и характера ее становления имеет анализ его взаимоотношений со сверстниками и взрослыми. Эти взаимоотношения, являясь следствием необычности самого ребенка, в значительной мере определяют историю его жизни и тем самым формируют его личность.

Сверстники относятся к одаренным детям по-разному, в зависимости от характера их одаренности и от степени нестандартности ее проявлений. Часто многие одаренные дети пользуются большой популярностью в коллективе сверстников. В особенности это относится к детям с повышенными физическими возможностями и, естественно, к детям-лидерам. Гораздо сложнее ситуация с особой одаренностью. Во многих случаях эта одаренность сопровождается необычным поведением и странностями, что вызывает у одноклассников недоумение или насмешку. Иногда жизнь такого ребенка в коллективе складывается самым драматическим образом. В какой-то степени именно в результате этих взаимоотношений со сверстниками дети с таким развитием попадают в *группу риска*.

Правда, в последнем случае многое зависит от возраста детей и от системы ценностей, принятой в данном детском сообществе. В специализированных школах значительно выше вероятность того, что интеллектуальные или даже учебные способности особо одаренного ребенка или подростка будут по достоинству оценены и, соответственно, его взаимоотношения со сверстниками будут складываться более благоприятным образом.

Учителя также неоднозначно воспринимают свое отношение к одаренным детям. Единственная группа детей, всегда ощущающая их явное расположение, - это дети с повышенными учебными способностями. Во всех других случаях все зависит от личности самого учителя. Взаимоотношения учителей с детьми, проявляющими социальную одаренность, зависят от направленности интересов детей-лидеров, от характера их включенности в школьный социум (позитивный или негативный).

Особенно тяжело приходится детям с любым видом одаренности, у которых ярко выражен творческий потенциал. Некоторые особенности их личности вызывают у учителей негодование, связанное с их представлением об этих детях как об отъявленных индивидуалистах. Именно поэтому понимание особенностей личности одаренного ребенка, особенно проявляющего творческие возможности, является необходимым условием успешной работы учителя с одаренными детьми.

#### *4. Личность одаренного ребенка*

Хотя все одаренные дети являются разными - по темпераменту, интересам, воспитанию и, соответственно, по личностным проявлениям - тем не менее, существуют общие особенности личности, характеризующие большинство одаренных детей и подростков.

Наиболее важной характеристикой личности детей с проявлениями одаренности является особая *система ценностей*, личностных приоритетов, важнейшее место в которой занимает деятельность, соответствующая содержанию одаренности.

Для значительной части одаренных детей характерен так называемый *перфекционизм*, то есть стремление добиться совершенства в выполнении деятельности. Иногда ребенок часами переделывает уже

законченную, добиваясь одному ему известного совершенства. Хотя в целом эта характеристика носит позитивный характер, в будущем превращаясь в залог высокого уровня профессиональных достижений, от учителя и психолога, тем не менее, требуется ввести такую требовательность в разумные рамки. В противном случае это качество превращается в своего рода “самоедство”, в невозможность довести работу до конца.

Свои особенности у одаренных детей имеет самооценка, характеризующая представление ребенка о своих силах и возможностях. Вполне закономерен тот факт, что самооценка у этих детей и подростков весьма высокая, однако иногда, у особо эмоциональных детей, самооценка отличается известной противоречивостью, нестабильностью - от очень высокой самооценки в одних случаях ребенок бросается в другую крайность в других, считая, что он ничего не может и не умеет. И те, и другие дети нуждаются в коррекционной работе и в психологической поддержке.

Очень важной особенностью личности ребенка, проявляющего признаки одаренности, является так называемый *внутренний локус контроля*, то есть принятие на себя ответственности за результаты своей деятельности (а в дальнейшем и за все происходящее с ним). Как правило, такой ребенок считает, что именно в нем самом кроется причина его удач и неудач. Эта черта одаренного ребенка, с одной стороны, помогает ему справляться с возможными периодами неуспеха и является важнейшим фактором поступательного развития его незаурядных способностей. С другой стороны, эта же черта ведет к не всегда обоснованному чувству вины, самобичеванию, иногда даже к депрессивным состояниям.

### **3.2. Основные этапы психолого-педагогической диагностики технических способностей**

Психолого-педагогическую диагностику в целом целесообразно рассматривать как разветвленный и многофункциональный вид психолого-педагогической деятельности, направленной на раскрытие сущности явления, имеющего достаточно полное, конкретное описание, охватывающей цели выявления и измерения индивидуально-психологических особенностей личности, достижения оптимизации учебно-воспитательного процесса.

Психодиагностика направлена на измерение какого-то качества, постановку на этой основе диагноза, нахождение того места, которое занимает испытуемый среди других по выраженности изучаемых особенностей. Психодиагностика включает в себя также и область психологической практики, работу психолога по выявлению разнообразных качеств, психических и психофизиологических особенностей, черт личности [17, 36, 39, 73, 75, 101, 104, 112].

Постановка психологического диагноза – конечный результат психодиагностической активности специалиста. Чтобы его достичь, практику необходимо пройти путь от «запроса» (формулирования проблемной ситуации кем-то из субъектов образования – педагога, родителя, учащегося) до принятия психодиагностического решения. На этом пути разнообразная информация осваивается специалистом на уровне понимания проблемы, структурирования представлений о психологических особенностях человека, установления причинно-следственных соответствий между внешними признаками анализируемого феномена и его психологическими детерминантами, вынесения разнообразных диагностических суждений в ситуации неопределенности. Последовательность этих действий принято обозначать как психодиагностический процесс. Его этапы в своей совокупности образуют модель общего способа решения типовых проблемных ситуаций, которая отражает структурную организацию специалистом своей активности при решении конкретной психодиагностической задачи – ход аналитико-синтетического преобразования различной информации о человеке и его проблеме, в результате которого рождается диагностический вывод (решение), формулируется психологический диагноз.

На современном этапе существуют разные схемы психодиагностического процесса, например, предложенные Л. Ф. Бурлчуком, Ю. З. Гильбухом, И. В. Дубровиной, Р. В. Овчаровой и др. Все они в большей степени совпадают с последовательностью психодиагностического процесса, описанного Л. С. Выготским. Наиболее полной из всех схем, которая адаптирована к специфике психодиагностического процесса в сфере образования, является модель, предложенная А. Ф. Ануфриевым [17, 73]. В ней выделены следующие этапы психодиагностического процесса.

**1. Этап описания состояния объекта психодиагностики на феноменологическом уровне, куда входят:**

- а) ознакомление с запросом;
- б) определение соответствия данного конкретного случая компетенции специалиста;
- в) сбор данных с целью уточнения жалоб, проблем, запроса;
- г) создание феноменологического описания объекта психодиагностики;
- д) оценка функционального состояния системы объекта психодиагностики и формулировка проблемной ситуации.

Особенность данного этапа заключается в том, что он отражает процесс осознания условий задачи на основе мысленного воссоздания ее реального содержания, которое обеспечивает возможность дополнения и преломления информации, в соответствии с информацией, хранящейся в памяти. Это субъективное видение данных можно классифицировать как *образ проблемной ситуации*, как первое важное звено овладения условиями диагностической задачи.

Формирование образа проблемной ситуации достигается за счет сбора и систематизации разнообразной информации о человеке и истории развития проблемы в его собственном понимании, которая включает:

- описание затруднений, противоречий, конфликтов и процесса их возникновения – проблемный анамнез;
- детальное выяснение внутрисемейных отношений, ролевых позиций членов семьи, лидерства родителей, их воспитательных установок, определение типа воспитания в семье и т. д. – семейный анамнез;
- представление о себе, своих психических состояниях, свойствах и процессах, влияющих (или способных влиять) на характер внешних проявлений, историю их становления и развития (например, особенности рождения, развития в раннем, школьном, подростковом возрасте и т. д.) – личный анамнез;
- информацию о внешних проявлениях деятельности, которая в данный момент времени для диагностируемого выступает в качестве ведущей или значимой относительно обсуждаемого вопроса (проблемы) – учебный, игровой, профессиональный анамнез.

Основными методами сбора и систематизации информации выступают свободный рассказ, наблюдение и опрос. В результате психологического анализа рассказа и последующего опроса происходит определенная трансформация содержания проблемной ситуации, вычленение существующих противоречий, отражающих настоящую суть проблемы.

**2. Этап выдвижения гипотез о психологических причинах, вызвавших установленное на первом этапе состояние элементов феноменологического уровня.** Этап выдвижения гипотез выступает в качестве трансформатора, представляющего собой момент превращения теоретических *знаний* о сущности психической системы личности ребенка *в действия* по эмпирической проверке предполагаемых психологических оснований возникшей проблемы.

### **3. Этап проверки гипотез, включающий в себя:**

- а) выбор средств для проверки адекватных гипотез(ы), например психодиагностические методики или анализ продуктов деятельности;
- б) процедуру измерения и оценки актуального состояния психической системы или ее различных элементов;
- в) интерпретацию результатов психологического обследования с точки зрения нормы.

Особенность этого этапа составляет широта имеющихся в психодиагностической практике средств измерения и оценки показателей функционирования психологических особенностей личности, а также степень владения ими.

Технически организация психодиагностического процесса поддерживается разнообразным инструментарием, призванным оптимизировать деятельность специалиста по выявлению психологических оснований поведения и деятельности человека в образовательной среде. По содержанию и целевому назначению они представлены средствами:

- измерения и оценки состояния элементов психической системы – различные методики психометрического обследования психологических характеристик человека (интеллектуальной сферы, эмоционально-волевой, мотивационной, личностной и т. д.);
- получения анамнестической и феноменологической информации – схемы и технологии проведения психодиагностической беседы, психодиагностического интервью и наблюдения;
- описания объекта психодиагностики – идеальные модели, с которыми сопоставляются реальные объекты, помогая ориентироваться в структуре причинно-следственных;
- организации психодиагностической деятельности – алгоритмы последовательных действий специалиста в ходе диагностического процесса и принятия им диагностических решений, а также схемы построения диагностического заключения;

**4. Этап построения диагностического заключения и формулирования психологического диагноза.** Подтверждение на предыдущем этапе той или иной гипотезы позволяет специалисту сделать необходимый вывод о причинах возникших противоречий и ответить на вопрос, поставленный в ходе формулирования проблемы, отнести распознаваемое явление к определенному типу.

Несмотря на то, что в принципе у специалиста существует свобода выбора формы и порядка оформления психодиагностического заключения, тем не менее, существуют определенные принципы его составления:

- а) психодиагностическое заключение обобщает данные психодиагностической процедуры, но не сами результаты, а их *психологическую интерпретацию* и выводы;
- б) отраженный в психодиагностическом заключении вывод – четкий и *конкретный ответ* на поставленный перед специалистом вопрос. Для сферы образования – это может быть обозначение психологи-

ческих оснований неуспешности или недисциплинированности учащихся: в чем причина неусидчивости или невнимательности, а также конкретные рекомендации для их устранения;

в) содержание диагностического вывода должно отражать только наиболее *существенные* относительно запроса *психологические причины* или явления, которые могут объясняться и дополняться исходя из необходимости уточнения и лучшего понимания сущности изучаемого феномена. В этом случае в заключение вносится описание психологических особенностей личности, подчеркивающих *индивидуальное своеобразие* конкретного человека;

г) по форме диагностическое заключение может быть представлено в виде как объясняющих понятий, так и суждений или умозаключений. В каждом случае используемые термины должны быть уточнены путем отнесения их к соответствующей теории»;

д) в случае выявления различного рода отклонений (изменений, дефицита, отставаний) в заключении указываются сохранные стороны или возможные компенсаторные механизмы личности;

е) текст диагностического заключения не должен быть перегружен техническими подробностями получения и обработки данных.

**5. Этап индивидуализации психологического диагноза.** На этом этапе поставленный диагноз конкретизируется и переводится на язык адресата. Его важность определяется активным участием человека, формулировавшего проблему, и степенью его заинтересованности в реализации полученных результатов, так как эффективная психологическая помощь может быть оказана только в случае консенсуса между участниками психодиагностического процесса. С этой точки зрения сформулированное диагностическое решение должно быть понятным всем его участникам и быть «принято» ими.

**6. Формулировка рекомендаций и составление программы по оказанию психологической помощи.** Успешность этого этапа зависит от опытности специалиста, наличия различных средств коррекции в его арсенале, эффективного владения этими средствами и умения подобрать оптимальные из них для конкретного случая. Следует заметить, что «необязательность» рекомендаций или разработки программы действий не снимает со специалиста ответственности за проделанную работу и указанные в диагностическом заключении выводы. Такие рекомендации или программы обязательно должны предполагаться, поскольку только в этом случае, писал Л. С. Выготский, вносится элемент практики в диагностическую деятельность, сам психодиагностический процесс приобретает смысл, а его инициация доходит до «конечной целевой установки», позволяя сделать вывод о том, что поставленная психодиагностическая задача решена.

**7. Наблюдение за человеком после оказания психологической помощи с последующим уточнением диагностического заключения.**

Цель этого этапа – проверка психодиагностического решения результатами коррекционно-развивающей работы с последующей формулировкой психологического диагноза еще раз – по результатам воздействия. Позитивные изменения в разрешении возникшей проблемы или устранения имеющегося неблагополучия в ходе оказания психологической помощи являются подтверждением успешной диагностической работы. Отсутствие таких изменений или усугубление проблемы, чаще всего, являются поводом для организации повторного психодиагностического процесса, поскольку реально действующие причины выявлены не были или были выявлены частично.

Психологическая диагностика в педагогической деятельности в первую очередь призвана оптимизировать процесс индивидуального обучения, сведя к минимуму разнообразные педагогические ошибки. Ядром и конечной целью такого единичного познания выступает *психолого-педагогический диагноз*. Он представляет собой интеграцию психологического и педагогического знания, синтез педагогической (феноменологической) и психологической (причинной) оценки субъекта в реальных условиях учебно-воспитательного процесса. Его первая часть связана с выявлением социальных позиций, интересов, ценностей, мотивов и направленности, степени вовлеченности в образовательный процесс, особенностями социализации и социальной адаптации. Вторая часть устанавливает, какие особенности психической системы были актуализированы в сложившейся образовательной ситуации и повлияли на характер ее функционирования.

Обогащая педагогический процесс индивидуальным психологическим знанием, психологический диагноз обеспечивает непосредственную связь корректирующей, развивающей, обучающей функций в структуре педагогического труда, показывая, что в основе преодоления и решения большинства педагогических задач, связанных с обучением и воспитанием учащихся, лежит знание причинно-следственных отношений между феноменологией педагогических явлений и детерминирующими их психологическими причинами.

Психологический диагноз выступает результатом психодиагностической деятельности специалиста. Он в краткой, емкой форме обозначает: (1) актуальное состояние психической системы или ее отдельных показателей, (2) обуславливающих особенности поведения и деятельности конкретного человека, (3) представленное в виде диагностической категории (понятия) или утверждения (умозаключения), (4) на основе которого возможно прогнозирование дальнейшего развития (будущего состояния) и (5) формулирование рекомендаций.

Поскольку предметом психологической диагностики выступают и внешние, и внутренние характе-

ристики функционирования психической системы, то основаниями для формулировки психологического диагноза может быть как обозначение неких явлений (симптомокомплексы), так и характеристика скрытых от непосредственного наблюдения отдельных психологических структур (например, личностных, индивидуальных нейропсихологических качеств). Возможность существования диагностических суждений на уровне признаков – симптомов послужило основой выделения **симптоматического диагноза** в разных областях знания, в том числе и в образовании.

Симптоматический диагноз, являясь по своей сущности **феноменологическим** (поскольку существует на внешнем наблюдаемом уровне), продолжает требовать более глубокой диагностики, способной объяснить причины изучаемого явления, без установления которых теряется смысл психодиагностической деятельности.

За феноменологическим диагнозом следует **этиологический диагноз**, учитывающий психологические причины возникновения симптомов. Его установление связано с выявлением детерминант изучаемого явления, что дает возможность построить прогностическое суждение в каждом конкретном случае, выбрать адекватную организационную и содержательную форму психологической помощи. Проблема этиологического диагноза связана с пониманием **цели** установления этиологии (как бы парадоксально это ни звучало). Например, этиологические факторы для таких явлений, как гиперактивность, пониженная обучаемость, социальная или педагогическая запущенность, в принципе идентифицированы, но зачастую их нельзя устранить. Психологическая помощь в данном случае нужна на уровне актуализации компенсаторных механизмов и функциональной реабилитации личности, выработки новых приспособительных моделей поведения и деятельности, формирования иных социальных умений и навыков.

**Типологический** психологический диагноз предполагает отнесение диагностического явления к определенной категории на основе изучаемых реальных форм и психологических закономерностей развития личности. Он учитывает тесную взаимосвязь отдельных подструктур психики, совместно работающих ее многоуровневых функциональных систем, подразумевая, что любые внешние признаки не могут носить изолированный характер и ограничиваться характеристикой отдельных психических функций.

В качестве системообразующей единицы типологического диагноза выступает психологический синдром – устойчивая совокупность признаков–симптомов, соответствующая одному и тому же явлению, объединенная общей причиной.

Симптоматический, этиологический и типологический психологические диагнозы отражают разнообразие его видов по содержанию. Наряду с такой классификацией возможно также описать результат психодиагностической деятельности специалиста по способу обоснования, по характеру проводимого обследования, по времени постановки.

**По способу обоснования** выделяют клинический и статистический психологические диагнозы. В их основе лежат специфика и критерии принятия решения. В первом случае постановка диагноза строится на основе выявления качественной стороны психологического функционирования индивида в персонологическом аспекте, составляющем его специфичность. Во втором – опирается на количественную оценку уровня развития или сформированности параметров конкретной психологической сферы (высокий – низкий уровень, соответствует – не соответствует требованиям).

**По характеру психологического обследования** выделяют имплицитный и рациональный психологические диагнозы. **Имплицитный** психологический диагноз часто определяется как интуитивный, неосознаваемо полученный вывод (заключение) о состоянии психической системы, которое обуславливает особенности поведения и деятельности человека. Процесс распознавания происходит на основе неосознанного анализа собственных впечатлений и внешних признаков. По мнению В. Черны, такая «интуитивная диагностика» присуща каждому человеку, поскольку за ней скрывается сложившееся в индивидуальном опыте личное представление о том, как в типичных случаях сочетаются друг с другом внешние данные, контекстуальные условия и поведение людей. Однако у такой имплицитной диагностики есть и обратная сторона. Учитывая, что наибольшей трансформации обычно подвергается перцептивно–когнитивная сфера специалиста, в структуре его профессионального сознания часто появляются эталоны, профессиональные штампы, предопределяющие отношение к человеку (ученику), цели, характер и тактику взаимодействия с ним.

**Рациональный диагноз** – это научно обоснованный вывод, часто не зависящий от предшествующего опыта специалиста и его теоретических предпочтений, который опирается на точно установленные и эмпирически подтвержденные диагностические данные. Рациональная диагностика строится лишь на воспроизводимых фактах.

**По способу логического построения** существуют:

1. Прямой обоснованный психологический диагноз, когда имеется совокупность симптомов или сочетание диагностических признаков, характерных для конкретного психологического явления.

Например, *пониженная обучаемость* характеризуется специфическими особенностями процесса познания, проявляющимися на перцептивном и мыслительном уровнях: утилитарное отношение к познавательным задачам, поверхностность, разобщенность усваиваемых знаний, неумение самостоятельно овладеть рациональными способами действий и слабая податливость их коррекции. А для *коммуникативной некомпетентности* свойственно неумение слушать, устанавливая психологический контакт с другими, выражать

свои чувства или свою позицию в диалоге, распознавать невербальные сигналы партнера по общению, участвовать в совместной работе и т. д.

2. Опосредованный диагноз, получаемый путем исключения менее вероятных признаков или выделения наиболее вероятного из них.

3. Диагноз по результатам воздействия (катамнез), когда диагноз устанавливается условно, на основе благоприятного результата оказания психологической помощи в данной конкретной диагностической ситуации.

Сложность и многообразие видов психологического диагноза, вариативность оснований для его постановки создает различного рода препятствия на пути к правильному решению, а также условия для возникновения различного рода диагностических ошибок.

Анализ психодиагностических ошибок показывает, что их **основные причины** можно разделить на две большие группы:

1) **объективные причины**, обусловленные трудностями и сложностью объекта психологического познания, специфичностью психодиагностического процесса, условиями и средствами диагностики, уровнем развития науки и техники и т. д.;

2) **субъективные причины**, зависящие от познающего субъекта (его знаний, опыта, личностных особенностей, внимания и т. д.).

По разным данным, на долю объективных диагностических ошибок выпадает от 30 до 40 % ошибочных диагнозов, причем основной детерминантой выступает сложность объекта психодиагностики. Психическая система представляет собой единое целое. Как часть более глобальной системы – организма, она состоит из элементов и подсистем, функционирующих и взаимодействующих на разных уровнях. На ее основе происходят сложные процессы, обуславливающие состояние, поведение и деятельность человека. То есть человека и, следовательно, его психику нельзя рассматривать изолированно от окружающей его среды и общественной жизни, постоянно воздействующих на него. Таким образом, специалист имеет дело не только с психическими формами, но и всеми сопутствующими жизнедеятельности человека факторами.

Данное обстоятельство можно дополнить еще и тем, что сущность и этиология многих психологических феноменов слабо изучены. Их познание затруднено индивидуальным характером, своеобразием и нетипичностью конкретного случая, а также практически неисчислимой вариативностью особенностей и различий людей. Дополнительным осложнением выступает отсутствие однозначных причинно-следственных взаимосвязей между следствиями и психологическими причинами, способными их вызвать.

Еще одним фактором в этом списке оказывается недостаточный уровень развития психодиагностических методов, который связан с отсутствием или ограниченностью существующих средств измерения и оценки, не позволяющих в ряде случаев провести надежную интерпретацию полученных данных.

Среди субъективных источников диагностических ошибок наиболее значимые следующие.

1. **Личностные качества специалиста.** Так, по мнению Юркевич В. С. «опасность стереотипизации в большей степени грозит специалистам очень устойчивым эмоционально, с инертным типом ВНД» [112]. Она также отмечает, что личностная детерминация проявляется и в том случае, если специалист исходит при принятии решения из личных, например эгоистических или альтруистических, интересов, часто мотивированных собственными убеждениями или соображениями. Дополнительным условием оказывается специфика восприятия и переработки информации, на основе которых учитываются и «принимаются в работу» различные диагностические признаки.

2. **Недостаточный уровень профессиональной подготовки,** когда специалисту не хватает профессиональных знаний и умений для решения диагностической задачи. Это приводит к невозможности адекватного рассмотрения проблемной ситуации, профессиональной оценки проблемы. Кроме того, важно не только знать свой предмет, но более или менее свободно разбираться в смежных областях (например, дефектологии, логопедии, педагогике), важно учитывать динамику развития профессиональной сферы, постоянно пополняя и систематизируя знания в течение всей профессиональной деятельности.

3. **Недостаточный уровень развития профессиональной рефлексии,** который отражает слабость осознания специалистом собственных действий в решении профессиональных задач и не позволяет оценить их успешность, наметить пути профессионального роста.

4. **Профессиональный опыт,** который способствует как формированию профессиональных качеств и профессионального сознания специалиста, так и появлению штампов, шаблонов деятельности, предубеждений и стереотипов. В каждой из профессиональных областей, где осуществляется диагностическая деятельность, существует своя специфика стереотипизации и профессиональных штампов. Так, в психологии стереотипы в значительной степени формируются под влиянием научной школы, которой придерживается специалист и которая определяет систему его взглядов и убеждений.

Объективные и субъективные причины ошибочных психологических диагнозов поднимают вопрос о качестве психодиагностической деятельности, ее успешности или неуспешности. Если учесть, что смысл диагностической деятельности на практике – это распознавание реального состояния психической системы и ее элементов, установление объективно действующих причин ее функционирования, то понятие *адекватности* диагноза наиболее полно отражает ведущий признак его качества, характеризуя истинность, точность



и соответствие реальности.

Причинами диагностических ошибок могут быть: ошибки наблюдения (например, «слепота» на важные для диагноза черты, проявления личности; наблюдение черт в искаженной качественно или количественно форме); ошибки регистрации (например, эмоциональная окрашенность записей в протоколе, свидетельствующая скорее об отношении психолога к обследуемому, нежели об особенностях его поведения; случаи, когда абстрактная оценка выдается за предметную, различия в понимании одних и тех же терминов разными людьми); ошибки инструментальные возникают вследствие неумения пользоваться аппаратурой и другой измерительной техникой как в техническом, так и в интерпретационном аспекте. Основные ошибки в переработке, интерпретации данных: эффект «первого впечатления» — ошибка, основанная на переоценке диагностического значения первичной информации; ошибка атрибуции — приписывание обследуемому черт, которых у него нет, или рассмотрение нестабильных черт в качестве стабильных; ошибка ложной причиннопознавательный радикализм — тенденция к переоценке значения рабочих гипотез и нежелание искать лучшие решения; познавательный консерватизм — предельно осторожная формулировка гипотез.

В психологической диагностике критерию адекватности соответствует понятие «валидность». *Валидный* психологический диагноз — это достоверный вывод. Данное соответствие устанавливается разными способами: а) присутствием (совпадением) основных признаков, характеризующих диагностируемое явление (содержательная валидность); б) сопоставлением информации из разных источников, подтверждающей существование тех или иных психологических особенностей (валидность соответствия); в) установлением взаимосвязи между первичными результатами диагностики и данными, полученными через некоторое время (прогностическая валидность); г) проверкой результатами коррекционно-развивающей работы (катамнез).

Таким образом, в основе валидного психологического диагноза лежат два основных признака: объективность и надежность. Сопутствующими критериями качества психологического диагноза, которые определяют его достоинства и ценность использования на практике, выступают своевременность (оперативность), трудоемкость (затраты на его постановку — временные, моральные, психометрические, процедурные) и индивидуальность (соответствие конкретному случаю).

### ***3.3 Методы и методики диагностики технических способностей***

Психолого-педагогическая диагностика располагает своим кругом методов, т. е. способов изучения личности. К ним относятся общенаучные (наблюдение), психодиагностические (опросники, тесты), педагогические (анализ школьной документации, изучение результатов деятельности школьников).

Один из древнейших способов познания человека является *наблюдение*. Суть его — в преднамеренном и систематическом восприятии человека с целью изучения особенностей его поведения и деятельности, отыскания смысла этих проявлений личности, изучения специфических изменений в определенных условиях. Особенности психолого-педагогического наблюдения характеризуются тем, что они ограничены личностными возможностями педагога. Важнейшее достоинство наблюдения заключается в том, что оно ведется в различных ситуациях: в учебной, производственной деятельности, общественной работе, во время отдыха. Наблюдение при этом не требует создания особых условий [34, 73].

**Опрос** — диалог между исследователем и испытуемым, предусматривающий прямое или косвенное получение необходимых сведений. Опрос может проводиться в двух основных формах: письменной (анкета) или устной (беседа, интервью).

Специфика метода опроса в том, что источником информации для педагога выступают в этом случае сообщения самих детей, хотя это не гарантирует полную достоверность информации. Поэтому так важно прежде убедиться, настроен ли учащийся искренне отвечать на поставленные перед ним вопросы (может ли в принципе на них ответить). Техника проведения опросов как раз и сводится к тому, чтобы обеспечить достоверность и надежность информации.

**Метод анализа продуктов деятельности** (рисунков, поделок, сочинений и др. творческих работ) позволяет узнать много полезного об индивидуально-психологических особенностях человека. Реализация этого метода состоит в анализе работ испытуемых и требует высокой квалификации исследователя.

**Метод обобщения независимых характеристик** предполагает сбор данных об одном и том же человеке у различных людей, которые его знают. Изучение и обобщение такого рода сведений позволяет получить более объективное представление об исследуемом объекте. Для получения характеристик пользуются одним из методов опроса.

**Биографический метод** состоит в изучении личности по имеющимся документам ее биографии. Существуют два основных типа документов, представляющих интерес для социально-психологического исследования, — официальные (отчеты, публикации, характеристики т.п.) и сугубо личные (показания, письма, исповеди и др.). В рамках исследований массовых коммуникаций широко используется контент-анализ документа. Этот формализованный метод анализа документов основан на выделении специальных «единиц исследования» (например, слов, принятых в качестве ключевых) и подсчета частоты их употребления.

**Тест** — стандартизированное психологическое испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной психически процесс или личность в целом. Это процедура получения эмпирических данных от

объектов исследования с помощью специально подобранных вопросов или заданий (тесты), ориентированных на изучение способностей к ощущению, восприятию, обработке и отражению информации (тесты «интеллекта») или на выявление особенностей личностной сферы объекта исследования (психических состояний, характерологических черт или свойств личности) [17, 73].

Уровень достижений в какой-либо сфере деятельности нельзя отождествлять с уровнем развития способностей в этой сфере: достижение каких-либо результатов зависит не только от способностей, но и от многих других переменных.

Интерпретируя достижения в тестовой деятельности, необходимо учитывать тренированность испытуемого в выполнении такого рода заданий, уровень его мотивации, тревожность в тестовой ситуации и т. д.

Не доказан тот факт, что каждый тест измеряет одну и ту же способность у разных индивидов.

К примеру, одно и то же задание можно выполнить разными способами, опираясь на разные способности. Рассматривая показатели теста способностей, исследователь имеет дело с достижением или результатом, но не знает пути, который привел испытуемого к полученному результату тестирования.

Возникновение тестов специальных способностей тесно связано с практикой профессионального консультирования и профессионального отбора. Требования к полученным результатам – дать прогноз в выполнении отдельных видов профессиональной деятельности.

Диагностика специальных способностей, в отличие от диагностики общих способностей, требует дополнительной подготовки. В разработке стратегии диагностики специальных способностей Б.М.Теплов [97] выделил основные направления исследования:

- анализ структуры, выделение отдельных компонентов в способности;
- изучение разных типов способностей в одной и той же деятельности, возможности компенсации отдельных их элементов, а также одних способностей за счет других;
- исследование развития способности в деятельности, выявление фактов, способствующих ее развитию.

В целом, при диагностике специальных способностей прогноз относительно учебной и профессиональной успешности возможен только на основе совокупной информации об индивиде, учитывая показатели личностных методик, тестов достижений, биографических анкет и др.

В настоящее время на западе существует тенденция отказа от термина «способность», заменяя его понятиями «эффективность» или «успешность».

При обсуждении диагностики технических способностей, следует признать, что эта группа тестов направлена главным образом на выявление знаний, опыта, накопленного испытуемым. Одни могут приобрести этот опыт быстрее, другие медленнее, но причины этого тесты вскрыть не могут. Психологи Т. В. Кудрявцев, И. С. Якиманская и другие [113] показали, что специальная организация учебного процесса позволяет направленно формировать как техническое мышление в целом, так и пространственные представления в частности. Эти тесты измеряют в наибольшей степени уровень достигнутой субъектом технической осведомленности, знаний в области техники, опыта работы с оборудованием и техническими приспособлениями.

**Под тестами технической одаренности** принято понимать тесты, направленные на измерение и оценку психологических особенностей, проявляемых в работе с оборудованием и отдельными взаимодействующими механизмами. Чаще всего под этими особенностями подразумеваются техническое мышление и техническая осведомленность [31, 36, 39, 71, 73, 75, 101, 104, 112].

В качестве измеряемых показателей чаще всего выступают общая техническая одаренность или технический опыт, приобретаемый человеком в работе с техникой, пространственные представления и техническое понимание. Под пространственными представлениями имеют в виду способность оперировать зрительными образами, например, при восприятии геометрических фигур. Техническое понимание – это способность правильно воспринимать пространственные модели, сравнивать их с друг другом, узнавать одинаковые и находить разные. В соответствии с таким разделением на два фактора создаются и типы тестов. Самые первые создатели тестов технических способностей требовали от испытуемых умения собирать технические приспособления из отдельных деталей. В настоящее время большинство таких тестов созданы в виде бланковых методик.

Многие исследователи отмечают что работа с техническими объектами также требует особых умственных способностей, хорошего развития сенсорных функций, а также определенных моторных качеств: координации, ловкости, физической силы.

Анна Анастаси и Сьюзан Урбина дают следующую классификацию тестов технических способностей: Тесты механических способностей (*mechanical aptitude*) охватывает целый ряд функций – психомоторные, перцептивные, пространственные, осведомленность в области механики и умение рассуждать на этом материале [17, 31, 104].

*Психомоторные способности* измеряют умение быстро манипулировать с тестовым материалом, изучают ловкость движений.

Тесты на моторные способности находят широкое практическое применение в профотборе и спорте. Моторные тесты направлены на изучение:

- точности движений,
- силы движений,
- темпа движений,
- ритма движений,
- скорости движений,
- точности движений.
- зрительно-моторной и кинестезически-моторной координации,
- ловкости движений пальцев и рук,
- твердость руки,
- скорость движения запястья и пальцев (скорость передачи сигналов рукой на телеграфном аппарате).

- тремора,
- ответной ориентации (способность находить правильный двигательный ответ на стимулы при высокой скорости предъявления),
  - оценка контроля (умение сохранять контроль за изменяющимися по скорости и направлению объектами),
    - координация точности мышечного усилия и др.

Для этого применяются разнообразные аппараты (динамометр, эргограф, термометр и др.).

В психодиагностике также широко применяются специальные *тестовые задания*, которые представляют действия с нанизыванием бус, завязыванием узлов, обводкой сложных фигур, выгибанием из проволоки фигур по заданным образцам). Благодаря этому проверяется ловкость, техническая сноровка, аккуратность и некоторые другие качества.

К *психомоторным тестам* относят: «Тест ловкости оперирования мелкими деталями Кроуфорда», «Тест Линкольна—Озерецкого», «Тест ловкости пальцев О'Коннора», «Тест ловкости Стромберга», «Тест ручной ловкости Пурдьё», «Миннесотский тест скорости манипулирования». В 1923 г. Н.И.Озерецким в СССР разработан Двигательный тест для диагностики моторного развития детей от 4 до 16 лет.

*Пространственные способности (spatial aptitude)* иначе они называются способностями оперирования пространственными образами.

К тестовым измерениям, направленным на определение уровня развития пространственных способностей, относят «Пространственные отношения» из батареи DAT; неязыковые тесты общего интеллекта (тест Векслера, тест Равена; тесты действия (пересмотренный миннесотский бланковый тест «Доска форм»)(Revised Minnesota Paper Form Board Test [RMPFBT] – Likert & Quasha, 1995), Миннесотский тест на восприятие пространства, Тест пространственных взаимосвязей.

Интересен тест Ф. Е. Рыбакова, направленный на определение уровня развития пространственного воображения. Разработан русским психиатром Ф. Е. Рыбаковым в 1910 г. В первоначальной форме тест представлял собой набор рисунков геометрических фигур, из каждой можно было сложить квадрат. Позднее это принцип был положен в основу многих сходных методик. В 1922 г. методика Рыбакова была использована В. Штерном, а в 1930 г появилась редакция подготовленная Р. Лайкертом. Одним из последних вариантов методики является версия Р. Мейли (1955), используемая и в настоящее время.

Хотя психологическое изучение сенсорных способностей распространяется на все модальности, стандартизированные методы созданы главным образом для изучения визуальных и слуховых способностей.

При изучении визуальных способностей применяются тесты на измерение:

- остроты зрения,
- различительной чувствительности,
- цветоразличения,
- восприятия глубины,
- мышечного баланса глаз.

Отличительной чертой тестов зрительного восприятия, разработанных и используемых отечественными психотехниками, была их ориентированность на специфические требования профессий.

Наиболее популярные методы диагностики визуальных и слуховых способностей:

- ✓ таблицу Снеллена с изображением букв, постепенно уменьшающихся по величине,
- ✓ Тест Орто-Рейтера,
- ✓ Тест «Проверка зрения»,
- ✓ «Зрительный тест»,
- ✓ таблицы Штиллинга - диагностика цветоощущения, состоят из множества цветных точек.

Для измерения глазомера использовались специальные аппараты (Геллера, Меде и др.), позволявшие сравнивать длину предметов, размеры углов, оценку глубины и пр.

*Механические способности* – осведомленность в области механики, механических рассуждений и понимания механических закономерностей. Хотя эти тесты требуют некоторого знакомства с механическими орудиями труда и законами механики, они предполагают у тестируемых лишь такой объем технических

знаний, который можно приобрести из повседневного опыта жизни в современных промышленно развитых странах.

Тестовые измерения: «Тест понимания механических закономерностей Беннета», «Тест технического понимания Пурдье». Тест пространственного мышления (ТПМ) И.С.Якиманской, В.Г.Зархиным и Х.-М.Х.Кадаяса [113,114].

Говоря о технических способностях, важно учитывать такие переменные, как возраст, пол, прошлый опыт, функциональную асимметрию и др., так как они по-разному могут быть связаны с перечисленными выше функциями технических способностей. Например, тесты на осведомленность в области механики гораздо больше зависят от прошлого опыта обращения с механическими устройствами, чем абстрактные пространственные или перцептивные. В тестах на мануальную ловкость и перцептивное различение женщины обычно превосходят мужчин. В абстрактных пространственных тестах обычно выявляют небольшие, но значимые средние различия в пользу мужчин, а в тестах на механическое рассуждение и осведомленность в области механики мужчины демонстрируют уже заметное преимущество.

Мышление обычно делят по характеру решения задач на теоретическое и практическое. Теоретические, интеллектуальные операции обычно предшествуют практической деятельности направленной на их воплощение.

Практическое мышление не является начальной формой мышления ребенка, а является зрелой формой мышления взрослого человека. Практическое мышление подразумевает постановку целей, выработку планов, проектов.

Высшие формы теоретического мышления возникают из практики и содержат обобщенные представления. Техническое мышление, как раз и является такой формой теоретического мышления. Техническое мышление — это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью. Это могут быть, как конструкторские и технологические задачи, так и задачи появляющиеся при обслуживании и ремонте оборудования, приборов и др.

Смысл технического мышления состоит в решении задач, в процессе их решения и формируются необходимые качества технического мышления.

Чтобы решить технологическую задачу необходимо:

- иметь установленную цель и стремиться получить конкретный ответ;
- учитывать условия и исходные данные, необходимые для достижения цели;
- применять такие способы решения задач, которые соответствуют имеющимся условиям.

При решении конструкторских или технологических задач есть свои особенности: в процессе работы человек должен уметь самостоятельно, ясно и компетентно поставить вопросы, на которые ему следует ответить, решая такую задачу, уметь разобраться в чертежах и схемах.

Такое понимание особенностей приходит в процессе специального обучения. Условия и исходные данные часто приходится находить самостоятельно, изучая дополнительные материалы, при этом определяя, насколько они пригодны для решения поставленных конструкторских или технологических задач.

При решении задачи перед человеком возникает несколько путей (способов) решения. Как правило, способы решения любой задачи, не только конструкторской или технологической, основаны на применении в данных условиях общих принципов, подводя заданный частный случай под установленное общее правило.

Навыки технического мышления приобретаются людьми в результате многолетней практики. В результате многократных повторений у учащихся накапливается опыт, а также вырабатываются навыки технического мышления.

Развитие технического мышления является сложным процессом, протекает обычно довольно медленно и зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей человека к техническому мышлению и прочих факторов.

*Психологический тест Беннета* служит для оценки технического мышления, умения читать чертежи, разбираться в схемах технических устройств и их работе, решать физико-технические задачи.

Психологический тест Беннета на понимание техники (механической понятливости) предназначен для определения технических способностей у детей подросткового (с 12 лет), юношеского возраста и взрослых. Содержит 60 заданий, требующих решения технических задач. В каждом задании испытуемые должны выбрать правильный ответ из трех вариантов. Длительность теста 27 минут.

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом. Уровень технических способностей определяется с помощью специальной оценочной таблицы. Шкальная оценка имеет шесть градаций:

- очень высокий,
- хороший,
- выше среднего,
- ниже среднего,
- низкий,
- очень низкий.

*Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)* разработан под руководством Е.А.Климова и предназначен для определения интересов и склонностей человека. Можно использовать в работе профкон-

султантов службы занятости и школьных психологов при профориентации подростков и взрослых и при отборе для обучения на различные типы профессий. В основе методики лежит предложенная Е.А.Климовым [40] классификация профессий по предмету труда, на который они (профессии) направлены.

1. **Человек - Техника (Ч-Т).** Труд людей этой группы профессий связан с:

✓ преобразованием деталей, изделий, механизмов (изготовление деталей, машин, механизмов вручную, на станках и автоматических линиях, слесарно-сборочные работы, монтажные и электромонтажные, строительно-отделочные, работы по добыче и переработке промышленного сырья, изготовление пищевых продуктов);

✓ обслуживанием технических объектов (наладка и обслуживание оборудования, управление станками, машинами, механизмами, транспортными средствами и строительными машинами);

✓ восстановлением (восстановление и ремонт технического оборудования, изделий);

✓ изучением (контроль и анализ качества изделий и механизмов, испытание качества изделий).

• **2. Человек - Человек (Ч-Ч).** Труд людей этой группы профессий связан с:

✓ воспитанием, обучением, тренировкой других людей (воспитатель дошкольных учреждений, детских домов, преподаватель в школах и других учебных заведениях, мастер производственного обучения, тренер по спорту и др.);

✓ медицинским обслуживанием людей и уходом за ними (врач, зубной техник, медицинская сестра);

✓ правовой помощью (судья, адвокат, юрисконсульт, работник милиции и т.д.);

✓ организацией людей, руководством и управлением ими (администратор, менеджер и пр.);

✓ изучением, описанием, исследованием других людей (социолог, психолог, журналист, следователь и пр.).

• **3. Человек - Знаковая система (Ч-З).** Труд людей этой группы профессий связан с:

✓ преобразованием, расчетом, сортировкой (бухгалтер, экономист, почтальон и пр.);

✓ шифровкой, дешифровкой, распознаванием символов (стенографист, радист, лингвист, филолог, историк, математик, библиотекарь и пр.);

✓ управлением движения (диспетчер, инспектор ГИБДД и пр.);

✓ составлением и хранением документации (нотариус, архивариус, делопроизводитель и пр.);

✓ восстановлением, устранением искажений (корректор, редактор и пр.).

• **4. Человек - Природа (Ч-П).** Труд людей этой группы профессий связан с:

✓ преобразованием, переработкой (садовник, технолог пищевой промышленности, рыбообработчик и пр.);

✓ обслуживанием, охраной флоры и фауны (работник лесного хозяйства, цветовод, птицевод, животновод и пр.);

✓ заготовкой продуктов, эксплуатацией природных ресурсов (охотник, рыбак, лесоруб, агроном, зоотехник и пр.);

✓ восстановлением, лечением (ветеринар, эколог, лесовод и пр.);

✓ изучением, описанием, изысканием (генетик, геолог, ботаник, зоолог, метролог и пр.).

• **5. Человек - Художественный образ (Ч-Х).** Труд людей этой группы профессий связан с:

✓ преобразованием, созданием (архитектор, дизайнер, скульптор, модельер, художник, режиссер, композитор и пр.);

✓ исполнением, изготовлением изделий по образцу в единичном экземпляре (дирижер, музыкант, вокалист, актер, ювелир, реставратор, оформитель и пр.);

✓ с воспроизведением, копированием, размножением художественных произведений (мастер по росписи, шлифовщик по камню, маляр и пр.).

В ходе качественной интерпретации уровня развития технических способностей в педагогической практике часто выделяются три уровня развития технических способностей: низкий, средний, высокий.

Низкий уровень заинтересованности учащихся техническим материалом характеризуется ситуативностью, неустойчивостью, не систематизированностью. Средний уровень заинтересованности учащихся можно оценить по поверхностному интересу к техническому материалу, к различным отдельным объектам старой и современной техники (т.е. учащийся интересуется всей техникой поверхностно, каждый раз меняя технический объект). Высокий уровень заинтересованности учащихся в технике, к техническому материалу характеризуется глубоким интересом к устройствам и принципам работы старой и современной техники (отдельного вида технического объекта или их совокупности), интересом к разбору и сборке различных устройств, схем и т.п.

Склонность к занятию техникой характеризуется соответственно на низкий уровень относительно безразличным отношением к занятиям с техникой и технической деятельностью; на средний - положительным отношением к занятиям с техникой и технической литературой; на высокий - положительным, активным желанием, склонностью, переходящей в увлеченность заниматься техникой, чтением технической литературы и т.п.

Анализ профессиональных намерений учащихся в областях, связанных с техникой, позволяет выделить три уровня готовности учащихся к осознанному выбору направления дальнейшего обучения, в частно-

сти, к выбору технического направления обучения. Низкий уровень сформированное профессиональных намерений учащихся и их готовности к осознанному выбору направления дальнейшего обучения характеризуется неустойчивыми интересами различных направлений дальнейшего обучения (большим разбросом в различные области). Средний уровень готовности учащихся к осознанному выбору направления дальнейшего обучения характеризуется устойчивыми интересами в области одной науки, в частности, интересом к технической науке в целом. Высокий уровень готовности учащихся к осознанному выбору направления дальнейшего обучения, в частности технического, характеризуется ярко выраженными интересами к данной области науки или конкретному виду деятельности.

В совокупности высших психических функций технических способностей учащихся - технического мышления, пространственного воображения и технической наблюдательности - также выделены три уровня их развития. Ниже приведены характеристики уровней их развития.

Низкий уровень развития технического мышления характеризуется тем, что учащиеся могут выполнить действия, направленные на оперирование только с известными техническими понятиями в решении и составлении задач физико-технического содержания, т.е. знания о выполняемых действиях в незнакомой ситуации почти отсутствуют, а имеющиеся применяются неадекватно; действия неосознанны и выполняются с опорой на интуицию путем проб и ошибок, практические действия учащихся имеют только исполнительный характер.

Средний уровень развития технического мышления учащихся основной школы характеризуется действиями, нацеленными на формирование новых технических понятий в сочетании с ранее усвоенными, на базе которых создается та или иная система знаний, структура умений в основном сложилась, однако в действиях мало используются теоретические знания, проявляется недостаточная компетентность, в действиях преобладают стереотипные формы. В практических действиях по решению и составлению задач физико-технического содержания наблюдается (частично) пробно-поисковый характер. Высокий уровень развития технического мышления характеризуется теоретическими действиями, на основе которых проводится планирование предстоящей деятельности, осуществляется так называемый умственный эксперимент, операции по преобразованию имеющейся ситуации и т.п. В основе действий лежит осознанность, действия соответствуют цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются рациональным их сочетанием. Характерны практические исследовательские действия учащихся имеющие целью получение новых идей или гипотез по решению и составлению задач физико-технического содержания.

Рассмотрим характеристику уровней развития пространственного воображения учащихся.

Низкий уровень характеризуется фрагментарным описанием (представлением) целостного образа, технического объекта или устройства; графическое представление физических процессов, а также чтение электрических схем, технических рисунков возможно на репродуктивном уровне.

Средний уровень развития пространственного воображения учащихся характеризуется «целостно-статистическими» образами; представление физических процессов графически, чтение технических рисунков, схем и т.п. происходит на исследовательском уровне.

Высокий уровень представляет «целостно-динамические» образы; построение и чтение графиков физических процессов, оперирование с техническими рисунками, схемами происходит на творческом уровне.

Характеристика уровня развития технической наблюдательности.

Низкий уровень развития технической наблюдательности учащихся основной школы характеризуется отсутствием способности на глаз определять различия в величине деталей, воспринимать критически принципы построения технического объекта или устройства, а также выделять основные узлы и компоненты электрических схем. Средний уровень развитости технической наблюдательности школьников характеризуется тем, что учащийся воспринимает на глаз различия в величине технических объектов, находит значительные целесообразности или нецелесообразности тех или иных технических приспособлений, а также целесообразность построения электрических цепей или их схем.

Высокий уровень развития технической наблюдательности учащихся характеризуется хорошо развитым умением «на глаз» определять различие в величине деталей, выделения даже незначительных целесообразностей и нецелесообразностей в тех или иных технических приспособлений, конструктивных неточностей и т.п.

Далее приведены характеристики уровней развития операционально-деятельностного структурного компонента технических способностей, включающего политехнические знания и умения, а также мануальную ловкость.

Низкий уровень развития политехнических знаний и умений характеризуется репродуктивным воспроизведением полученных знаний и приобретенных умений.

Средний уровень развития данных элементов операционально-деятельностного компонента технических способностей характеризуется применением полученных политехнических знаний и умений в знакомой или малоизмененной ситуации.

Высокий уровень развития политехнических знаний и умений требует от ученика применения их в новой, незнакомой ситуации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверченков В. И. Методы инженерного творчества: / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов; Брян. ин-т трансп. машиностроения. - Брянск : БИТМ, 1994 (1995). - 115 с.
2. Адаменко А.С. Творческая техническая деятельность детей и подростков. - М.: Просвещение, 1986.
3. Акатьев В.А. Развитие мотивации молодежи к занятию научно-техническому творчеству // Современные проблемы науки и образования.- 2013. -№ 5.-- С. 48.
4. Алексеев В.Е. Организация технического творчества учащихся. - М.: Просвещение, 1984.
5. Альтов Г. Творчество как точная наука : теория решения изобретат. задач / Генрих Альтшуллер. - Петрозаводск, 2004. - 203 с.
6. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – Московский рабочий, 1973. – 296с.
7. Альтшуллер Г.С. Верткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. - Минск, 1994.
8. Амелькин В.И. К вопросу о способности личности к техническому творчеству // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. -2009. -№ 2.-С. 145-148.
9. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. — СПб: Питер, 2001. — 282 с.
10. Анисимов, Н. М. Технология обучения изобретательской и инновационной деятельности : (учеб. пособие) / Н.М. Анисимов. - М. : Прометей, 1997. - 142 с.
11. Бардин В.М. Обучению техническому творчеству как одна из актуальных задач образования // Интеграция образования.- 2002.- № 1.- С. 71-74.
12. Белозерцев В.И. Проблемы технического творчества как вида духовного производства. Ульяновск: Приволжское книж. изд-во, 1989. -352 с.
13. Богословская Т.В. Овладение языком графических построений как компонентом учебной деятельности : : Дис. ... канд. пед. наук., М, 2003 -153 с.
14. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. - Ростов.: Изд. РГУ, 1983. - 167 с.
15. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. - М.: Знание, 1981.
16. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. - Москва-Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. - 396 с.
17. Бурлачук Л.Ф. Психодиагностика : учеб.для вузов / Л.Ф.Бурлачук. - 2-е изд., перераб.и доп. - СПб. : Питер, 2009. - 384 с.
18. Вагнер И.В., Власова Ю.Ю. Эффективные механизмы привлечения школьников к научно-техническому творчеству // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014.- № 7-2 (26). -С. 53-55.
19. Веракса Н.Е. Диалектическое мышление и творчество // Вопросы психологии. - 1990- №4. – С.5-14.
20. Волков И.П. Учим творчеству. – М.:Педагогика, 1998. – 94с.
21. Волкова О. В. Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся// Дополнительное образование. – 2005. - № 9. – С. 29-33.
22. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте.-2-е изд.- М.: Просвещение, 1967.- 93 с.
23. Выготский Л.С. Вопросы детской психологии. - СПб.: Союз, 1997. - 220 с.
24. Гервер В.А. Творческие задачи по черчению. – М.: Гуманит изд. центр ВЛАДОС, 1998 – 114с.
25. Горский В. А. Техническое творчество школьников. – М.: Просвещение, 1981.
26. Горский В.А. Научные основы взаимодействия и преемственности формального, неформального и внеформального образования : Монография / Под ред. М.В Рыжакова, В.А Горского, Г.Ф. Суворовой. - Уфа: Издательство ИРО РБ, 2012. - 308 с.
27. Григорьев Ю.В., Прохоренко К.В. Выявление и индивидуальное обучение молодежи со склонностью к техническому творчеству // Качество. Инновации. Образование. - 2011. - № 6 (73). - С. 8-13.
28. Гришин А.В., Николаев А.Л. Техническое творчество учащихся в процессе практического обучения негосударственных учреждений дополнительного образования // Сибирский педагогический журнал. - 2009. - № 5.- С. 218-226.
29. Гусева Е.А.Технологическое мышление и **техническое творчество**: методологический анализ : автореферат дис. ... доктора философских наук : 09.00.01 / Ленингр. гос. ун-т. - Ленинград, 1991. - 31 с.
30. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов.- М.: Педагогическое общество России, 2000. - 480с.
31. Дружинин В.Н. Психология способностей : избранные труды / В. Н. Дружинин ; [отв. ред.:

- А. Л. Журавлев, М. А. Холоднов, В. Д. Шадриков]. - М. : РГБ, 2009. - 539 с.
32. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. - СПб.: Изд-во Питер, 2002. – С. 378-379.
  33. Живанова В.А. Психологическая модель интереса студентов к научно-техническому творчеству // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. - 2013. - № 4. - С. - 314-322.
  34. Загвязинский В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 206 с.
  35. Закон Российской Федерации "Об образовании". - М. : Издат. Дом ИНФРА-М, 1999. - 52 с.
  36. Захарян, М. А. Комплексная диагностика одаренности учащихся по научно-техническому направлению : метод. указания / М. А. Захарян ; Владикавказ, 2004. - 20 с.
  37. Калошина И.П. Структура и механизмы творческой деятельности. - М., 1983.-168С.
  38. Кедров Б.Е. Психология изобретательского творчества//Научное творчество. М.: Наука, 1983. С. 23-34.
  39. Клименко В.В. Психодиагностические тесты таланта. – Харьков, 1996.- 412 с.
  40. Климов Е.А. Образ мира в разнотипных профессиях. - М.: изд-во МГУ, 1995.
  41. Комаров В.А., Смирнов Н.Л. Противоречия творческих воспитательных задач и реального опыта их решения в работе учащихся по техническому творчеству // Проблемы воспитания учащейся молодежи : тезисы докладов и сообщений Российской конференции с международным участием. Под редакцией Н. А. Лобанова; Академия акмеологических наук. 1995. - С. 369-373.
  42. Комский Д. М. Кружок технической кибернетики. – М.: Просвещение 1991
  43. Кон И.С. Мужчина в меняющемся мире. — М.: Время, 2009. — 496 с.
  44. Концепция развития дополнительного образования детей : распоряжение №1726-р, подписано Д. Медведевым 4 сентября 2014 г. - <http://nezavisroditeli.ucoz.ru>.
  45. Краткий философский словарь / А.П.Алексеева.-М.: ТК Велби, Из-во Проспект,2004- 496с.
  46. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.:Просвещение, 1968. – 432с.
  47. Крысько, В.Г. Психология и педагогика: учебник / В. Г. Крысько. - Москва, 2013. - 417 с.
  48. Кудрявцев П.С. История физики и техники [Текст] : Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / П. С. Кудрявцев, И. Я. Конфедератов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Просвещение, 1965. - 571 с.
  49. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991. – 80 с.
  50. Кулагина, И.Ю. Психология развития и возрастная психология : полный жизненный цикл развития человека : учебное пособие для вузов / И. Ю. Кулагина, В. Н. Колюцкий. - Москва : Триеста : Акад. Проект, 2011. - 419 с. :
  51. Кулюткин Ю.Н. Развитие творческого мышления школьников [Текст] / Канд. пед. наук Ю. Н. Кулюткин, канд. пед. наук Г. С. Сухобская ; О-во "Знание" РСФСР. Ленингр. организация. - Ленинград : [б. и.], 1967. - 38 с.
  52. Курилева Н.Л. Модель методики развития технических способностей учащихся при обучении физике // Вестник Бурятского государственного университета. - 2007. - № 10. - С. 64-68.
  53. Курина В.А., Симоненко В.Д. Методика обучения учащихся черчению (графике). Курс лекций и практические занятия. – Брянск, 1997. – 190 с.
  54. Лейтес Н.С. Возрастная одаренность // Семья и школа. - № 9. - 1990. - С 31.
  55. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – 302 с.
  56. Лук А.Н. Психология творчества. М.: Наука, 1978. - 128 с.
  57. Маврин Б.М. Особенности научно-технического творчества в образовательной среде // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. - 2008. - № 2. - С. 113-117.
  58. Мазейкин Е.М., Шмелев В.Е. Основы творческо-конструкторской деятельности и моделирования: уч. пособие - Тула: Изд-во Тульск. гос. пед. ун-та, 2002. - 180 с.
  59. Мазуркин П.М. Психолого-педагогические основы научно-технического творчества // Современные проблемы науки и образования. - 2010. - № 3. - С. 58
  60. Майоров А.Н. Тесты школьных достижений: конструирование, проведение и использование. – СПб.: Образование и культура, 1996. – 304 с.
  61. Мамаева И.А. Профессиональное мышление и технические способности // Профессиональное образование. Столица. - 2006. - № 3. - С. 12.
  62. Мандель, Б.Р. Возрастная психология : учебное пособие / Б. Р. Мандель. - Москва : Вузский учебник, 2012. - 350 с.
  63. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. - М.: Педагогика, 1972. - 168 с.
  64. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников / Под ред. В.В. Рубцова. –



- Мозырь: РИФ «Белый ветер», 2000. – 286 с.
65. Матяш, Н.В. Возрастная психология : учебное пособие для студентов вузов / Н. В. Матяш, Т. А. Павлова. - Москва : Педагогическое общество России, печ. 2010. - 253 с.
  66. Махмутов М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. – М., 1975. – 367 с.
  67. Мезенцева И.А. Формирование знаково-символической деятельности младших школьников в условиях проектного обучения : учебно-методическое пособие. – Брянск, 2006. – 174с.
  68. Методика преподавания технологии / Под ред. В.Д. Симоненко – М.: Издательский центр «Вентана Граф», 2005. – 316 с.
  69. Моляко В.А. Психология творческой деятельности. – К., 1978.-48 с.
  70. Мухина, В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество / В.С. Мухина. Москва : Академия, 2011. - 655 с.
  71. Нейропсихология индивидуальных различий : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - Москва : Академия, 2011. - 158 с.
  72. Новый Федеральный закон Об образовании в Российской Федерации [Текст] : № 273-ФЗ : принят Государственной Думой РФ 21 декабря 2012 г. : вступил в силу с 1 сентября 2013 г. - Москва : Проспект, 2014. - 158 с.
  73. Носс, И.Н. Психодиагностика / И. Н. Носс. - Москва : Юрайт, 2012. - 439 с.
  74. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.А. Шведова. – М.: Азъ, 1994. – 907 с.
  75. Основные современные концепции творчества и одаренности /Под ред. Д.Б.Богоявленской. М.: Молодая гвардия, 1997.- 416с.
  76. Полат, Е.С.Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студентов / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 364 с.
  77. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогика. – М.; Наука, 1976. - 280с.
  78. Потемкина О.Ф., Потемкина Е.В. Тесты для подростков. — М.:, 2006. —320 с. С. 49-52.
  79. Практикум по возрастной психологии : учеб. пособие / Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. - СПб.: Речь, 2010.- 693 с.
  80. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учебное пособие. / В.Д. Балин, В.К. Гайда, В.К. Гербачевский и др. / Под общей ред. А.А. Крылова, С.А. Маничева. – СПб: Изд-во «Питер», 2000.
  81. Психология и педагогика: учебник / Л.Д. Столяренко. - Москва-Питер, 2013. - 588 с.
  82. Психология: Словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.
  83. Психолого-педагогические предпосылки развития творческих способностей детей в системе дополнительного образования : сборник статей Открытой областной научно-практической конференции, 29 ноября 2010 г., г. Астрахань / Федеральное агентство по образованию, Астраханский гос. ун-т, МОУ ДОД "Центр развития творчества детей и юношества" Ленинского р-на г. Астрахани ; [сост. М. Е. Акмамбетова]. - Астрахань : Изд. Сорокин Роман Васильевич, 2010. - 71 с.
  84. Развитие технического творчества младших школьников/ Под ред. П. Н. Андрианова, М. А. Галагузовой. – М.: Просвещение, 1990,
  85. Разумовский В. Г. Развитие технического творчества учащихся / В. Г. Разумовский. — М.: Учпедгиз, 1961. - 147 с.
  86. Рапацевич Е. С. Формирование технических способностей у школьников. – Минск: Народная асвета, 1987.
  87. Российская педагогическая энциклопедия. в 2 томах. Т 1.. / гл. ред. В. В. Давыдов. — М. : Большая рос. энцикл., 1993..
  88. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии.– СПб.: Изд-во «Питер», 2001. – 720 с.
  89. Савченко Р.Е. научно-техническое творчество как форма повышения самореализации школьников в образовательном пространстве детского оздоровительного лагеря// Мир науки, культуры, образования. - 2014. - № 2 (45). - С. 90-93.
  90. Савченко Р.Е. Проблема самореализации школьников при использовании метода проектов в научно-техническом творчестве // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. - 2012. - № 4 (22). - С. 154-159.
  91. Самойленко Э. Техническое творчество учащихся как предпрофессиональная социализация // Народное образование. – 2008. - № 4. – С. 213-215.
  92. Симоненко В.Д. Технологическая культура и образование. Брянск: Изд-во. БГУ, 2001. – 214 с.
  93. Симоненко В.Д., Тихонов А.С. Естественнонаучные основы технологической подготовки школьников. – Брянск: Изд. Брянского государственного университета, 2002. – 228 с.
  94. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся : учеб.-метод. пособие /

Полтавец Г. А. [и др.]; М-во образования Рос. Федерации. Центр техн. творчества учащихся. Москва, 2003.

95. Столяров Ю. С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. – М.: Просвещение, 1983.

96. Субботина Л.Ю. Развитие творческого воображения детей. Пособие для родителей.- Ярославль, 1997.-253с.

97. Теплов Б.М. Способности и одаренность. В кн.: Психология индивидуальных различий: Тексты/Под ред. Гиппенрейтер Ю.Б., Романова В.Я - М.: МГУ, 1982.

98. Техническое творчество учащихся : учебное пособие / [В. М. Заёнчик и др.] ; под ред. А. А. Карачева. Ростов-на-Дону, 2008. - 431 с.

99. Федеральный закон "О дополнительном образовании"[электронный ресурс ]: принят Государственной Думой РФ 16 июля 2001 года - <http://www.ubo.ru/normative/1>.

100. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. - М.: Знание, 1984. - 80 с.

101. Холуева К.А. Одаренный ребенок и технические способности // Сборник научных трудов Sworld. -2013.- Т. 20. - № 2.- С. 80-82.

102. Черемных Н.Н. Использование методов научно-технического творчества в выявлении технических противоречий //Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2014. Т. 2. - № 3-1 (8). - С. 239-247.

103. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества. Киев-Донецк: Высшая школа, 1983. - 184 с.

104. Шадриков В.Д, Дружинин В.Н. Развитие и диагностика способностей. - М.:, 1991.- 178 с.

105. Шамина О.Б. Методы научно-технического творчества: синтез новых технологических решений: учебное пособие . - Томск, 2010.

106. Шубас М. Л. Инженерное мышление и научно-технический прогресс Стиль мышления, картина мира, мировоззрение. - Вильнюс : Минтис. - 1982. -173 с.

107. Шубин В.И. , Ф.Е. Пашков. Культура. Техника. Образование. Учебное пособие для технических университетов. Днепропетровск, 1999.

108. Шубинский В.С. Педагогика творчества учащихся. – М.: Знание, 1988. - 80с.

109. Шулаева Т.Е.Технология развития детей и подростков к техническому творчеству // Технологическое образование: теория и практика:Материалы научно-практической конференции с международным участием. В. И. Филимонов М. М. Шубович. Ульяновск, 2013. - С. 255-260.

110. Шурьгин В.Ю., Дерягин А.В. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2.- С. 273.

111. Щербатова В.Ф. Исследование гендерных различий в математических и инженерно технических способностях // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции. - 2013. - С. 2881-2884.

112. Юркевич В. С.Одаренный ребенок : Иллюзии и реальность : Кн. для учителей и родителей / В. С. Юркевич. - М. : Просвещение : Учеб. лит., 1996. - 128 с.

113. Якиманская И. С., Зархин В. Г., Кадаяс Х. Х. Тест пространственного мышления: опыт разработки и применения // Вопросы психологии. 1991. — № 1.— С. 128–134

114. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. психол. наук. - М., 1980. - 41 с.

115. Яковлева Е.Л. Психология развития творческого потенциала личности.-М.: «Флинта»,1997.- 224с.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Предлагаются к применению приведенные ниже в компактной табличной форме блоки тестов, для учащихся 11-13 лет (5 - 7 класс), в них необходимо учащимся обвести букву, соответствующую варианту правильного ответа.





Таблица 1

1. Длинные заготовки при строгании на столярном верстаке крепят А. В переднем зажиме. Б. В заднем зажиме. В. В подверстаچه. Г. В лотке.	2. Рисунок на продольном разрезе древесины А. Годичные кольца. Б. Текстура. В. Лубяной слой. Г. Камбий.	3. Широкая плоскость пиломатериала А. Доска. Б. Брусок. В. Пласть. Г. Кромка.	4. Наглядное объемное изображение детали, выполненное от руки с указанием размеров и масштаба А. Эскиз. Б. Технический рисунок. В. Чертеж. Г. Главный вид.
5. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте или станке А. Заготовка. Б. Деталь. В. Операция. Г. Технологическая карта	6. Наклонные зубья имеют пилы для пиления древесины А. Поперечного. Б. Продольного. В. В стусле. Г. С упором.	7. Не является составной частью металлического рубанка А. Колодка. Б. Шерхебель. В. Нож. Г. Стружколоматель.	8. Наиболее распространенным сверлом является А. Ложечное. Б. Дрель. В. Коловорот. Г. Спиральное.
9. Чтобы выдернуть забитый и подогнутый гвоздь, его вначале А. Подгибают на оправке. Б. Отгибают стамеской или отверткой. В. Выбивают молотком. Г. Выравнивают плоскогубцами.	10. Отверстия под потайные или полупотайные головки шурупов выполняют А. Шлицем. Б. Шилом. В. Отверткой. Г. Зенковкой или сверлом.	11. Природным является клей А. ПВА. Б. Казеиновый. В. БФ. Г. Эпоксидный.	12. Окончательно зачищают поверхность деревянной заготовки А. Рашпилем. Б. Мелкозернистой шкуркой. В. Крупнозернистой шкуркой. Г. Шерхебелем.
13. Для выжигания на поверхности древесины не применяется А. Заготовка из липы или ольхи. Б. Проволочное перо в пластмассовой ручке. В. Сухая поверхность деревянной заготовки. Г. Шариковая ручка.	14. При выпиливании лобзиком контура фигуры А. Заготовка должна крепиться в зажиме верстака. Б. В местах поворота линий контура движение лобзиком прекращают. В. Заготовку держат правой рукой Г. Заготовка лежит на выпиловочном столике.	15. Лакирование деревянных изделий выполняют А. Для создания текстуры древесины. Б. Для обработки шлифовальной шкуркой. В. Морилками. Г. Для защиты поверхностей от влаги и гниения.	16. Машиной называют устройство для передачи или преобразования движений А. Винтовой зажим верстака. Б. Детали общего назначения. Г. Устройство для облегчения труда человека и преобразования энергии.
17. В оборудование рабочего места слесаря не входит А. Столярный верстак. Б. Слесарные тиски. В. Слесарный верстак. Г. Защитная сетка.	18. Протягиванием через фильеру получается А. Тонкий металлический лист. Б. Проволока. В. Катанка. Г. Жестящик.	19. Разверткой является А. Чертилка. Б. Плоская заготовка из тонкого металлического листа для изготовления коробки. В. Кольцо.	20. В последовательности создания изделия последним должен быть пункт А. Эскизное конструирование изделия. Б. Выбор лучшего вари-

		Г. Длина окружности.	анта. В. Изготовление опытно-го образца. Г. Макетирование.
21. Выпуклость на металлическом листе правят А. Ударами киянки с края к середине выпуклости. Б. Ударами киянки с середины к краям. В. Протягиванием между забитыми гвоздями. Г. Тампоном.	22. К разметочному инструменту не относится А. Циркуль. Б. Чертилка. В. Угольник. Г. Зубило.	23. Инструмент для резания тонкого металлического листа А. Кусачки. Б. Ножницы. В. Плоскогубцы. Г. Круглогубцы.	24. Торец проволоки обрабатывают А. Напильником. Б. Шлифовальной шкуркой. В. Рашипилем. Г. Нагубниками.
25. Быстро и качественные кольца можно получить А. Навивкой проволоки на цилиндрическую оправку и разрезанием пружины. Б. Гибкой проволоки на оправке в тисках киянкой. В. Гибкой проволоки плоскогубцами. Г. Разрезанием проволоки и гибкой плоскогубцами.	26. Отверстия в жести не получают А. Сверлением. Б. Пробойником. В. Пуансоном и матрицей на штамповом прессе. Г. Молотком.	27. К сверлильному станку не относится А. Шпиндельная бабка. Б. Электродвигатель. В. Ременная передача. Г. Цепная передача.	28. В последовательности выполнения заклепочно-го соединения последним должен быть пункт А. Разметка и сверление отверстий. Б. Расклепывание головки заклепки. В. Вставка заклепок в отверстия. Г. Осаживание склепываемых заготовок.
29. В выполнении творческого проекта отсутствует этап А. Подготовительный. Б. Технологический. В. Заключительный. Г. Финишный.	30. В последовательности изготовления изделия последним должен быть пункт А. Разработка чертежей. Б. Разработка технологического процесса. В. Испытание изделия. Г. Изготовление изделия.	31. При разработке проекта в режиме «Калькулятор» выполняется А. Разработка эскизов. Б. Набор текста. В. Расчет объема и стоимости материалов. Г. Составление рекламного проспекта изделия.	

Таблица 2

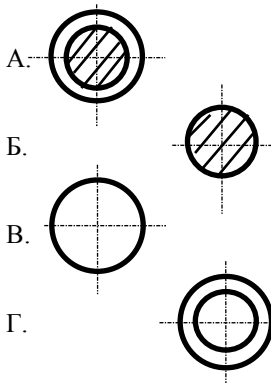
1. Древесину заготавливают А. Лесничества. Б. Деревообрабатывающая промышленность. В. Лесхозы. Г. Цепные пилы.	2. На поперечном разрезе ствола дерева невозможно определить порок древесины А. Сучки. Б. Косослой. В. Трещины. Г. Гниль.	3. Бревно на лесопильной раме распиливают А. Полосовые пилы. Б. Ленточные пилы. В. Рифленные вальцы. Г. Пропилы.	4. На сборочном чертеже изображают А. Спецификацию. Б. Цилиндр. В. Призму. Г. Изделие, состоящее из нескольких деталей.
5. Бруски под прямым углом соединяют А. Шкантами. Б. Рейсмусом. В. Столярной стамеской. Г. Ступенчатой врезкой со склеиванием.	6. При изготовлении деревянной детали цилиндрической формы восьмигранник обрабатывают А. Кронциркулем. Б. Шлифовальной шкуркой. В. Рашипилем.	7. Ручки разделочных досок будут откалываться, если А. Волокна заготовки из доски направлены вдоль ручки. Б. Волокна заготовки из доски направлены поперек ручки.	8. Вращательное движение в поступательное преобразует передача А. Ременная. Б. Цепная. В. Зубчато-реечная. Г. Зубчатая цилиндрическая.

	Г. Рубанком.	В. Разделочная доска изготавливается из толстой фанеры.	
9. К шпинделю токарного станка не крепится А. Планшайба. Б. Трезубец. В. Патрон. Г. Заготовка.	10. Режущей кромкой лезвия стамески является А. Линия пересечения передней и задней поверхностей. Б. Угол между передней и задней поверхностями. В. Вершина лезвия (носок стамески). Г. Пятка лезвия стамески.	11. Краска на основе олифы называется А. Густотертая. Б. Масляная. В. Шпатлевка. Г. Пигмент.	12. Вырезанные элементы в виде треугольников и квадратов представляет собой резьба по древесине А. Плосковыемчатая. Б. Геометрическая. В. Контурная. Г. Прорезная.
13. Прорезать треугольные пазы позволяет резчику стамеска А. Желобчатая. Б. Клюкарза. В. Церазик. Г. Уголок.	14. Не засоряет природу А. Костер. Б. Муравейник. В. Древесная пыль. Г. Опилки.	15. На изготовление деревянных заготовок не затрачивается А. Человеческий труд. Б. Древесина. В. Шлифовальная шкурка. Г. Работа станков.	
16. Свойство металла подвергаться резанию А. Ковкость. Б. Жидкотекучесть. В. Обрабатываемость. Г. Свариваемость.	17. Не является цветным сплавом А. Латунь. Б. Бронза. В. Дюралюминий. Г. Чугун.	18. Для изготовления гаек применяется прокат А.  Б.  В.  Г. 	19. Название деталей, входящих в изделие, дает А. Основная надпись. Б. Спецификация. В. Сборочный чертеж. Г. Масштаб.
20. Десятые доли миллиметра на штангенциркуле позволяет отсчитать А. Миллиметровая шкала на штанге. Б. Шкала-нониус. В. Подвижная рамка. Г. Глубиномер.	21. Для заточки зубьев пил применяют напильник А. Надфиль. Б. Полукруглый. В. Трехгранный. Г. Драчевый.	22. В технологическую карту не входит А. Наименование операций. Б. Эскиз обработки. В. Оборудование и инструменты. Г. Производственный процесс.	23. В устройство слесарной ножовки не входит А. Рамка. Б. Ножовочное полотно. В. Ручка. Г. Тиски.
24. Не относится к рубке металлических заготовок зубилом А. Молоток. Б. Ножовка. В. Тиски. Г. Очки защитные.	25. В кирпичной или бетонной стене отверстие сверлят А. Шлямбуром. Б. Сверлом с твердым сплавом. В. Шурупом. Г. Пробойником.	26. Петли и замки не бывают А. Закладные. Б. Дверные. В. Накладные. Г. Врезные.	
27. Красоту изделия не определяет А. Золотое сечение. Б. Отношение простых чисел. В. Симметрия. Г. Масса.	28. Обслуживание изделия с наименьшими затратами движений и энергии человека предусматривает требование к его проектированию А. Эргономичность. Б. Безопасность. В. Экономичность. Г. Технологичность.	29. В разработку творческого проекта не входит А. Поиск альтернативных вариантов. Б. Разработка технологии изготовления изделия. В. Защита проекта. Г. Выбор наиболее рационального варианта изделия.	30. Автоматическая расстановка переносов набранного текста вашего творческого проекта задается в окне компьютера А. Файл. Б. Правка. В. Формат. Г. Сервис.

31. Не присоединяют электрические провода к электроарматуре 1. Петелькой. 2. Тычком. 3. Скруткой. 4. Пайкой.	32. Не крепится на плате 1. Выключатель. 2. Штепсельная вилка. 3. Контакты. 4. Предохранитель.	33.Светильник со стойкой и штепсельной вилкой 1. Люстра. 2. Подвес. 3. Настольная лампа. 4. Бра.	34.В конструкцию электромагнита не входит 1. Катушка. 2. Провод. 3. Сердечник. 4. Источник тока.
--	--	--	--

Таблица 3

1. Свойство древесины выдерживать определенные нагрузки, не разрушаясь А. Твердость. Б. Плотность. В. Прочность. Г. Пластичность.	2. Конструкцию изделия, соединение и взаимодействие его составных частей определяет А. Конструктивный элемент. Б. Инструкция. В. Чертеж общего вида. Г. Спецификация.	3. Вначале выполняется А. Технологическая операция. Б. Технологический переход. В. Технологический установ. Г. Технологический процесс.	4. Чтобы полотно пилы свободно перемещалось в пропиле, производят А. Заточку зубьев пил Б. Прифуговку вершин зубьев. В. Развод зубьев пил. Г. Доводку лезвия.
5. Для настройки рубанка с металлической колодкой применяют А. Рулетку. Б. Киянку. В. Отвертку. Г. Пилу.	6. Разность между наибольшим и наименьшим допустимыми размерами детали называют А. Номинальным размером. Б. Верхним отклонением. В. Посадкой. Г. Допуском.	7. Для большей прочности углового концевого шипового соединения брусков соотношение ширины проушины $S_2$ и толщины бруска $S_0$ определяется формулой А. $S_2 = 1/2 S_0$ . Б. $S_2 = 1/3 S_0$ . В. $S_2 = 0,4 S_0$ . Г. $S_2 = 1/4 S_0$ .	8. Последовательность выполнения шипового соединения нарушает пункт А. Разметка шипов и проушин. Б. Выдалбливание проушин. В. Выпиливание шипов и проушин. Г. Подгонка шипов и проушин. Д. Склеивание шипового соединения.
9. Деталь, в которую ввинчивают шуруп для крепления другой детали к торцу бруска А. Штифт. Б. Шкант. В. Нагель. Г. Кондуктор.	10. Черновое точение конуса проводят А. Косой стамеской от большего диаметра к меньшему. Б. Желобчатой стамеской от большего диаметра к меньшему. В. Фасонным резцом. Г. Трезубцем.	11. В последовательности точения вазы первым должен быть пункт А. Заготовка крепится шурупами на планшайбе. Б. В заготовке по центру высверливается глухое отверстие. В. Точение внутренней поверхности. Г. Точение наружной поверхности.	12. Устройство для передачи движения от одного звена к другому А. Машина. Б. Механизм. В. Двигатель внутреннего сгорания. Г. Транспортёр.
13. Рисунок мозаичного набора невозможно размножить	14. Узорчатая сетка из металлических жилок на поверхности древесины	15. В последовательности выполнения мозаичного набора последним должен быть пункт	16. Некачественному резу вставки из шпона способствует:

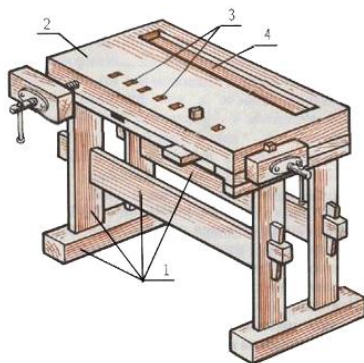
<p>А. Пантографом.</p> <p>Б. Компьютером со сканером.</p> <p>В. Ксероксом.</p>	<p>А. Филигрань.</p> <p>Б. Интарсия.</p> <p>В. Маркетри.</p> <p>Г. Блочная мозаика.</p>	<p>А. Перевод рисунка гнезда.</p> <p>Б. Вырезание гнезда.</p> <p>В. Разметка и вырезание контура вставки.</p> <p>Г. Склеивание вставки</p>	<p>А. Острая кромка ножа.</p> <p>Б. Направление волокон шпона.</p> <p>В. Направление перерезания волокон.</p> <p>Г. Тупая пятка ножа.</p>
<p>17. Для изготовления молотков, зубил, ножниц, напильников применяется</p> <p>А. Конструкционная сталь.</p> <p>Б. Инструментальная углеродистая сталь.</p> <p>В. Легированная сталь.</p> <p>Г. Чугун.</p>	<p>18. Изображение сечения детали цилиндрической формы</p>  <p>А.</p> <p>Б.</p> <p>В.</p> <p>Г.</p>		<p>19. Частоту вращения заготовки на токарном станке позволяет изменять</p> <p>А. Задняя бабка.</p> <p>Б. Суппорт.</p> <p>В. Коробка подач.</p> <p>Г. Коробка скоростей.</p>
<p>20. По вершине конуса задней бабки токарного станка настраивается</p> <p>А. Задняя поверхность лезвия резца.</p> <p>Б. Передняя поверхность лезвия резца.</p> <p>В. Вершина лезвия резца.</p> <p>Г. Угол заострения</p>	<p>21. Глубину точения детали настраивают по</p> <p>А. Суппорту.</p> <p>Б. Линейке.</p> <p>В. Лимбу.</p> <p>Г. Штангенциркулю.</p>	<p>22. Общее в сверлении и фрезеровании на станках школьного типа</p> <p>А. Способ крепления режущего инструмента.</p> <p>Б. Подача заготовки со столом.</p> <p>В. Подача режущего инструмента.</p> <p>Г. Вращение режущего инструмента.</p>	<p>23. Резьбу в отверстиях нарезают</p> <p>А. Плашкой.</p> <p>Б. Метчиком.</p> <p>В. Шпилькой.</p> <p>Г. Воротком.</p>
<p>24. Для получения пунктирных линий при тиснении на фольге применяется</p> <p>А. Штампик.</p> <p>Б. Роликовая накатка.</p> <p>В. Зубчатая накатка.</p> <p>Г. Давилка.</p>	<p>25. При изготовлении ажурных скульптур из проволоки не применяются</p> <p>А. Плоскогубцы.</p> <p>Б. Кусачки.</p> <p>В. Круглогубцы.</p> <p>Г. Заусенцы.</p>	<p>26. Полоску для филигранного контура не получают</p> <p>А. Отрезанием ножницами от металлического листа.</p> <p>Б. Расклепыванием проволоки.</p> <p>В. Скруткой двух проволок.</p> <p>Г. Отливкой из металла.</p>	<p>27. При чеканке не применяется</p> <p>А. Наклон чекана назад к направлению обхода контура.</p> <p>Б. Заготовка из металлического листа толщиной 0,3...0,5 мм.</p> <p>В. Расходник.</p> <p>Г. Закалка заготовки.</p>
<p>28. Обои с рельефным пластмассовым рисунком</p> <p>А. Грунтованные.</p> <p>Б. Пленочные.</p> <p>В. Линкруст.</p> <p>Г. Самоклеящиеся.</p>	<p>29. Окрасочный состав, приготовленный растиранием смеси пигментов и лаков</p> <p>А. Масляная краска.</p> <p>Б. Растворитель.</p> <p>В. Грунтовка.</p>	<p>30. Ровная полоска на стыке красок разного цвета.</p> <p>А. Валик.</p> <p>Б. Трафарет.</p> <p>В. Филенка.</p>	<p>31. Для приклеивания керамических плиток при облицовке стен не применяется</p> <p>А. Цементно-песчаный раствор.</p> <p>Б. Мастика.</p>

	Г. Эмаль.	Г. Макловица.	В. Масляная густотертая краска. Г. Клей ПВА.
32. Устранение излишнего многообразия однотипных деталей А. Стандартизация. Б. Взаимозаменяемость. В. Унификация. Г. Агрегатирование.	33. В алгоритм решения изобретательских задач не входит А. Аналитическая стадия. Б. Оперативная стадия. В. Синтетическая стадия. Г. Стадия защиты.	34. В себестоимость изделия не входит А. Стоимость материалов. Б. Затраты на электроэнергию. В. Оплата труда. Г. Цена изделия.	

С целью оперативного и объективного контроля знаний учащихся по технологии можно применять блоки графических тестов

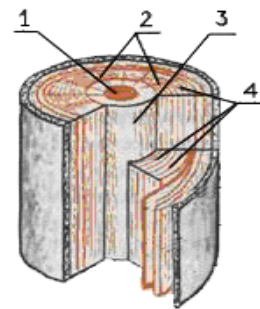
1. Под каким номером позиции в столярном верстаке находится лоток?

- 1
- 2
- 3
- 4



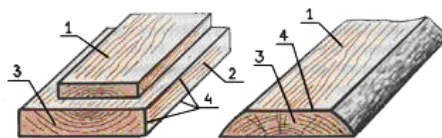
2. Какой номер позиции проставлен неправильно?

- 1 – сердцевина
- 2 – сердцевинные лучи
- 3 – ядро
- 4 – камбий



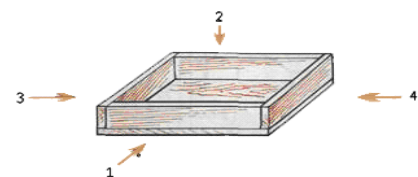
3. Под каким номером позиции дано неправильное название?

- 1 – пласть
- 2 – боковина
- 3 – торец
- 4 – ребро



4. Под каким номером позиции дается вид слева?

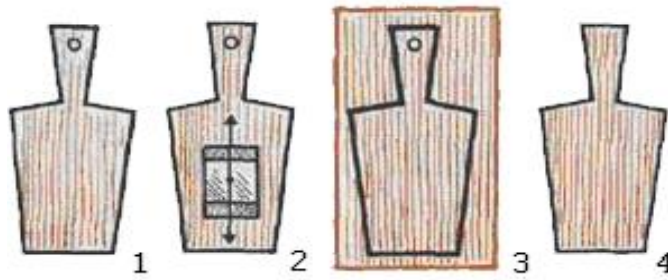
- 1
- 2
- 3
- 4



5. Под каким номером рисунка изображена разметка изделия?

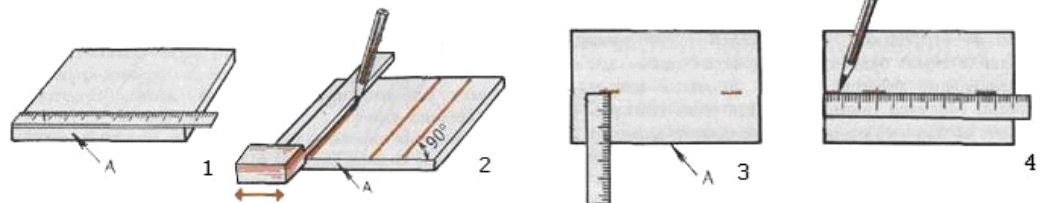


- 1
- 2
- 3
- 4



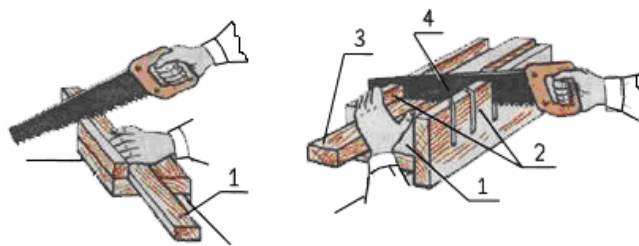
6. На каком рисунке изображено отмеривание ширины детали от базовой кромки А?

- 1
- 2
- 3
- 4



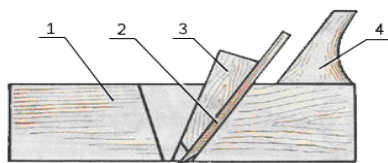
7. Выберите позицию, под которой изображена боковина стула.

- 1
- 2
- 3
- 4



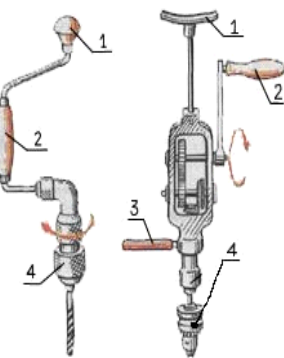
8. По рисунку выберите неверно написанную позицию.

- 1 – колодка
- 2 – режущая кромка
- 3 – клин
- 4 – ручка



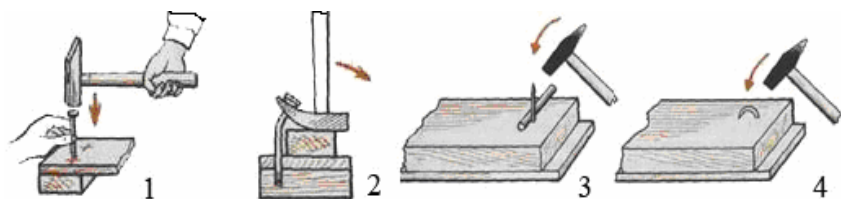
9. Под номером какой позиции находится патрон?

- 1
- 2
- 3
- 4



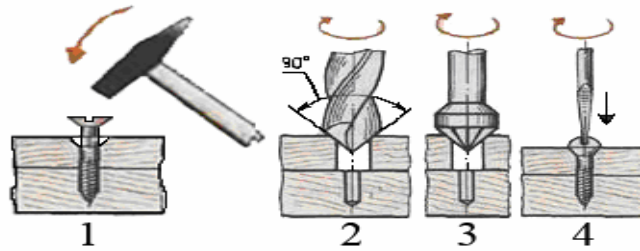
10. На каком рисунке показано забивание гвоздя?

- 1
- 2
- 3
- 4



11. На каком рисунке показано ввинчивание шурупа?

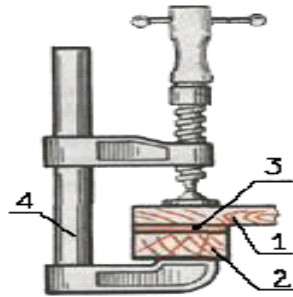
- 1
- 2
- 3
- 4



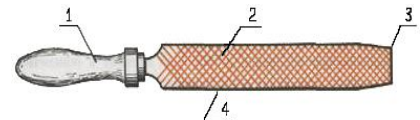
12. Номер какой позиции соответствует клею при склеивании деталей в струбцине?

13. Какая позиция на рисунке напильника названа неправильно?

- 1
- 2
- 3
- 4

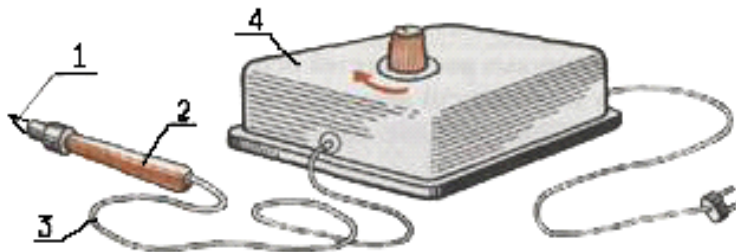


- 1 – ручка
- 2 – наждак
- 3 – носок
- 4 – стержень



14. Под какой позицией находится перо электровыжигателя?

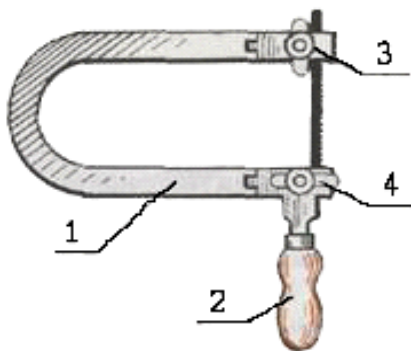
- 1
- 2
- 3
- 4.



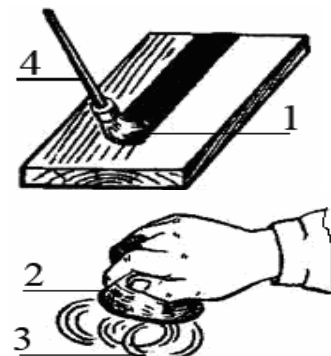
15. Под какой позицией находится верхний зажим лобзика?

16. Под какой позицией изображен тампон для лакирования?

- 1
- 2
- 3
- 4

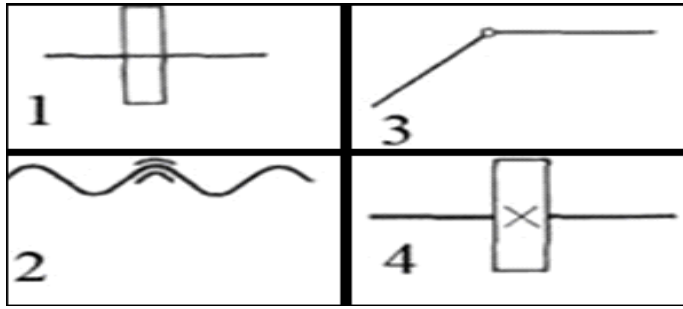


- 1
- 2
- 3
- 4



17. Под какой позицией изображено подвижное соединение винта с гайкой?

1  
2  
3  
4



**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ КРУЖКА  
"СТОЛЯРЫ – КОНСТРУКТОРЫ"**

Темы	Количество часов.
Первый год обучения	
1. Вводное занятие.	2
2. Древесные материалы. ТБ.	2
3. Инструменты, приспособления и станки для работы с древесиной. ТБ.	3
4. Изготовление деталей из древесины.	6
5. Сборка изделий из древесины на клей.	2
6. Сборка изделий из древесины.	4
7. Отделка изделий из древесины и фонеры.	2
8. Художественная обработка древесины.	4
9. Экскурсии.	8
10. Заключительное занятие.	1
11. Подготовка к итоговой выставке.	1
12. Итоговая выставка.	1
<b>Итого</b>	<b>36</b>
Второй год обучения	
	Колич. часов.
1. Вводное занятие.	1
2. Токарные работы по металлу.	10
3. Резание труб ножовкой и труборезом.	2
4. Разметка металла.	2
5. Сверление сквозных и глухих отверстий.	6
6. Оборудование мастерских.	4
7. Зенкование, зенкерование и развертывание.	6
8. Экскурсии.	2
9. Заключительное занятие.	1
10. Подготовка к итоговой выставке.	1
11. Итоговая выставка.	1

**Развитие компонентов творческой личности школьника  
в процессе технического творчества**

Таблица

<i>Компонент творческой личности</i>	<i>Прогнозируемые результаты развития</i>	<i>Пути развития</i>
1) Мотивация к творчеству	Личностное стремление желание реализовать себя в творчестве, желание создать что-то свое, новое, значимое, желание быть активным участником творческого процесса. Интерес к проектной деятельности	Посещение различных выставок, демонстрация банка проектов и изделий, личный пример педагога, Участие в различных собственных выставках, посещение кружков, выбор значимых социальных объектов для творческого проекта, учитывающих интересы, склонности, способности и возможности ученика  Наставление ученика на успех в деле
2) Творческое мышление	Беглость, гибкость оригинальность мышления. Умение видеть проблему (несовершенство конструкции, технологии), разрабатывать способы по ее решению, выделяя наилучший вариант решения проблемы. Умение подвергать сказанное сомнению, лично проверять информацию на практике, стремление найти свой новый путь решения проблемы	Применение методов мозгового штурма, контрольных вопросов, синтетики, морфологического анализа, аналогий преимущественно на исследовательском этапе проектной деятельности, а затем при необходимости усовершенствования конструкцию на технологическом этапе. Специальное предоставление учащимся ложной информации. Предоставления учащимся литературы различного рода по интересующих их проблемам, наличие разнообразного выбора материалов и инструментов, путей и способов решения проблемы.
3) Творческое воображение	Умение продуцировать различного рода идеи, улучшать, модифицировать, преобразовывать конструкцию изделия	Применение приемов разрешения противоречий специальных творческих заданий дизайн упражнения метод быстрого эскизирования при продуцировании идей творческого проекта
4) Интеллектуальные способности	Стремление к получению знаний. В процессе деятельности реагировать, воспринимать, наблюдать, уметь сравнивать моделировать, обобщать, оценивать и планировать	Предоставления алгоритма проектной деятельности, банка творческих проектов. Привлечение учащихся к обсуждению проблемных ситуации, возникающих в ходе выполнения творческого проекта, использование звездочки обдумывания и использование проблемных методов обучения
5) З У Н творчества	Овладение знаниями умениями и навыками необходимым для осуществления творческой деятельности:  Умение работать с различными материалами и инструментами, умения планировать и организовывать свою работу, умение пользоваться литературой, умение представлять информацию в графической форме  Уяснения сущности и алгоритма выполнения проектной деятельности	Актуализация знаний учащихся на каждом занятии, повторение алгоритма проектной деятельности, основных понятий проектной деятельности, обеспечение взаимоконтроля за работой в группе, наблюдение учителя за работой учащихся, их применением знаний и умений на практике, при необходимости совместное обсуждение проблемы в группе или всем классе и самостоятельное корректирование ошибок учащимися. Предоставление учащимся образцы документации по выполнению проектов, технологических карт, банк предыдущих работ. Необходимое индивидуальное или групповое консультирование учащихся.
6) Самостоятельность	Принятие себя как личность, субъект	Ориентирование учащихся на самостоятель-

ность познания и действия	екта творческой деятельности. Умение самостоятельно находить интересующую информацию. Умение контролировать этапы выполнения своего творческого проекта, самостоятельно находить и исправлять свои ошибки, умение доводить начатое дело до конца.	ность выполнения на каждом этапе путем постоянного обращения к алгоритму проектной деятельности, плану собственной работы и составленной технологической карте.  Обращению к критериям выполнения и оценивания творческого проекта. Поощрение оригинального видения проблемы, индивидуального стиля деятельности. Использование на уроке метода проб и ошибок. Предоставления различной информации учащимся (различного способа сборки конструкции или вариантов выбора материалов), дать возможность индивидуального выбора
7) Самооценка	Способность оценить себя на каждом этапе проектной деятельности. Умение объективно оценить работу своего одноклассника и умение защитить свой проект, поучаствовав в дискуссии. Оценивать свой уровень овладения знаниями	Разбор критериев эффективности выполнения проекта на каждом этапе проектной деятельности, его качества, Предоставление плана оценки (путем ответа на вопросы). Применение метода взаимоконтроля и самооценки при работе в группе. Коллективное обсуждение оценок. Проведение выставок на каждом этапе, что позволяет учащимся оценить результаты и качество своей работы по сравнению с другими.
8) Коммуникативность	Способность к конструктивному сотрудничеству как со сверстниками при выполнении проекта, так и с взрослым, умению разрешать конфликт, принятие других, проявление толерантности к чужому мнению. Умение проявить себя в разных ролях. Умение участвовать в дискуссиях	Использование коллективных форм обучения с разделением обязанностей в группе, где все подчинены общей цели. Участие детей в различных дискуссиях, где каждый может выступить в разных ролях. (оппонент- защитник Проведение музыкальных и театральных вечеров защиты творческих проектов
9) Эмоциональность и чувственность	Переживание красоты труда и творчества, удовлетворение от собственного дела. Эмпатия к окружающим, переживание за других. Ответственность за общее дело.	Посещение различных выставок, поведение собственных с участием работ школьников, привнесение на уроках элементов соревнования  Отдавать предпочтение коллективным творческим проектам. Организация собственных театральных вечеров (с показом спектакля творческого проект) с привлечением родителей

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

*Задача 1.* Очень большое значение имеет развитие у детей любознательности, стремления самим, не дожидаясь скорой подсказки, решать те сложные технические задачи, за которые они берутся. Безусловно, такая активность мысли растущего человека, проявляющаяся по разным поводам (на занятиях в классе, при выполнении поручений, при самостоятельном чтении), имеет большое значение. Однако мы часто видим, что такая активность угасает при недостаточно быстром успехе и подросток переключается с одного увлечения на другое.

*Проанализируйте ситуацию. Какие факторы влияют на угасание подростковой активности и переключается с одного увлечения на другое?*

*Задача 2.* Школьник-подросток, когда он занимается в техническом кружке или собирает дома транзистор или автомат с фотоэлементами, не совершает изобретений, обогащающих человечество, но, зато он очень часто делает открытие, изобретение для себя, когда он сам находит решение технических задач, уже известное взрослым.

*Дайте характеристику технического творчества подростка на основе гуманистического, личностно-ориентированного подхода в обучении и развитии учащихся.*

*Задача 3.* Родителей может иногда даже ввести в заблуждение убежденность сына или дочери в том, что они хотят быть конструктором, инженером. Однако отнюдь не всегда такие слова совпадают с реальными действиями, с поведением детей, например с тем, какие книги они читают, как относятся к занятиям по физике и машиноведению, чем занимаются дома в свободное время, какие кружки себе выбирают

*В чем состоят особенности развития технических способностей в подростковом возрасте? На что педагогам и родителям в данном случае стоит обращать свое внимание?*

*Задача 4.* Ученик VI класса Саша П. так выразил свое самое большое желание: «Хочу стать хорошим конструктором». Классный руководитель рассказывала о нем: «Очень много читает по физике и механике; дома строит с товарищем модели парусников и паровых яхт. Довольно часто ходит с отцом в Политехнический музей и знакомится с устройством и работой различных механизмов и приборов».

*Как продолжить родителям и учителям поддерживать интерес подростков к технике?*

*Задача 5.* Для успешного изготовления механизма или той или иной сложной детали у школьника должно быть более или менее отчетливое пространственное представление будущей работы, иначе неизбежно возникнут ошибки, которые приведут к неудаче. Одному семикласснику было предложено представить себе вращающееся тело, которое состоит сверху из конуса и имеет продолжение в форме цилиндра. И он изобразил его на бумаге в виде яйца! Совершенно понятно, что он не смог изготовить простую техническую деталь требуемой формы.

*Какую роль пространственное представление играет в развитии технических способностей у школьников? Какие факторы влияют на формирование пространственного представления?*

*Задача 6.* Способности к технике не так отчетливо выражены в раннем возрасте, как, например, способности к музыке или математике. Мы знаем о таких великих композиторах, как В. Моцарт, Л. Бетховен, П. И. Чайковский, что они уже в четырех-шестилетнем возрасте создавали музыкальные пьесы. Технические же способности обычно формируются в более зрелом возрасте, чем музыкальные или математические способности.

*Каковы особенности развития технических способностей? Что способствует более позднему их проявлению?*

*Задача 7.* Вот что рассказывает о своем детстве известный изобретатель В. А. Дегтярев: «За зиму я научился бойко читать, писать и считать, а лето опять проводил в дедушкиной кузне. Как-то в воскресенье отец повел меня в город, и там, у дома одного купца, мы увидели фонтан. Всю дорогу я приставал к отцу с вопросами: откуда берется вода, почему она идет вверх, что ее разбрызгивает? Отец подробно объяснил мне устройство фонтана. Не говоря никому ни слова, я притащил со свалки несколько старых водопроводных труб, стал подгонять их друг к другу, свинчивать, прилаживать. Вскоре на той же свалке я отыскал мятый, заржавленный бак. Взгромоздив его на крышу, скрепив кран проволокой с трубой и прочно замазав замазкой, я распорядился: «Ну, ребята, таскайте воду». Скоро бак был до краев наполнен водой. Я торжественно открыл кран. Все застыли, пораженные неожиданным зрелищем, из трубы высокой струйкой била вода. — Стой, ребята! — закричал я. — Это не то, надо, чтобы вода разбрызгивалась!»

Ребята нехотя разошлись, а я заперся в дедовской кузне и стал мастерить из жести высокий конус. Приладив его к трубе, возвышающейся над клумбой, я положил в него мячик. Вечером, когда пришел отец и собрались соседние ребята, над клумбой взвился бисерный столб воды. Мальчики от удивления открыли рты, а отец осмотрел устройство фонтана и в награду дал мне двугривенный на пряники».

*Какую роль оказывают родители в развитии технических способностей у детей?*

*Задача 8.* Нередко дошкольникам родители покупают конструктор-строитель упрощенного типа. Дети пробуют что-то собирать из деталей. Пока у них что-то получается, они продолжают испытывать интерес, повторные же неудачи гасят их стремления заниматься с конструктором.

*В чем особенности развития технических способностей у дошкольников? Как поддерживать интерес у детей к конструированию?*

*Задача 9.* Дошкольникам в качестве строительного материала были даны различной формы кубики, пирамиды и т. п. Сначала детям предложили строить конструкцию из розданного материала по готовому образцу. Когда они взялись за выполнение работы, то не очень вдумывались в задание и не пытались разбираться в деталях конструктора. Дети лишь следовали готовому образцу и делали это неточно. А вот когда им был предложен образец иного типа (он давал лишь представление об общем виде сооружения, так как отдельные части не были на нем видны), то дети начали пытливо разбираться в заданной им модели: стали искать, из каких же деталей она состоит.

*Какие методы обучения дошкольников способствуют формированию у них технического мышления?*

*Задача 10.* Мы знаем, что младшие школьники не только очень любят технические игрушки, но и занимаются техническими поделками. Они строят из пластилина, глины, щепочек, дощечек модели автомобилей, самолетов, ракет. Но если семи-восьмилетние дети строят такие модели, которые передают лишь внешний вид механизма, то дети 9—10 лет стремятся строить модели уже с действующими деталями.

*Развитие каких познавательных процессов способствует формированию у младших школьников технических способностей?*

*Задача 11.* Повседневно школьники наблюдают за различными механизмами и приборами: и во время производственных экскурсий, посещений выставок, прогулок по городу, и при показе кинохроники, при просмотре журналов. Сталкиваясь с механизмами, машинами, технологическими процессами, которые не связаны с изучаемым ими в школе материалом, многие учащиеся воспринимают их в целом в очень общем виде. Они не умеют выделить существенные элементы механизма, отчетливо понять отличие принципов работы одной машины от другой, а между тем важно, чтобы у ребят вместо общего впечатления от производственных процессов отдельных механизмов сформировалось расчлененное восприятие.

*Что способствует развитию технической наблюдательности у школьников?*

*Задача 12.* В приведенных примерах выделите условия, способствующие развитию технических способностей.

1. Отец и мать Коли — художники. Ребенок часто наблюдал их работу, стремился «помочь» им. С раннего детства много рисовал. Он любил помещать сложные композиции на бумажке величиной со спичечную коробку. На седьмом году жизни Коля совершенно самостоятельно постиг законы перспективы. Мальчик буквально не расставался со своими блокнотами, куда зарисовывал все, что поражало его воображение, будило в нем чувство. Он много наблюдал, рано начал читать специальную литературу, изучал жизнь и деятельность великих художников, посещал картинные галереи, выставки. Двенадцатилетний мальчик увлекся красками, цветом, поисками собственного колорита. К своему творчеству относился с исключительной требовательностью и самокритичностью, работал постоянно и увлеченно. В деревне не ленился вставать ранним утром, чтобы написать восход солнца или пастушка в поле, не упускал случая сделать этюд при луне. Коля прилежно учился в средней художественной школе. (По Е. П. Ерьсь)

2. Ю. Б. Гиппенрейтер приводит пример раннего, в 3,5 года пробуждения интереса к числам. Едва с ними познакомившись, ребенок проводил много времени за пишущей машинкой, печатая последовательно числа натурального ряда от 1 до 2000. Очень скоро он освоил операции сложения и вычитания, практически не задерживаясь, как другие дети, в пределах десятка. В окружении его привлекало все то, что можно было измерить или выразить числами: возраст и годы рождения родственников, вес, температура, расстояния, количество страниц в книгах, цены, железно-дорожные расписания и пр. По всем этим поводам он активно спрашивал, переживал, размышлял. Персонажами его воображаемых игр становились числа, которым он приписывал свой характер и поведение. Он сам «открыл» отрицательные числа, операцию умножения.

3. Ученицу Зину в I классе все считали тупой и бездарной: она не умела связно говорить, не знала, сколько на руках пальцев. Особенно трудно давалась ей арифметика: не умела считать даже до четырех и не имела никакого представления об отвлеченном числе, не умела производить никаких действий над



числами. Складывалось впечатление, что у девочки нет памяти и отсутствует сообразительность. Учительница нашла метод, при помощи которого Зина усвоила состав и названия чисел. Учительница заметила, что девочка твердо помнит названия букв. Тогда она решила каждую цифру, начиная с трех, обозначить начальной буквой и составила таблицу из рисунков, цифр и букв — наверху нарисовала морковки, под каждым рисунком — цифру, соответствующую количеству нарисованных морковок, и под ней букву, с которой начиналось название нарисованной цифры. Девочке давалось задание найти соответствующее число. После недельных упражнений она усвоила состав и названия чисел, могла их называть и показывать без букв. Ощувив результаты своего труда, Зина начала упорно работать и поверила в себя. Учительница пристально следила за ее успехами и поощряла девочку. Зина научилась настойчивости, умению преодолевать трудности. Она сравнялась с классом и не отличалась по способностям от сверстников. (По Е. П. Ерься)

4. Мальчик попросил отца купить игрушечное паровое судно. Отец оттягивал покупку и предложил сыну самому построить модель парусной лодки, что и было сделано с небольшой помощью отца. Но лодка перевертывалась в воде. Мальчик стал доискиваться причины. Отец объяснил, что для постройки лодки надо знать законы механики и разбираться в чертежах. Сын стал внимательно вглядываться в рисунки и чертежи кораблей. Повысился его интерес к черчению и физике. Он построил ряд моделей, и они уже не перевертывались. Появился интерес к военной истории и морским сражениям. В старших классах мальчика всерьез заинтересовали законы судостроения, которые он умело применял в моделировании кораблей. (По П. М. Якобсону)

*Задача 13.* Ученик VIII класса, который мог себе хорошо представить будущую модель, и уверенно работать с любым инструментом, оказывался совершенно беспомощным, когда ему приходилось делать довольно простые расчеты передач или надо было вывести несложную формулу работы механизма и т. д. Всякую конструкцию он стремился сделать так, чтобы избежать расчетов. Это, конечно, привело к тому, что он не смог изготовить даже несложной модели, а на уроках физики не мог вывести ту или иную формулу. И это обстоятельство резко ограничивало его возможности при творческой работе по моделированию.

*Как ликвидировать пробелы в знаниях? Какие виды способностей влияют на формирование технических способностей у детей?*

*Задача 14.* Формирование уверенности в том, что он может браться за любую техническую задачу, подкрепленное реальным успехом (даже если в процессе работы бывают и отдельные неудачи), создает у него устойчивое желание решать новые и новые технические задания.

*Как создать у ребенка ситуацию успеха в решении технических задач?*

*Задача 15.* Мы знаем случаи, когда школьники быстро охладевают к работе над задуманными поделками именно потому, что они потеряли чувство уверенности, им кажется (особенно тогда, когда они сталкиваются с трудностями в работе), что у них ничего не получится. *Как помочь детям преодолеть трудности, связанные с неуверенностью в себе? Как мотивировать детей к занятиям техникой?*

*Задача 16.* Вот что рассказывает о себе десятиклассник Владимир С.: «Технические мои наклонности стали формироваться еще в детстве. Я очень любил заводные игрушки, «опыты» с которыми кончались обычно их разборкой, чтобы посмотреть, почему они двигаются. Когда мне исполнилось шесть лет, отец купил мне конструктор и показал, как составлять из отдельных деталей различные предметы. Я очень увлекался таким конструированием, выдумывал все новые и новые сочетания элементов. Позже я стал сам мастерить различные игрушки из консервных банок и деревяшек. Отец часто мне рассказывал об устройстве машин, задавал вопросы, над которыми приходилось думать, а позже руководил моим чтением популярной научной литературы. С VI класса у меня уже определился стойкий интерес к технике, он все больше и больше развивался под влиянием учителей физики и математики. Занятия радиотехникой и конструированием самодельных приемников окончательно определили круг моих технических интересов».

*Какие признаки помогают распознать технические способности у детей? Предложите средства поддержания интереса детей к технике.*

*Задача 17.* Некоторые родители считают, что область техники — это призвание лишь мальчиков, а девочкам ею заниматься не следует, даже если у них есть к этому явные способности и склонности. Это мнение глубоко неверно. Есть немало в нашей стране женщин — инженеров, ученых, сыгравших значительную роль в развитии техники. Поэтому правильно, например, поступает отец десятиклассницы Иры К., который вместе с дочерью собирает телевизор и миниатюрный радиоприемник. Ира — член школьного технического кружка, она легко составляет сложные электротехнические схемы, хорошо представляя себе требования, которым должен удовлетворять каждый узел этой схемы. И в этом проявляется ее развитое техническое мышление, умение на практике использовать свои знания по физике.

*Есть ли гендерные различия в развитии технических способностей?*

*Задача 18. Ниже приводится перечень различных психологических свойств личности и высказывания о профессиях летчика-испытателя и учителя.*

1. Требуется указать, какие свойства характеризуют способности, необходимые для каждой из этих профессий.

2. Какие из свойств являются стержневыми?

3. Самостоятельно составьте перечень стержневых свойств для психолога и медицинского работника.

*Свойства психики:* яркость воображения и речи, наблюдательность, наглядно-действенное мышление, двигательная память, скорость движений, выдержка, умение владеть собой, не теряться в напряженной обстановке, умение быстро принимать решение, прочность запоминания, техническая наблюдательность, отзывчивость, организаторские способности, эмоциональность.

*О профессии летчика-испытателя.* Постоянный риск во время работы. Работа с приборами. Здесь нужна тончайшая наблюдательность за условиями работы приборов. Обязан все запомнить, все заметить, чтобы потом рассказать все со множеством деталей конструкторам на земле. Требуется мобилизация воли, знаний, нервов в один комок. Требуется готовность к самому худшему — аварийному варианту. Ждать терпеливо, когда сработают приборы. Вмешиваться не имеешь права. Только наблюдаешь, только оцениваешь. Порой случается непредвиденное. И сразу мысль: «Что? Как бороться?» И даются только мгновения, чтобы принять решение, чтобы парировать неожиданность. Эта напряженная, огромная по времени работа исчисляется секундами.

*О профессии учителя.* Самых «неисправимых», «трудновоспитуемых» учеников направляли в класс учителя П. Я. Ему быстро удавалось их обезоружить. С пронизательностью следователя он разбирался в побудительных причинах этих поступков, в помыслах и стремлениях каждого. П. Я. умел зажечь своих учеников высокой идеей служения народу, ответственности за судьбы людей. Он учил этому всем своим поведением. А его уроки па истории! Как ярко, красочно, захватывающе он рассказывал о подвигах героев, с какой неумолимой логикой он подводил к вскрытию движущих сил развития событий! По выражению глаз, лица он определял, как учащиеся реагируют на события, как они их понимают. П. Я. всегда поощрял самостоятельные поступки учеников и искренне радовался их успехам.

*Задача 19. Даны несколько видов деятельности и перечень психических свойств.*

1. Требуется определить, из каких свойств складываются способности к каждому из перечисленных видов деятельности. Обоснуйте свое решение.

2. Какие из свойств являются стержневыми?

*Виды деятельности:* математическая деятельность, деятельность музыканта, техническое творчество, изобретательская деятельность, чтение художественных текстов.

*Свойства личности:*

- способность чувствовать эмоциональную выразительность в движении музыкальных звуков («ладовое чувство»);
- способность к комбинированию пространственных образов, пространственное воображение;
- хорошее запоминание общих схем рассуждений, доказательств, выводов, обобщенных способов решения вопросов;
- целостность восприятия, т. е. умение видеть отдельные части предмета в их соотношении с другими частями;
- полнота, яркость в представлении наглядных образов;
- способность к слуховому представлению сочетаний музыкальных звуков;
- умение находить рациональный подход к практическим задачам с учетом свойств и возможностей материалов;
- многообразный подход к решению вопроса;
- умение оценивать соотношение пропорций и размеров;
- легкая способность к воссозданию образов по словесному описанию;
- способность переживать и чувствовать эмоциональную выразительность музыки;
- острота наблюдательности за работой и устройством механизмов;
- легкое переключение от одной умственной операции к другой;
- точность восприятия цветовых оттенков;
- чуткость к языковым особенностям;
- способность тонко различать звуки по высоте;
- последовательность, обоснованность, логичность рассуждения;
- точное запечатление и сохранение в памяти зрительных впечатлений;
- эмоциональная отзывчивость на происходящее, способность представить себя на месте другого человека и сочувствовать другому человеку;

- способность к абстрактным рассуждениям;
- изобретательность, находчивость в решении вопроса;
- умение передавать свои мысли и чувства с помощью наглядных образов;
- способность к анализу и синтезу образного материала.

*Задача 20. Продолжите следующие высказывания.*

1. Даже если в детском возрасте и проявилась какая-то способность, это совсем не является гарантией...
2. Чтобы способности реализовались, необходимо...
3. Нельзя говорить о наличии способностей к технике, если человека...
4. «Неспособность» к чему-либо обнаруживается, когда при прочих равных условиях человек...
5. При выраженных способностях родителей с большой вероятностью создаются...
6. Способность — это всегда способность к чему-то, к конкретной деятельности; задатки же сами по себе...
7. Задатки многозначны: один и тот же задаток может...

*Задача 21. Какие из признаков хороших способностей (легкость и скорость усвоения знаний, умений и навыков; преодоление неблагоприятных жизненных обстоятельств; наличие глубокого интереса к определенной деятельности; высокая степень творчества в деятельности; раннее проявление способностей к определенному виду деятельности и т.д.) можно наблюдать в следующих примерах?*

1. Софья Ковалевская, не зная еще первых четырех правил арифметики, решала задачи различными оригинальными способами. В возрасте десяти лет она освоила курс арифметики, преподававшийся в Пражском университете. Затем быстро овладела курсом алгебры и приступила к высшей математике. Интерес к алгебре был так велик, что она даже ночью вставала и изучала материал. Встретив в курсе физики тригонометрические понятия, Софья Ковалевская самостоятельно разобралась в них, в возрасте четырнадцати лет повторив путь открытия тригонометрии. (По А. Г. Ковалеву, В. Н. Мясичеву)

2. В 1969 г. в Киевском университете самым популярным из нескольких тысяч студентов был двенадцатилетний Саша Дворяк. Он успешно выдержал конкурсные экзамены и учился на I курсе механико-математического факультета.

Уже в четыре года он умножал, делил, извлекал корни, все устно; писать еще не умел. В школу он поступил семи лет, сразу во II класс, где занимался только месяц, в III классе учился, как все. За VI класс сразу сдавал экзамены. Среднюю школу закончил за пять лет с серебряной медалью. (Р. Зайцев)

3. Эварист Галуа, учась в классе риторики, решил впервые заняться математикой, он стал знакомиться с «Началами геометрии» Лежандра. Он читал страницу за страницей, и перед ним вставало здание геометрии. Читая быстро, он видел не только частные теоремы, но и их взаимосвязь, планировку целого. Он поймал себя на том, что угадывает, знает заранее, что будет сказано дальше.

Читая теоремы, он почти всегда молниеносно видел, как их можно доказать. Скоро он мог пропускать доказательства, многие теоремы он предвидел. У него было такое чувство, как будто он знает геометрию очень давно. На других уроках, в каждый свободный момент этого дня он читал, поглощая теоремы, по-своему доказывая их, по-своему рассуждая. Вечером, лежа в кровати с открытыми глазами, он ясно видел все теоремы, с которыми познакомился за день. На другой день он опять читал «Начала геометрии» и усвоил этот курс геометрии, рассчитанный на два года занятий, за два дня. (Л. Инфельд).

*Задача 22. Какой важной психологической проблеме посвящены приведенные наблюдения и исследования? В чем заключается дилемма происхождения способностей? В чем убеждают вас приведенные примеры? Каковы их альтернативы? Обоснуйте.*

**А.** В процессе биографических исследований, направленных на изучение родословных выдающихся представителей науки и искусства, были получены интересные факты. Так, было установлено, что прабабушка Л.Н. Толстого - Ольга Трубецкая и прабабушка А.С. Пушкина - Евдокия Трубецкая - были родными сестрами.

Пять крупнейших представителей немецкой культуры - поэты Шиллер и Гельдерлин, философы Шеллинг и Гегель, а также физик Макс Планк - состояли в родстве: у них был общий предок - Иоганн Кант, живший в XV веке.

**Б.** В родословной Иоганна Себастьяна Баха было более 26 музыкантов. Известны примеры одаренных семей и даже целых династий: Дарвинов, Джемсов и др.

**В.** При обследовании на Аляске эскимосских детей, не получивших образования и живущих в трудных условиях арктической пустыни, при научной постановке тестирования, выявили, что показатель их интеллектуального развития намного выше показателей для некоторых групп образованных и благополучных европейских детей (Дж. Брунер).

**Г.** При исследовании приемных детей, которые были усыновлены приемными родителями при рож-

дении, оказалось, что, когда они стали взрослыми, их умственные способности (по результатам многих психологических тестов) существенно больше соответствуют умственным способностям их биологических родителей, нежели приемных (Р. Заззо).

*Задача 23. Познакомьтесь с определениями способностей ведущих отечественных психологов. В чем вы усматриваете их сходство и различие? Обоснуйте свой ответ.*

**А.** «Под способностями подразумеваются индивидуально-типологические особенности, отличающие одного человека от другого; способностями называют не всякие вообще индивидуальные особенности, а лишь такие, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности или многих видов деятельности; понятие «способность» не сводится к тем знаниям, навыкам или умениям, которые уже выработаны у данного человека» (Б.М. Теплов).

**Б.** «Способности - индивидуально устойчивые свойства личности, состоящие в специфической чувствительности к объекту, средствам, условиям деятельности и нахождению (т.е. созданию) наиболее продуктивных способов получения искомых результатов в ней» (Н.В. Кузьмина).

**В.** Природные способности - «это не задатки, а то, что формируется на их основе» (А.Н. Леонтьев).

**Г.** «Способности - ориентировочные действия» (Л.Н. Венгер).

**Д.** «Способности - свойства функциональных систем, реализующих отдельные психические функции, которые имеют индивидуальную меру выраженности, проявляющуюся в успешности и качественном своеобразии выполнения деятельности» (В.Д. Шадриков).

*Задача 24. Какие из точек зрения являются идеалистическими и какие - материалистическими?*

**А.** В Англии каждый ребенок в 11 лет подвергается испытанию на коэффициент умственной одаренности (113), после чего одних детей определяют в школы, дающие возможность получить широкое образование, других - в школы, которые готовят детей к производственной деятельности.

**Б.** Японский педагог С. Судзуки готовит музыкантов-скрипачей. В его школу принимаются все дети без отбора. То же делает преподаватель Химкинской музыкальной школы М. П. Кравец.

**В.** Советский психолог А.Р. Лурия наблюдал за развитием однойцевых близнецов-дошкольников, Их по-разному учили играть со строительным материалом. В результате у одного из близнецов постройки были сложнее, разнообразнее и оригинальнее.

**Г.** Советский психолог А.Н. Леонтьев путем индивидуальной тренировки восстанавливал процесс «внутреннего пения», который был нарушен у людей, не имеющих музыкального слуха, и тем самым «делал слух».

**Д.** Было замечено, что очень многие студенты, успешно и творчески занимающиеся математикой, поступили в университет после окончания одной и той же школы, где учились у одного и того же педагога-математика.

**Е.** Некоторые ученые-биологи считают, что назрела необходимость решить проблему создания богатой человеческой природы путем пересадки ядер половых клеток.

*Задача 25. Воспитанию каких способностей (мнемических, мыслительных, воображения) содействуют следующие учебные занятия?*

1) Учащимся дважды прочитывали текст, затем предлагали по возможности более верно письменно изложить его содержание.

2) Указать сходство и различие климата Европы и Азии на тех же широтах.

3) Составить план только что прочитанного текста и письменно изложить его.

4) Пересказать сообщение учителя о сходстве и различии причастий и деепричастий.

5) Представить флору и фауну и вид городов в различных точках земного шара и описать представляемое.

6) Сравнить черты характера Онегина и Печорина.

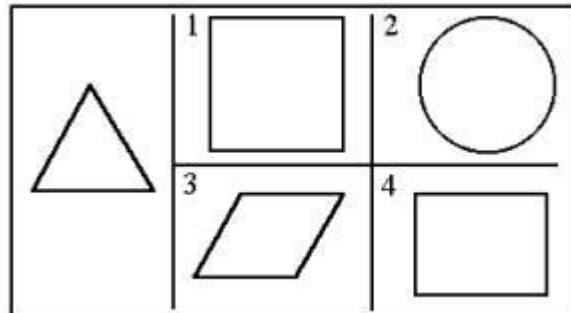
7) По данному описанию представить картину природы.

8) Сравнить приемы описания в произведениях А.П. Чехова и И.С. Тургенева.

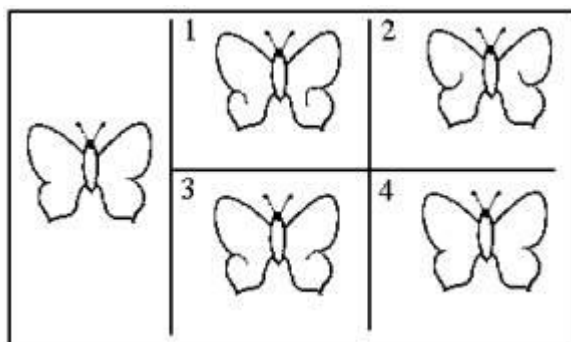
*Задача 26. Определите, что из перечисленного списка можно отнести к способностям, а что - нельзя и почему.*

Способность к прямохождению; способность представлять свои мысли и чувства в наглядных образах; способность к распознаванию запахов; способность к точному восприятию цветовых оттенков; способность к говорению; способность к труду; способность к кулинарии; способность к общению с помощью языка; способность к стихосложению; способность к языкам; способность к саморазвитию.

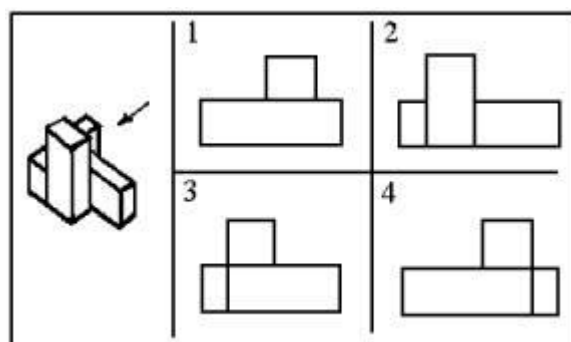
**ЗАДАНИЯ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МЫШЛЕНИЕ**



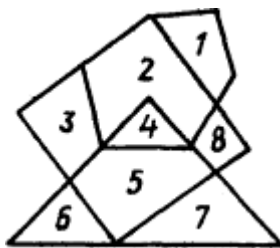
**Задание 1.** Выберите из четырех объектов тот, у которого высота такая же, как у фигуры, нарисованной отдельно.



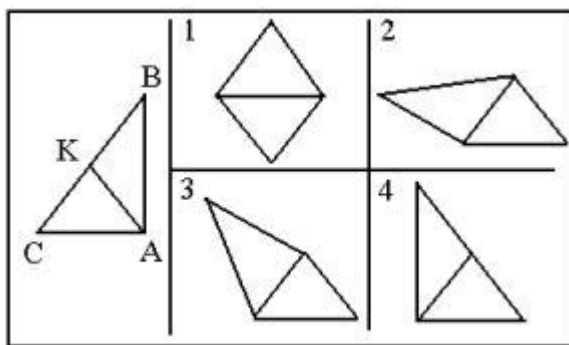
**Задание 2.** Найдите среди представленных фигур (1—4) ту, которая соответствует образцу.



**Задание 3.** Из четырех изображений выберите то, которое соответствует заданному объекту, если смотреть со стороны, отмеченной стрелкой.



**Задание 4.** Укажите ту часть плоскости, которая является общей для всех фигур.

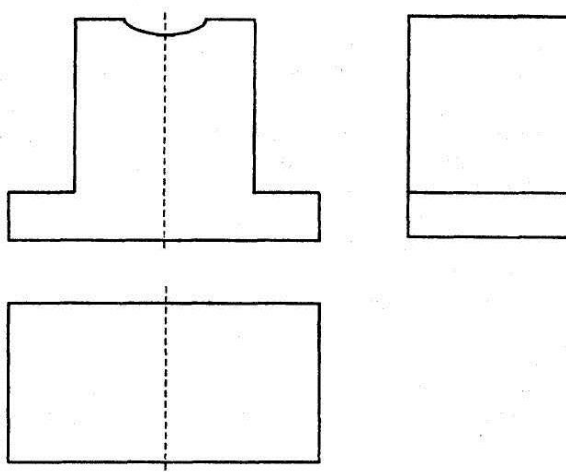


**Задание 5.** Фигура разрезана по линии АК на две части. Представьте, что треугольник АВК повернут вокруг точки К так, что отрезки ВК и КС совместятся. Какая фигура при этом получается?

### Задачи на дочерчивание изображений

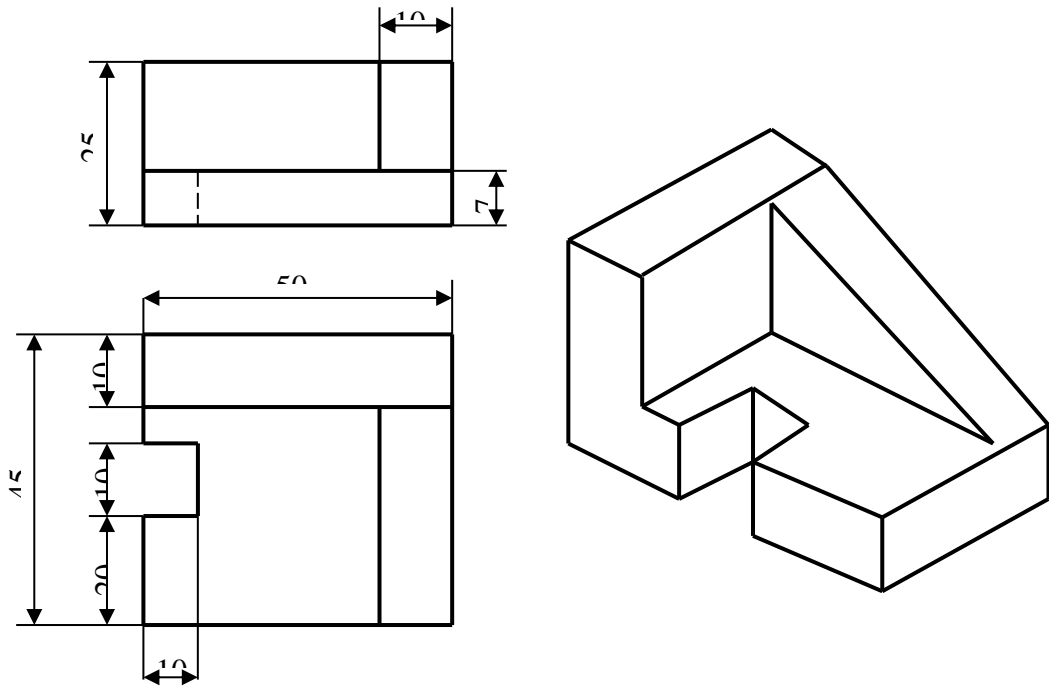
Учащийся сначала должен выявить место, где должны быть линии, проанализировать чертеж по геометрическим телам, а затем выполнить работу. Необходимо вначале дать более простые задания, например, на проведение линий разграничения поверхностей.

*Рис. 1. Вариант задания на дочерчивание*



### Задачи на построение изображений по различным исходным данным

Это задачи, которые включают переходные задачи на построение отсутствующего на чертеже вида, решаемые с опорой на проецирующий аппарат; задачи на построение третьего вида по наглядному изображению; задачи на построение проекций при задании их очертания габаритными рамками; задачи на построение третьего вида по двум заданным; задачи на преобразование формы предмета и его частей.

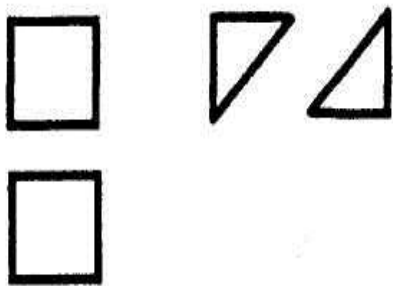


*Рис. 2. Вариант задания на построение третьего вида с опорой на наглядное изображение*

### Задачи на изменение количества изображений

Самые простые из них – на построение третьего вида: заданы два вида предмета и необходимо предложить наибольшее количество изображений третьего вида.

Задано



Предложено



*Рис. 3. Варианты изображений третьего вида*

## ИНТЕЛЕКТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СО СПИЧКАМИ

### 1. Геометрия и спички

- В данных задачах нужно иметь пространственное воображение, логическое мышление для того, чтобы после перекладывания получить новую фигуру.

#### 1.1. Задачи с квадратами.

##### №1: Храм:

Этот греческий храм построен из одиннадцати спичек. Требуется переложить четыре спички так, чтобы получилось пятнадцать квадратов.



**Ответ:**

##### №2: Ключ.

Из десяти спичек сделан ключ. Переложить в нем четыре спички так, чтобы получилось три квадрата.



**Ответ:**

##### №3: Три квадрата.

Построена фигура, показанная на рисунке. Переложить в ней пять спичек так, чтобы получилось три квадрата.



**Ответ:**



**№4: Пять квадратов.**

Спички расположены, как показано на рисунке. Переложить две спички так, чтобы получилось пять равных квадратов.



**Ответ:**

**№5: Три квадрата.**

В фигуре, изображенной на рисунке снять три спички так, чтобы получилось три равных квадрата.



**Ответ:**

**№6: Два квадрата.**

В фигуре, изображенной на рисунке, переложить пять спичек так, чтобы получилось всего два квадрата.



**Ответ:**

**№7: Три квадрата.**

В спичечной фигуре на рисунке переложить три спички так, чтобы получилось три равных квадрата.



**Ответ:**

**№8: Четыре квадрата.**

Из спичек сложена фигура, представленная на рисунке. Переложить семь спичек так, чтобы получилось четыре квадрата.



**Ответ:**

**№9: Квадраты.**

В фигуре на рисунке снять восемь спичек так, чтобы: 1) осталось только два квадрата; 2) осталось четыре равных квадрата.



**Ответ:** 1)

2)

**1.2. Задачи с треугольниками.**

**№1: Фонарь.**

Переложив шесть спичек, требуется фонарь превратить в четыре равных треугольника.



**Ответ:**

**№2: Топор.**

Переложив четыре спички, превратить топор в три равных треугольника.



**Ответ:**

**№3: Лампа.**

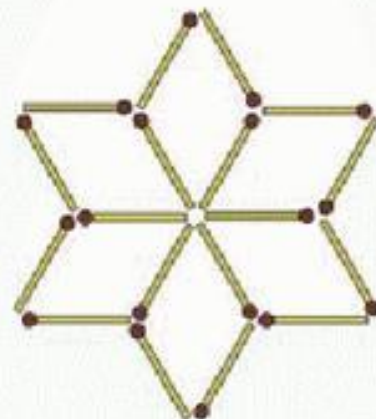
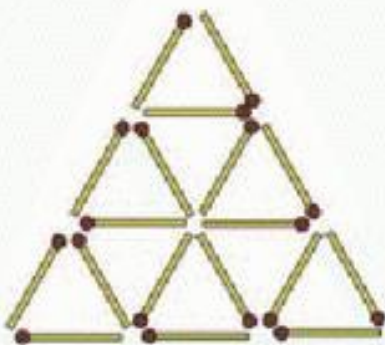
В лампе, составленной из двенадцати спичек, переложить три спички так, чтобы получилось пять равных треугольников.



**Ответ:**

**№4: Шесть четырехугольников.**

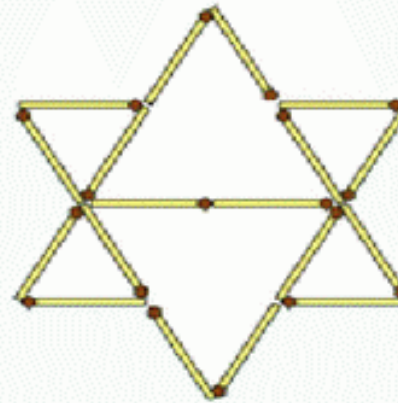
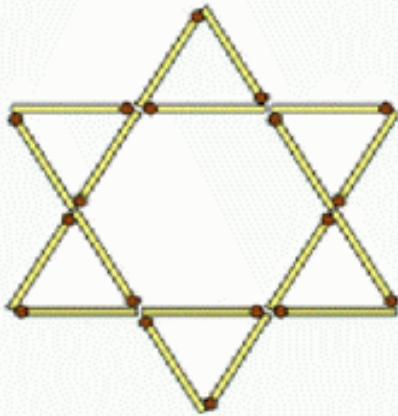
В фигуре, представленной на рисунке, нужно так переложить 6 спичек с одного места на другое, чтобы образовалась фигура, составленная из 6 одинаковых четырехугольников.



**Ответ:**

**№5: Спичечная звезда.**

Переставьте 2 спички из 18 так, чтобы вместо 8 треугольников фигура стала состоять из 6 треугольников. Должны получиться только треугольники и не должно быть свободно висящих спичек.



**Ответ:**

**2. Спичечная арифметика.**

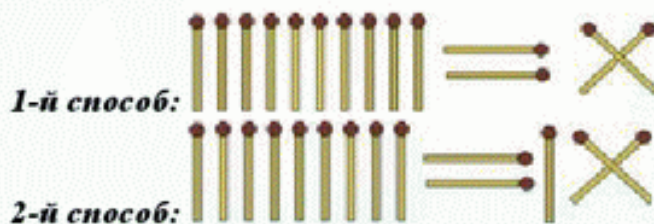
При решении следующих задач со спичками нужно будет изображать цифры и буквы. Вам нужно знать арабское и римское написание чисел, и уметь немножко считать. Здесь мы имеем дело с арифметическими задачами.

**№1: Верное равенство:**

Переложите одну спичку, чтобы равенство стало верным (это можно сделать двумя способами):



**Ответ:** Надо воспользоваться тем, что в римской нумерации XI - это 11, а IX - это 9.



**№2: Исправление:**



Исправьте равенство так, чтобы оно стало верным, не дотрагиваясь, ни до одной спички (нельзя поджигать, перемещать, передвигать и т.д.).

**Ответ:** Достаточно перевернуть рисунок на 180 градусов



### 3. Шутки со спичками.

#### 3.1 Задачи-шутки.

**№1: Сто.**

Приложить к четырем спичкам пять спичек так, чтобы получилось сто.



Решение задачи показано на нижнем рисунке. Попробуйте найти еще одно

решение.  **Ответ:** 

**№2: Три.**

Положено пять спичек. Прибавить к ним еще пять спичек так, чтобы получилось три.



**Ответ:**

#### 3.2. Задачи на сообразительность.

**№1: Дом.**

Из спичек построен дом. Переложить две спички так, чтобы дом повернулся другой стороной.



**Ответ:**

**№2: Весы.**

Весы составлены из девяти спичек и не находятся в состоянии равновесия. Требуется переложить в них пять спичек так, чтобы весы были в равновесии.



**Ответ:**

**№3: Две рюмки.**

Две рюмки составлены из десяти спичек. Переложить шесть спичек так, чтобы получился дом.



**Ответ:**

### 3.3. Задачи о животных.

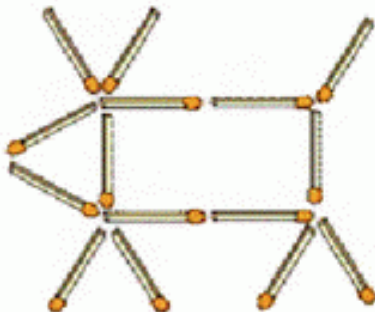
**№1: Рак.**

Спичечный рак ползет вверх. Переложить три спички так, чтобы он полз вниз.



**Ответ:**

**№2: Корова на лугу:**



На рисунке вы видите корову, у которой есть все, что полагается: голова, туловище, ноги, рога и хвост. Корова на рисунке смотрит влево. Переложите ровно две спички так, чтобы она смотрела вправо.

## ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

- Методика "Тест механической понятливости Беннета"
- Методика тест "Диагностика структуры способностей"
- Методика "Исследование склонности человека к определенным типам профессий" с помощью дифференциально-диагностического опросника (ДДО) Климов Е.А
- Методика "Изучение способности к научному творчеству"
- Методика "Двигательный тест Н. И. Озерецкого"
- Методика "Компасы"
- Методика "Тест ловкости манипулирования с мелкими предметами Крауфорда".

### Методика "Тест механической понятливости Беннета"

Данная методика ориентирована на выявление технических способностей испытуемых, как подростков, так и взрослых. Методика также позволяет оценить умения читать чертежи, разбираться в схемах технических устройствах и их работе, решать простейшие физико-технические задачи.

Тест можно использовать с целью профотбора специалистов на технические специальности, профориентации учащихся старших классов и профориентации профессиональной деятельности взрослых.

В данном тесте испытуемый получает 70 технических рисунков с заданиями и вариантами возможных ответов на них. Задача испытуемого состоит в том, чтобы к каждому из рисунков найти правильное решение изображенной на нем задачи.

На всю работу над тестом отводится 25 мин.

**Обработка.** За каждое правильное решенное в течение 25 минут задание испытуемый получает по 1 баллу. Общая сумма набранных баллов сравнивается с таблицей средних показателей и делается вывод об уровне развитости технических способностей и технического мышления.

### Ключ

№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	2	25	2	48	1
2	2	26	2	49	2
3	1	27	1	50	3
4	3	28	3	51	2
5	2	29	2	52	1
6	2	30	1	53	2
7	3	31	3	54	1
8	3	32	2	55	1
9	2	33	1	56	2
10	3	34	3	57	1

11	2	35	1	58	1
12	2	36	3	59	2
13	3	37	2	60	1
14	3	38	3	61	2
15	2	39	1	62	1
16	2	40	2	63	3
17	2	41	1	64	2
18	3	42	2	65	1
19	2	43	2	66	2
20	3	44	1	67	3
21	2	45	3	68	1
22	1	46	1	69	2
23	3	47	1	70	1
24	3				

**Примечание.** Ниже приводятся сравнительные показатели выполнения теста учащимися старших классов средней школы.

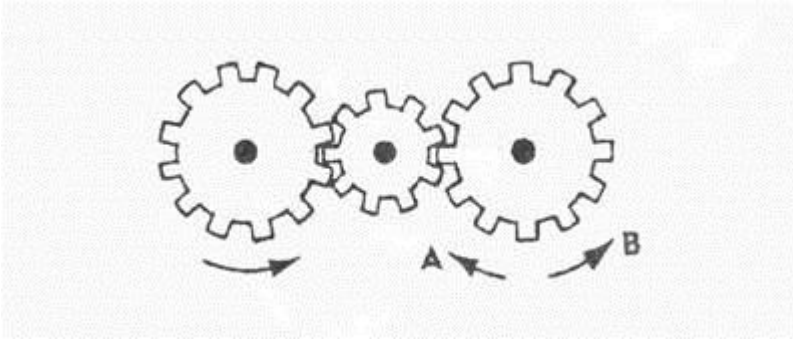
Группы испытуемых	Уровень развития общетехнических способностей				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
Юноши	меньше 26	27-32	33-38	39-47	больше 48
Девушки	меньше 17	18-22	23-27	28-34	больше 35

**Инструкция:** «Испытуемому необходимо выбрать из трёх вариантов единственно правильный ответ. Допускается выполнение заданий в любой последовательности. На общее выполнение всех заданий отводится 25 мин».



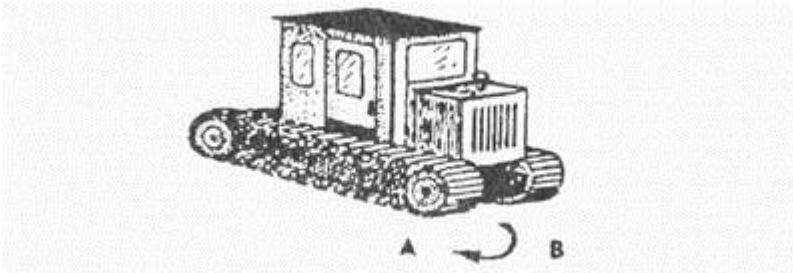
## Тест

1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?



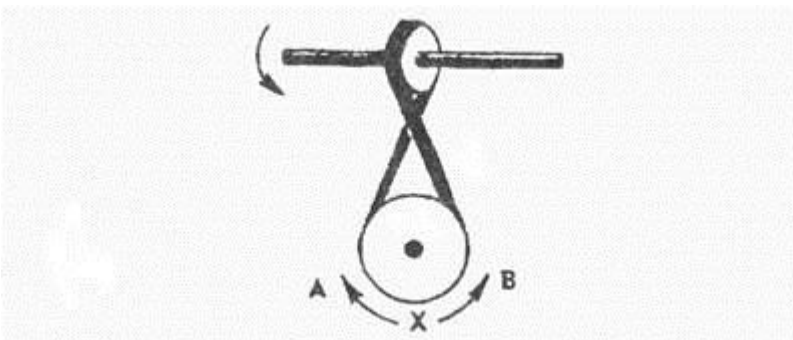
1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.

2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?



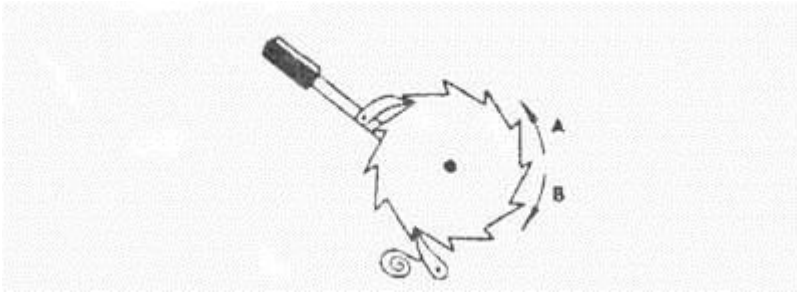
1. Гусеница А.
2. Гусеница В.
3. Не знаю.

3. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?



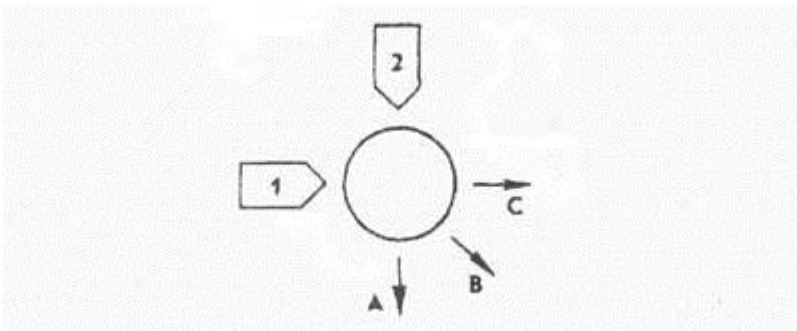
1. В направлении А.
2. В обоих направлениях.
3. В направлении В.

4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?



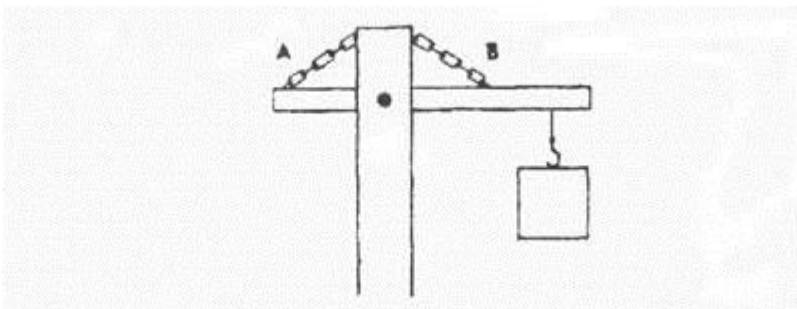
1. Вперед-назад по стрелкам А-В.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.

5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?



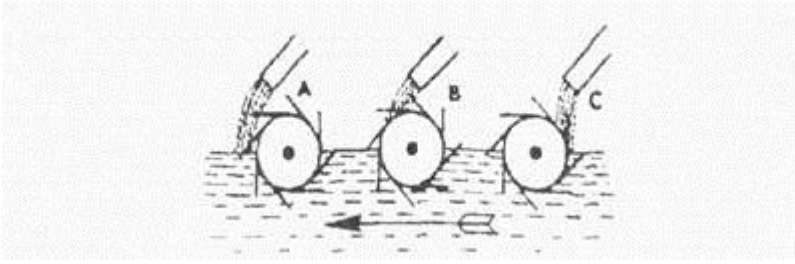
1. В направлении, указанном стрелкой А.
2. В направлении стрелки В.
3. В направлении стрелки С.

6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?



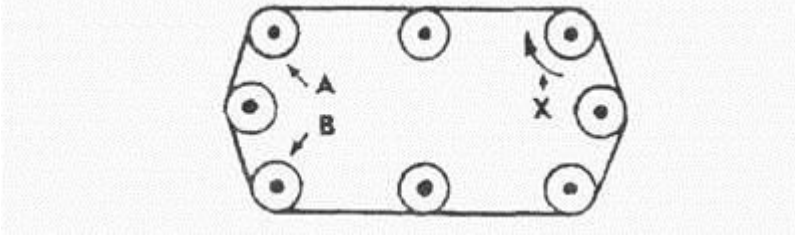
1. Достаточно цепи А.
2. Достаточно цепи В.
3. Нужны обе цепи.

7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними надают вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?



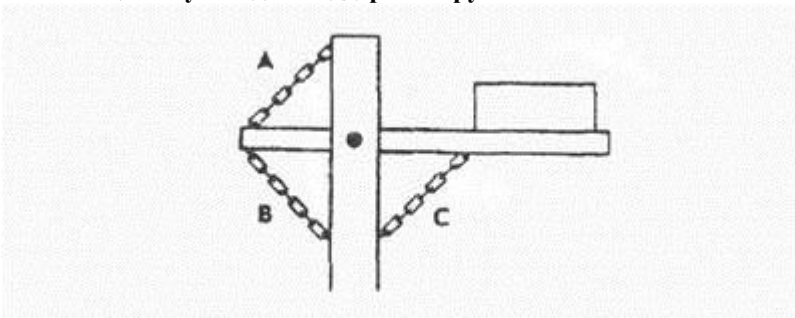
1. Турбина А.
2. Турбина В.
3. Турбина С.

8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо Х?



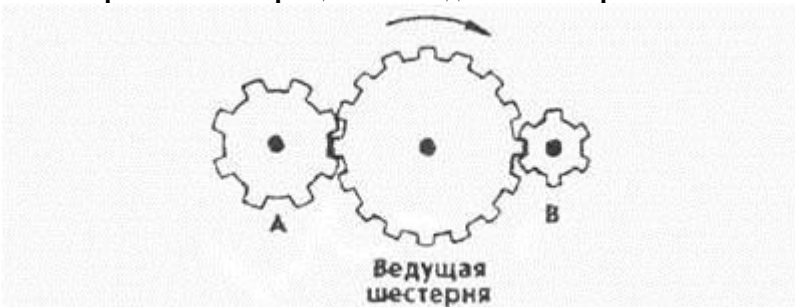
1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Оба колеса.

9. Какая цепь нужна для поддержки груза?



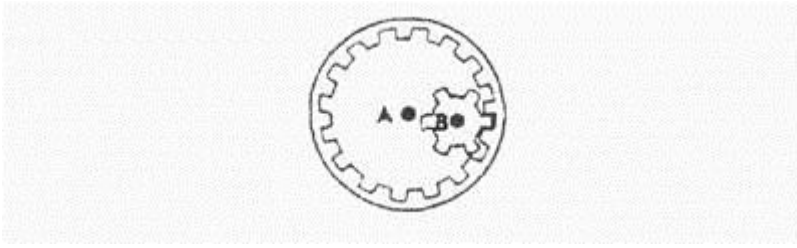
1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.

10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?



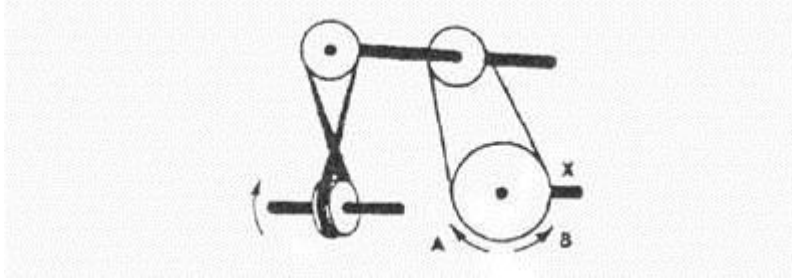
1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Не вращается ни одна.

11. Какая из осей, А или В, вращается быстрее или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?



1. Ось А вращается быстрее.
2. Ось В вращается быстрее.
3. Обе оси вращаются с одинаковой скоростью.

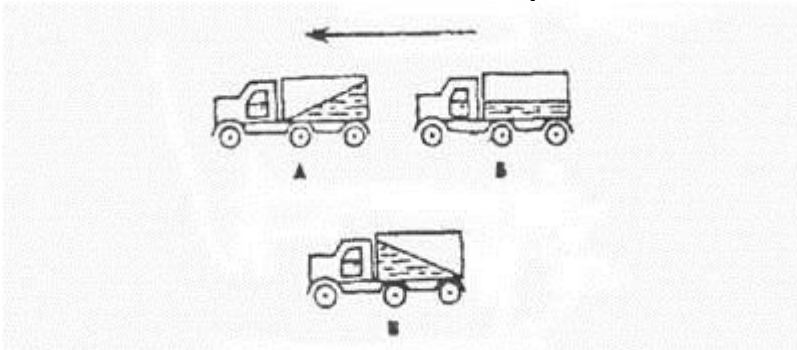
12. Если нижнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении будет



вращаться ось X?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В том и другом направлениях.

13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?



1. Машина А.
2. Машина Б.
3. Машина В.

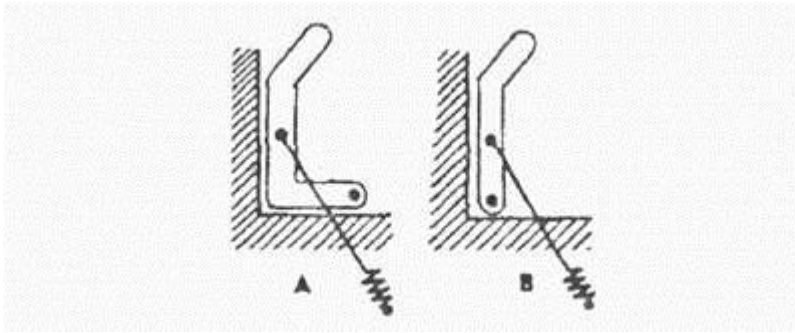
14. В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить



воду под напором?

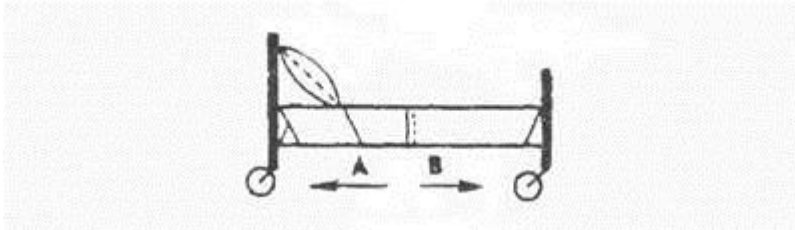
1. В обе стороны.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.

15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?



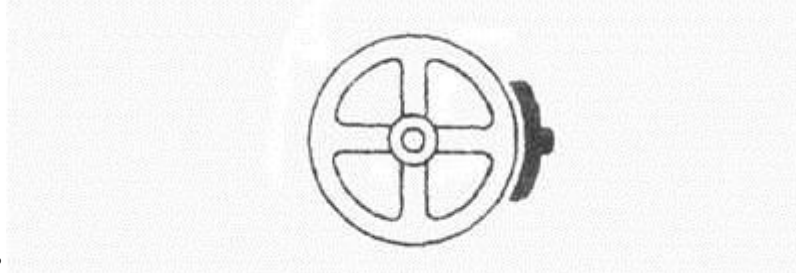
1. Не будут держаться обе.
2. Будет держаться рукоятка А.
3. Будет держаться рукоятка В.

16. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?



1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.

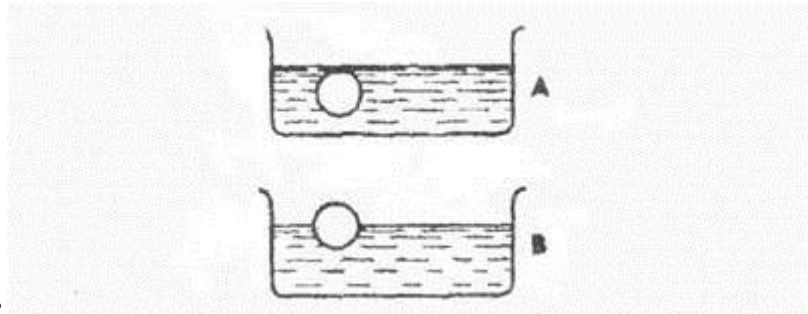
17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится:



колесо или колодка?

1. Колесо износится быстрее.
2. Колодка износится быстрее.
3. И колесо, и колодка наносятся одинаково.

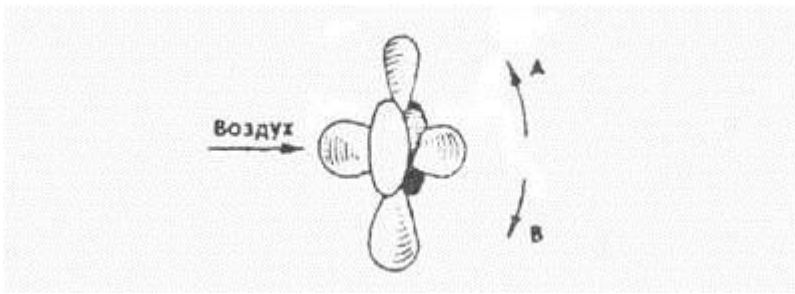
18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная,



чем другая (шары одинаковые)?

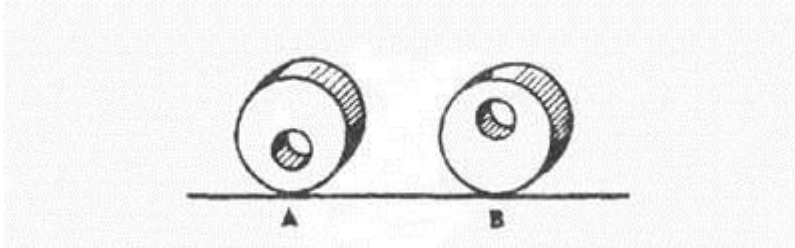
1. Обе жидкости одинаковые по плотности.
2. Жидкость А плотнее.
3. Жидкость В плотнее.

19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?



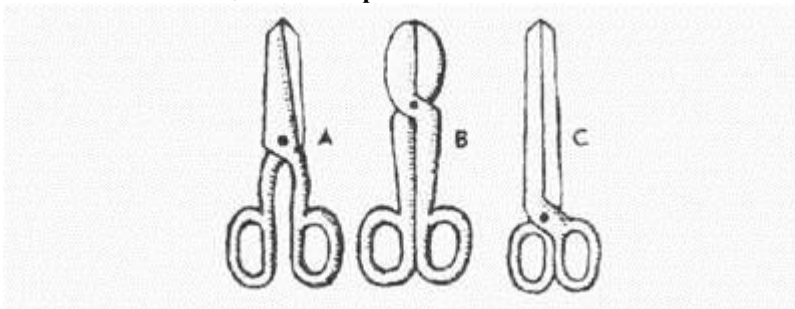
1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В том и другом направлениях.

20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?



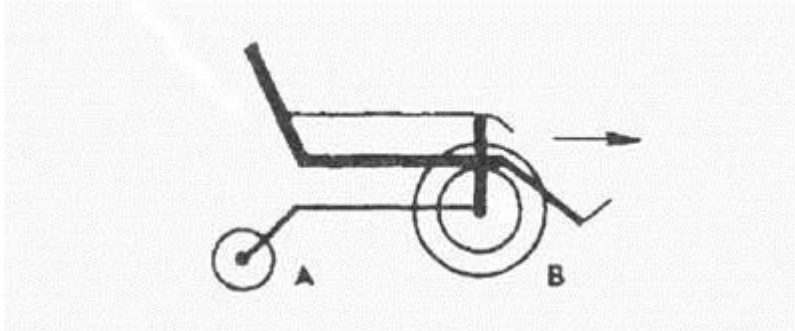
1. В каком угодно.
2. В положении А.
3. В положении В.

21. Какими ножницами легче резать лист железа?



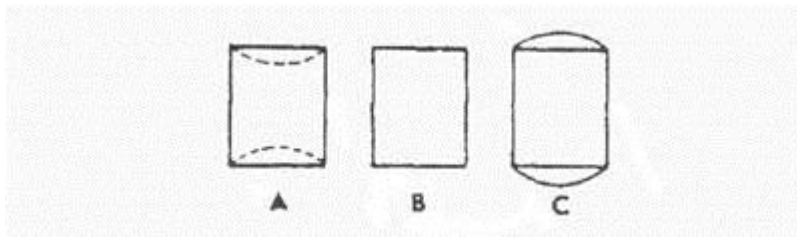
1. Ножницами А.
2. Ножницами В.
3. Ножницами С.

22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?



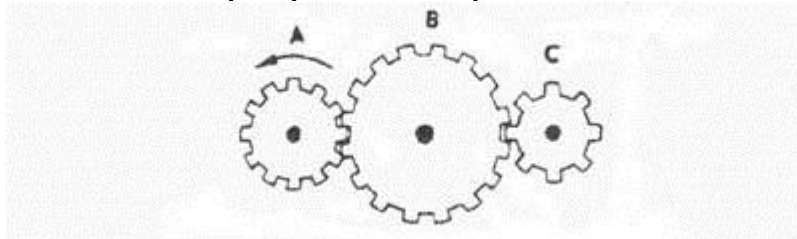
1. Колесо А вращается быстрее.
2. Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью.
3. Колесо В вращается быстрее.

23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?



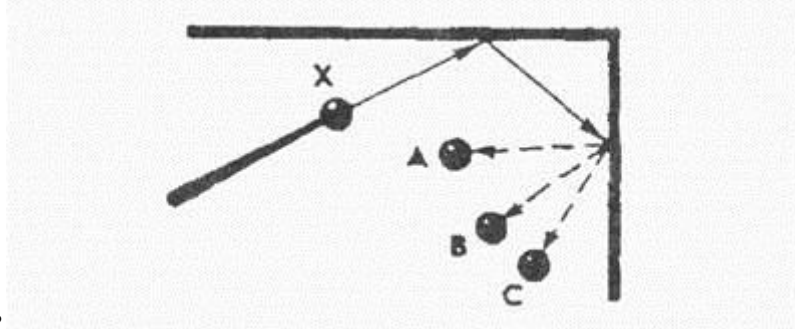
1. Как показано на рисунке А.
2. Как показано на рисунке В.
3. Как показано на рисунке С.

24. Какая из шестерен вращается быстрее?



1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Шестерня С.

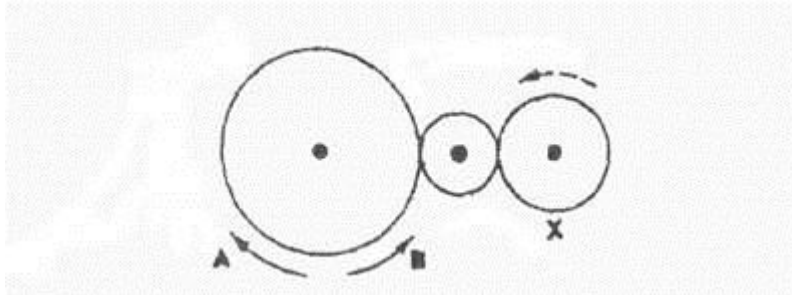
25. С каким шариком столкнется шарик X, если его ударить о преграду в направлении, указанном



сплошной стрелкой?

1. С шариком А.
2. С шариком В.
3. С шариком С.

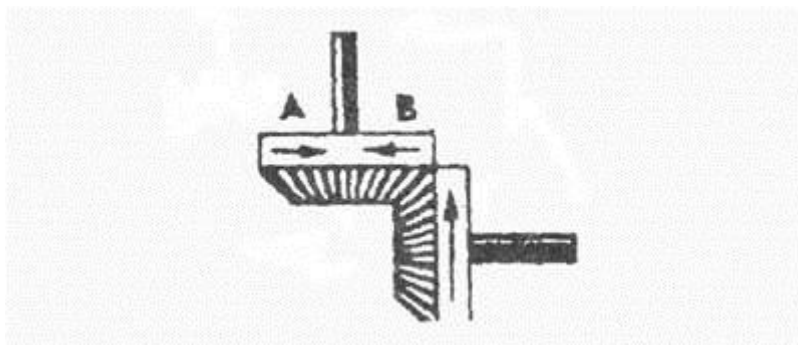
26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины, В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо X вращалось в направлении, указанном пунктирной



стрелкой?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Направление не имеет значения.

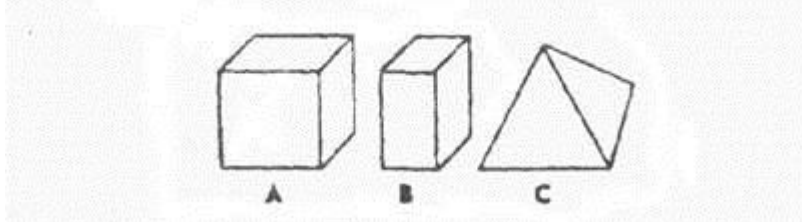
27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении



вращается верхняя шестерня?

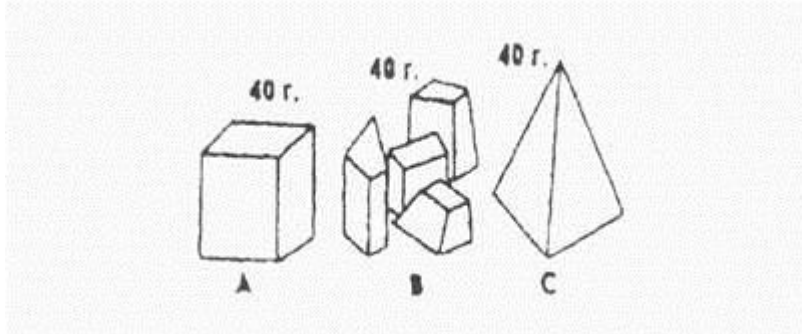
1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.

28. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?



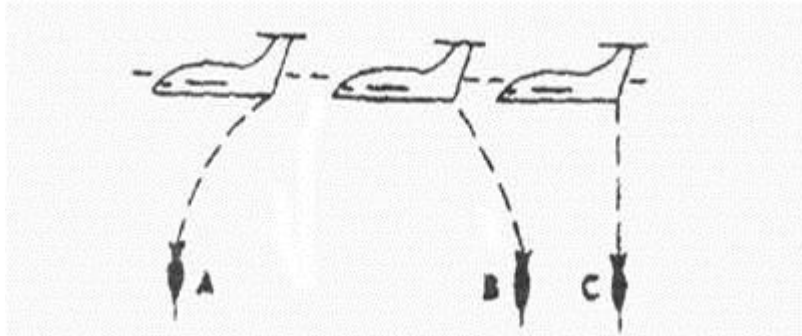
1. Фигуру А.
2. Фигуру В.
3. Фигуру С.

29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?



1. Куском на картинке А.
2. Кусочками на картинке В.
3. Куском на картинке С.

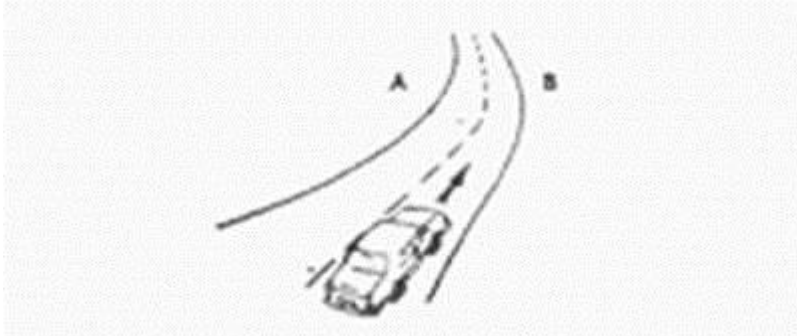
30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?



1. На картинке А.
2. На картинке В.
3. На картинке С.

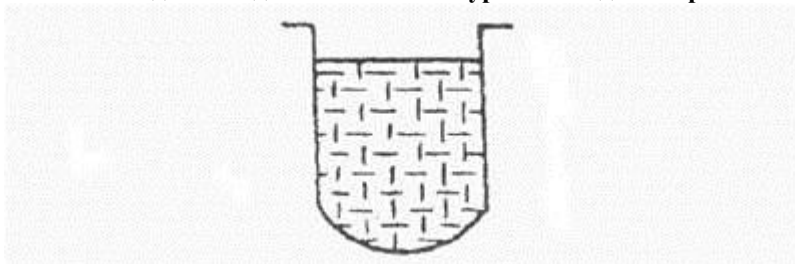


31. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?



1. В любую сторону.
2. В сторону А.
3. В сторону В.

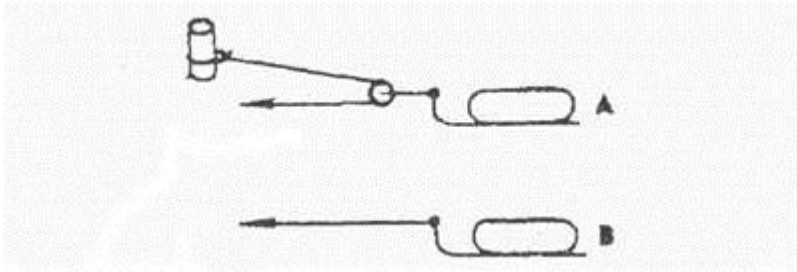
32. В емкости находится лед. Как изменится уровень воды по сравнению с уровнем льда после его та-



яния?

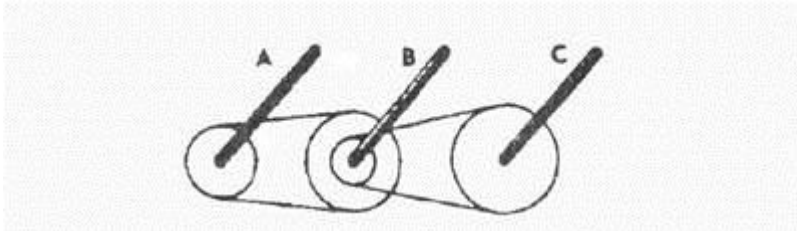
1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.
3. Уровень не изменится.

33. Какой из камней, А или В, легче двигать?



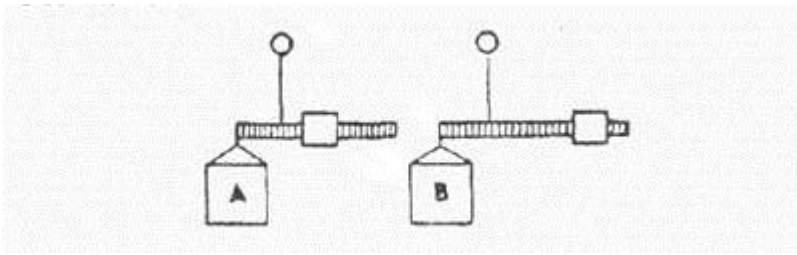
1. Камень А.
2. Усилия должны быть одинаковыми.
3. Камень В.

34. Какая из осей вращается медленнее?



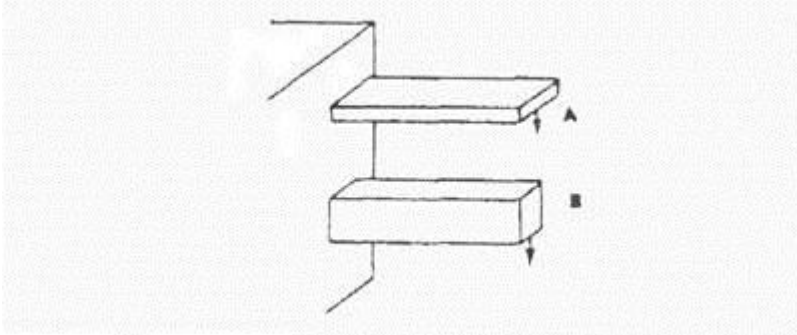
1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.

35. Одинаков ли вес обоих ящиков или один из них легче?



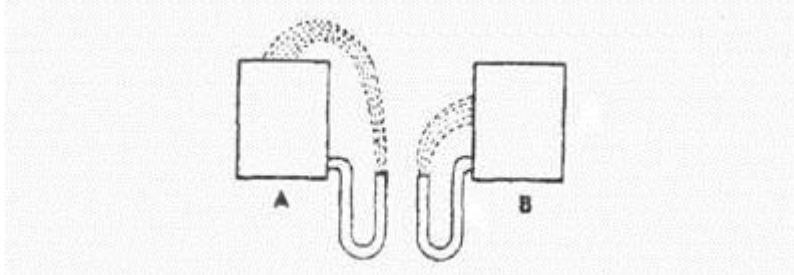
1. Ящик А легче.
2. Ящик В легче.
3. Ящики одинакового веса.

**36. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?**



1. Оба выдержат одинаковую нагрузку.
2. Брусок А.
3. Брусок В.

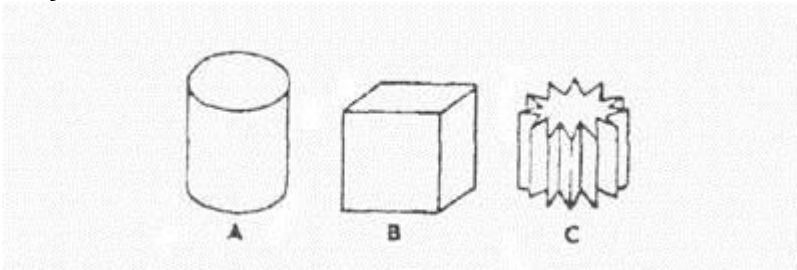
**37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее выпустить из резервуаров А и В, заполнен-**



**ных доверху?**

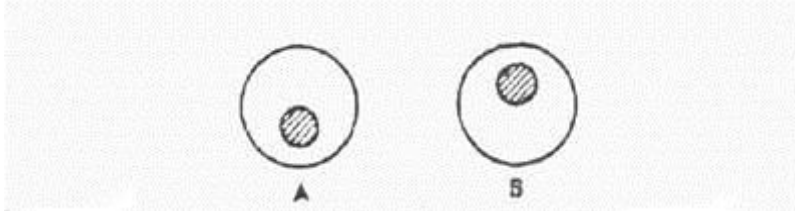
1. Как показано на рисунке А.
2. Как показано на рисунке В.
3. До высоты резервуаров.

**38. Какой из этих цельнометаллических предметов охладится быстрее, если их вынести горячими на воздух?**



1. Предмет А.
2. Предмет В.
3. Предмет С.

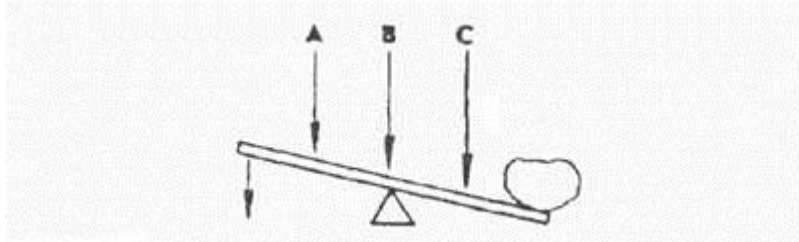
39. В каком положении остановится деревянный диск со вставленным в него металлическим кружком, если диск катнуть?



ком, если диск катнуть?

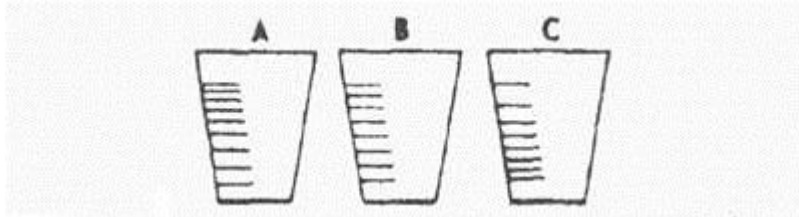
1. В положении А.
2. В положении В.
3. В любом положении.

40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?



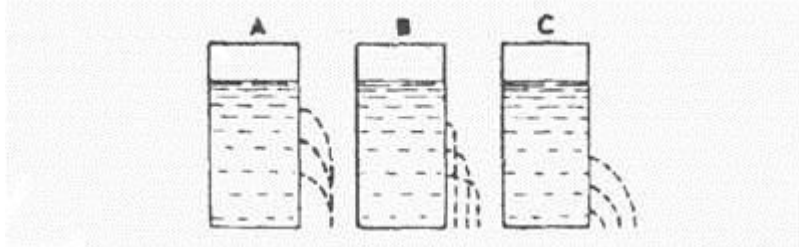
1. В месте А.
2. В месте В.
3. В месте С.

41. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?



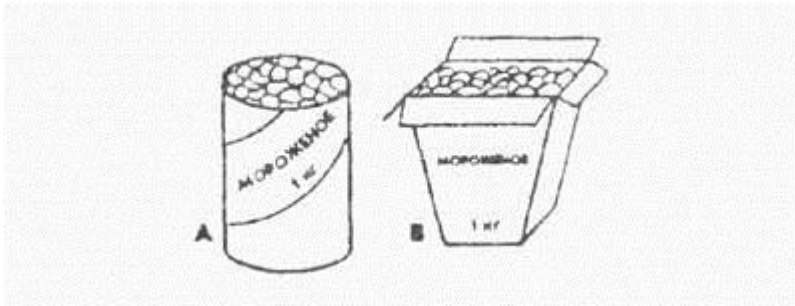
1. На емкости А.
2. На емкости В.
3. На емкости С.

42. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда?



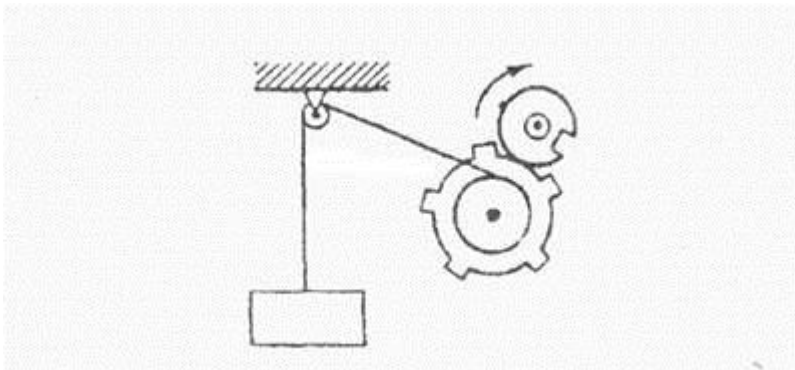
1. На рисунке А.
2. На рисунке В.
3. На рисунке С.

43. В каком пакете мороженое растает быстрее?



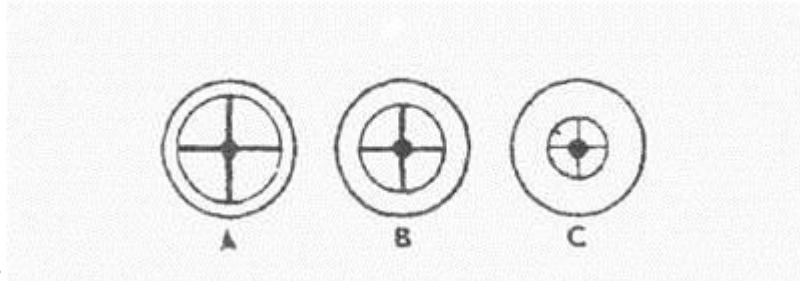
1. В пакете А.
2. В пакете В.
3. Одинаково.

44. Как будет двигаться подвешенный груз, если верхнее колесо вращается в направлении стрелки?



1. Прерывисто вниз.
2. Прерывисто вверх.
3. Непрерывно вверх.

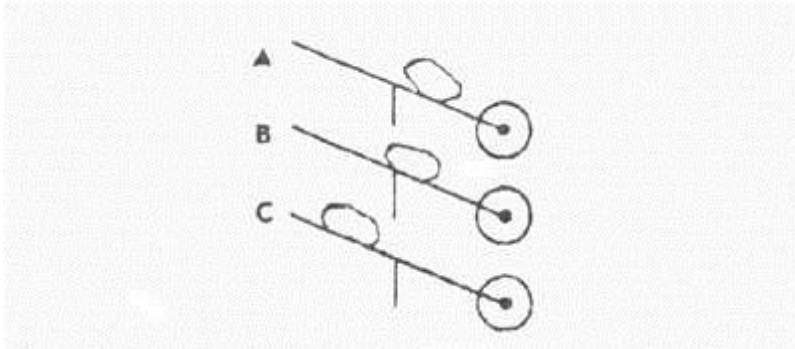
45. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если их рас-



крутить до одинаковой скорости?

1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Колесо С.

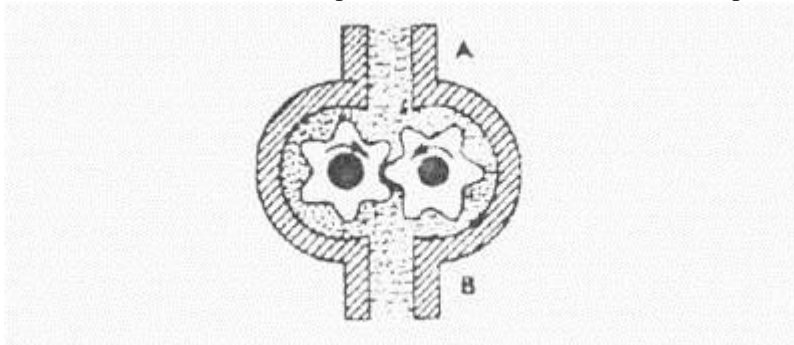
46. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?



1. Способом А.

2. Способом В.
3. Способом С.

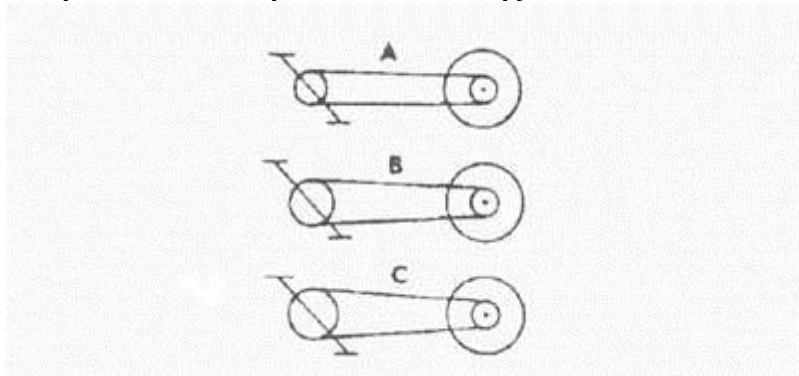
47. В каком направлении будет двигаться вода в системе шестерёнчатого насоса, если его шестерня



вращается в направлении стрелок?

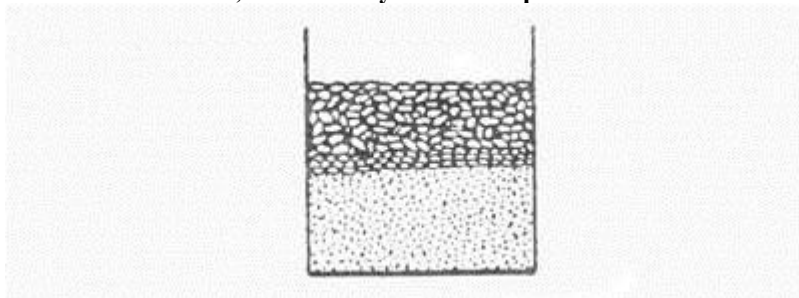
1. В сторону А.
2. В сторону В.
3. В обе стороны.

48. При каком виде передачи подъем в гору на велосипед тяжелее?



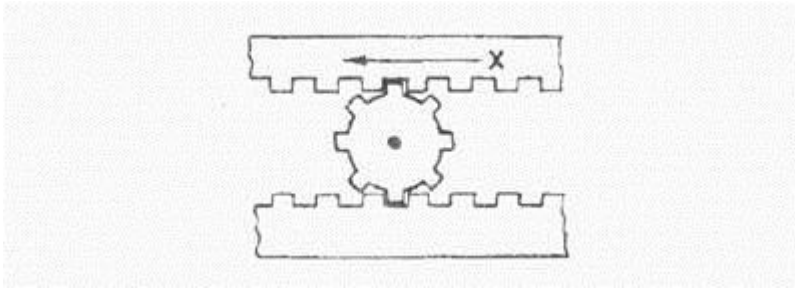
1. При передаче типа А.
2. При передаче типа В.
3. При передаче типа С.

49. На дне емкости находится песок. Поверх него — галька (камешки). Как изменится уровень насыпки в емкости, если гальку и песок перемешать?



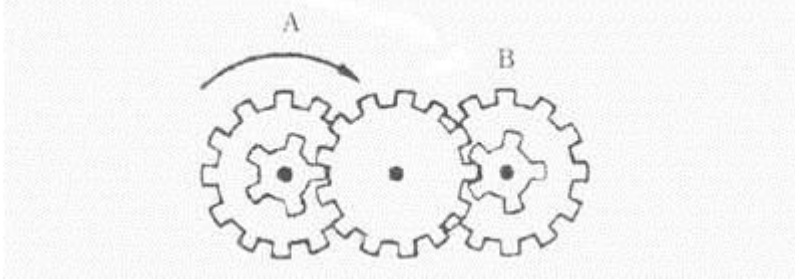
1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.
3. Уровень останется прежним.

50. Зубчатая рейка Х движется полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни?



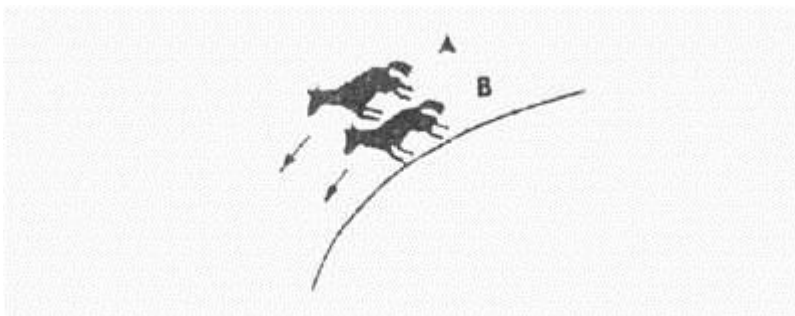
1. На 0,16м.
2. На 0,25м.
3. На 0,5 м.

51. Какая из шестерен, А или В, вращается медленнее, или они вращаются с одинаковой скоростью?



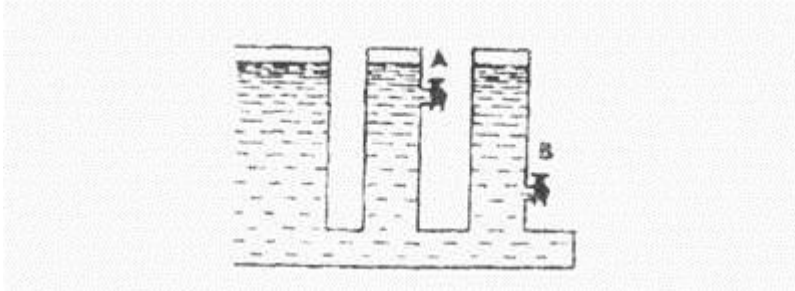
1. Шестерня А вращается медленнее.
2. Обе шестерни вращаются с одинаковой скоростью.
3. Шестерня В вращается медленнее.

52. Какая из лошадок должна бежать на повороте быстрее для того, чтобы ее не обогнала другая?



1. Лошадка А.
2. Обе должны бежать с одинаковой скоростью.
3. Лошадка В.

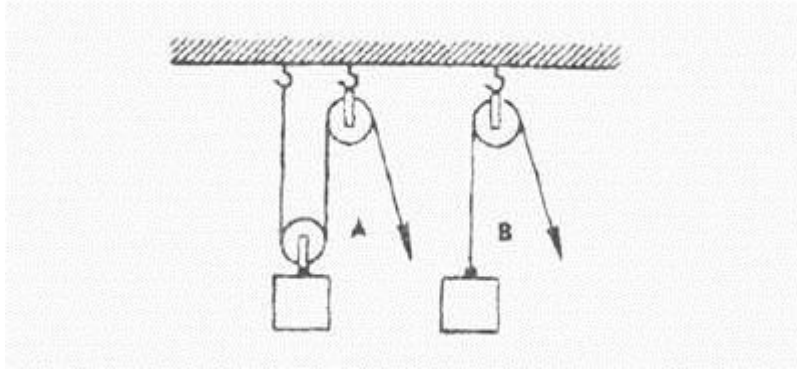
53. Из какого крана сильнее должна бить струя воды, если их открыть одновременно?



1. Из крана А.
2. Из крана В.

3. Из обоих одинаково.

54. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?

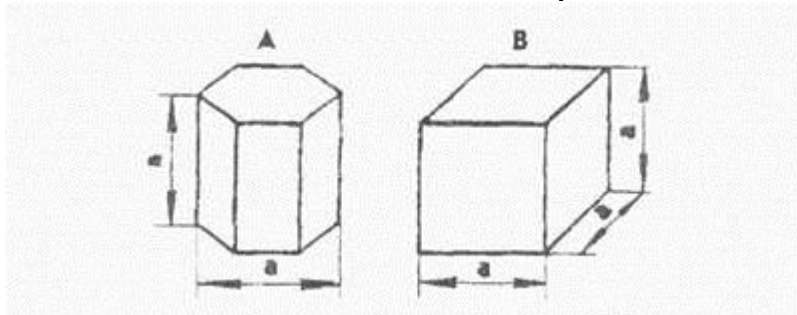


1. В случае А.

2. В случае В.

3. В обоих случаях одинаково.

55. Эти тела сделаны из одного и того же материала. Какое из них имеет меньший вес?

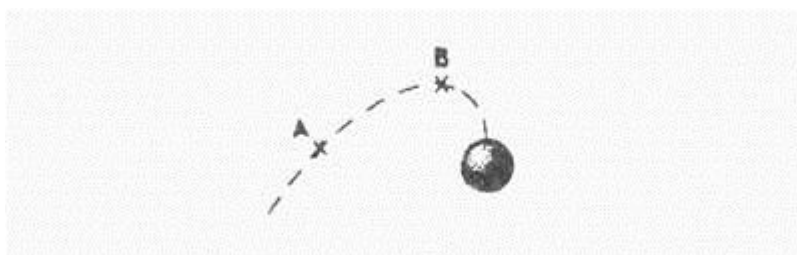


1. Тело А.

2. Тело В.

3. Оба тела одинаковы по весу.

56. В какой точке шарик движется быстрее?

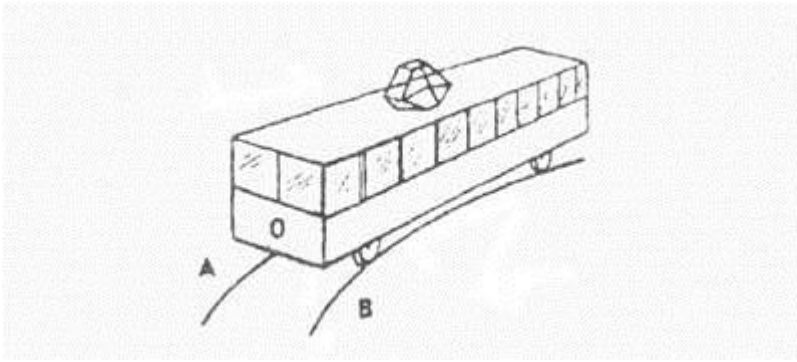


1. В обеих точках, А и В, скорость одинаковая.

2. В точке А скорость больше.

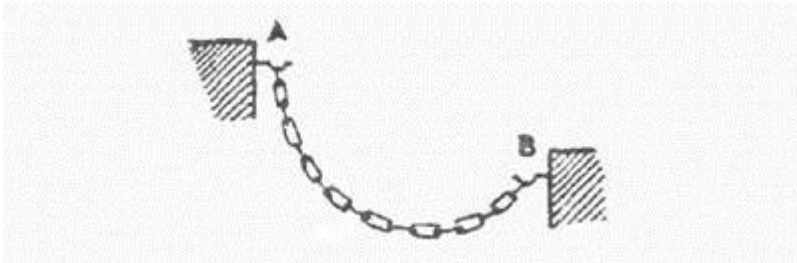
3. В точке В скорость больше.

57. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте?



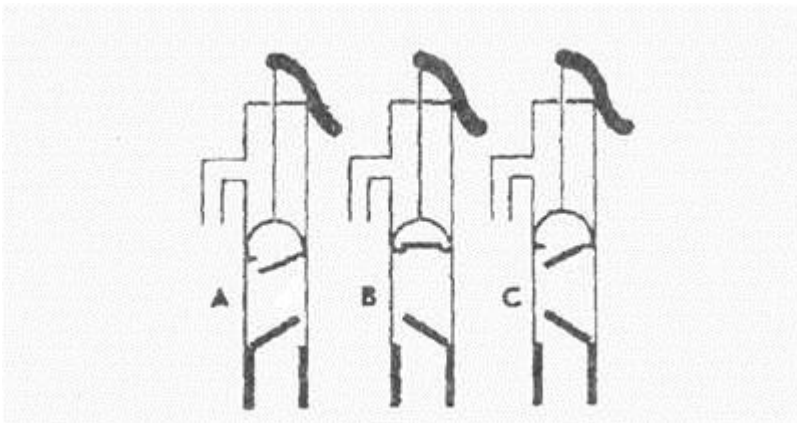
1. Рельс А.
2. Рельс В.
3. Оба рельса должны быть одинаковыми по высоте.

**58. Как распределяется вес между крюками А и В?**



1. Сила тяжести на обоих крюках одинаковая.
2. На крюке А сила тяжести больше
3. На крюке В сила тяжести больше.

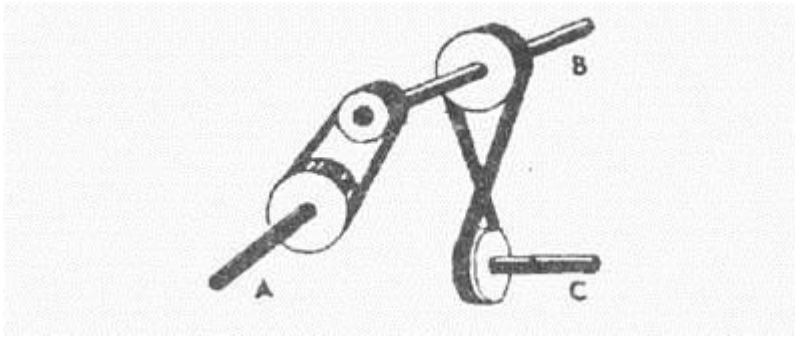
**59 Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?**



1. Насоса А.
2. Насоса В.
3. Насоса С.

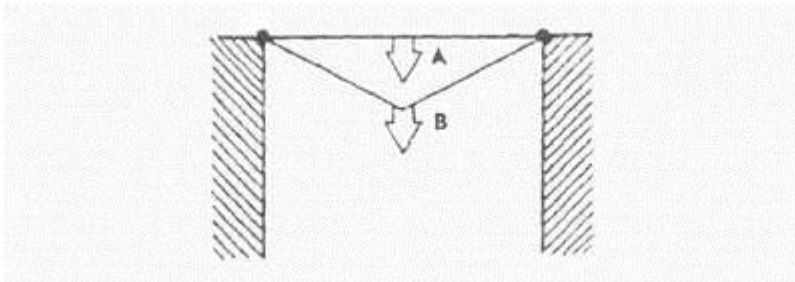
**60. Какая из осей вращается медленнее?**





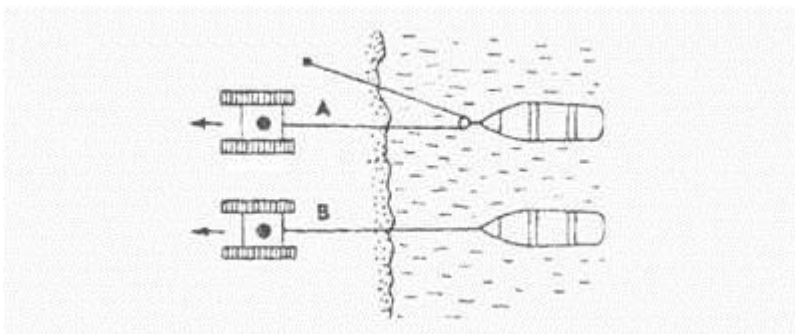
- 1 Ось А.
- 2 Ось В.
- 3 Ось С.

**61. Материал и сечения тросов А и В одинаковые. Какой из них выдержит большую нагрузку?**



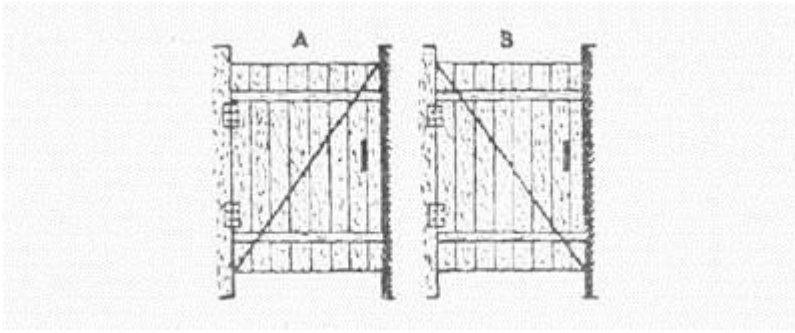
1. Трос А.
2. Трос В.
3. Оба троса выдержат одинаковую нагрузку.

**62. Какой из тракторов должен отъехать дальше для того, чтобы лодки остановились у берега?**



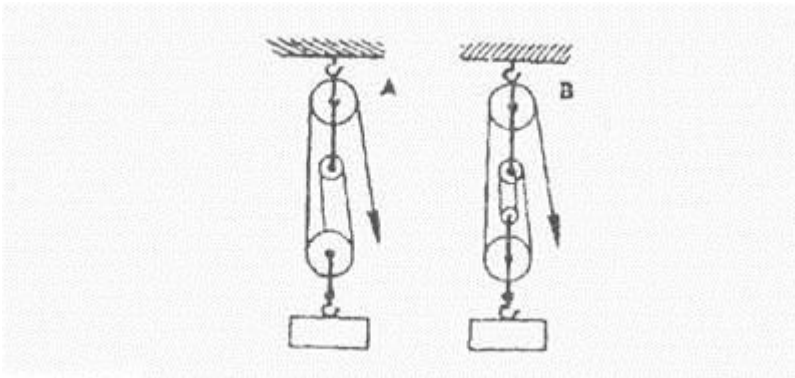
1. Трактор А.
2. Трактор В.
3. Оба трактора должны отъехать на одинаковое расстояние.

**63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше?**



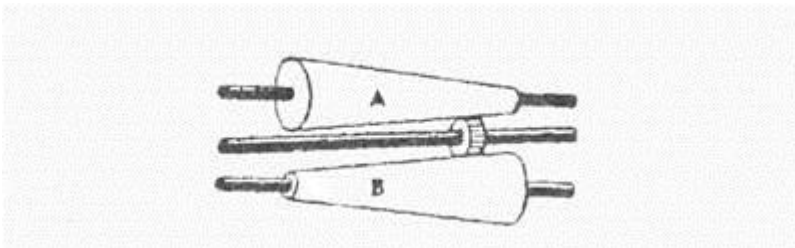
1. У обоих калиток закреплен одинаково хорошо.
2. У калитки А закреплен лучше.
3. У калитки В закреплен лучше.

**64. Какой талью легче поднять груз?**



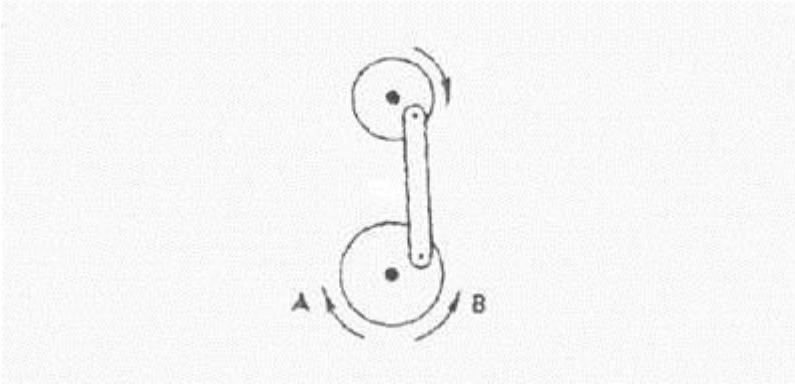
1. Талью А.
2. Талью В.
3. Обеими таями одинаково.

**65. На оси Х находится ведущее колесо, вращающее конусы. Какой из них будет вращаться быстрее?**



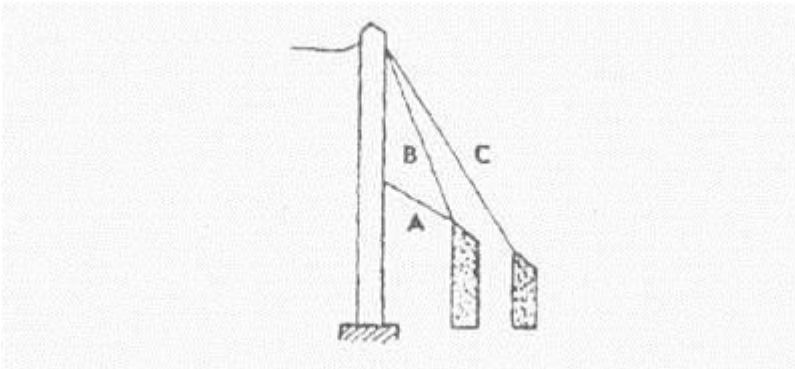
1. Конус А.
2. Оба конуса будут вращаться одинаково.
3. Конус В.

**66. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое колесо?**



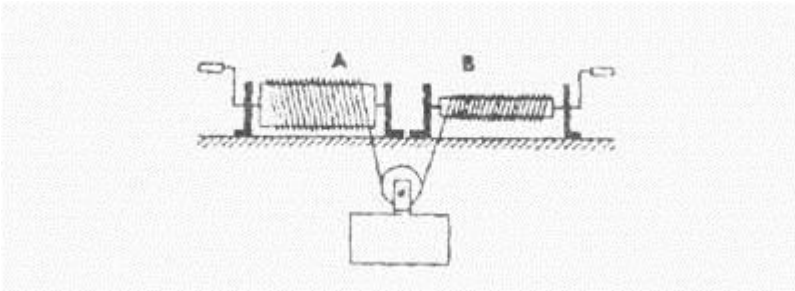
1. В направлении стрелки А.
2. В обе стороны.
3. В направлении стрелки В.

**67. Какой из тросов удерживает столб надежнее?**



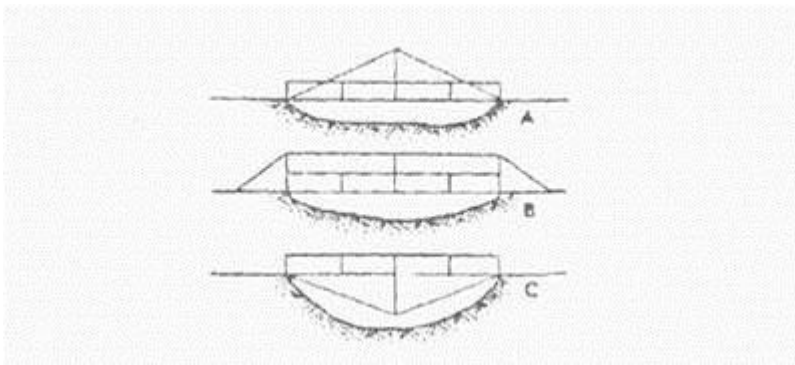
1. Трос А.
2. Трос В.
3. Трос С.

**68. Какой из лебедок труднее поднимать груз?**



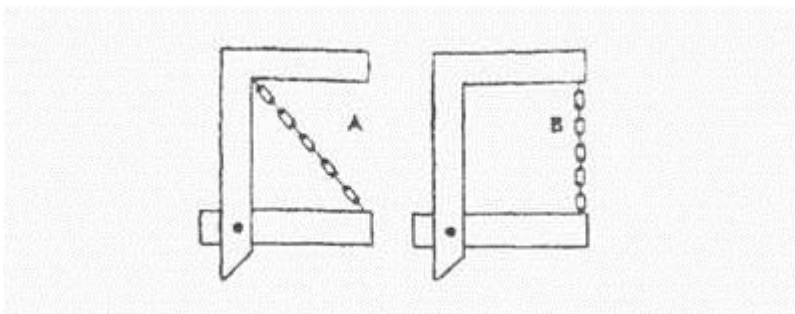
1. Лебедкой А.
2. Обими лебедками одинаково.
3. Лебедкой В.

**69. Если необходимо поддержать стальным тросом построенный через реку мост, то как целесообразнее закрепить трос?**



1. Как показано на рис. А.
2. Как показано на рис. В.
3. Как показано на рис. С.

**70. Какая из цепей менее напряжена?**



1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Обе цепи напряжены одинаково.

**Методика тест «Диагностика структуры способностей»**

Данный тест позволяет выявить степень развития сигнальных систем, в частности способности к созданию метафор, к образной фантазии и воображению как основе творческого мышления, а также способности к словесному описанию действительности, абстрагированию и ручным навыкам.

**Инструкция.** Ответьте на вопросы двумя способами: «да», если ваш ответ утвердителен, и «нет», если вы отвечаете на вопрос отрицательно. **Протокол**

1	8	15	22	29	36	43	50			
2	9	16	23	30	37	44	51			
3	10	17	24	31	38	45	52			
4	11	18	25	32	39	46	53			
5	12	19	26	33	40	47	54			
6	13	20	27	34	41	48	55			
7	14	21	28	35	42	49	56			

## ВОПРОСЫ

1. Чтобы понять что-либо, часто ли вы обращаетесь к образным представлениям?
2. У вас есть тяга к рисованию?
3. Вам вполне понятен язык знаков, формул, графиков?
4. Доставляет ли вам удовольствие пересказывать увиденное друзьям?
5. Стараетесь ли вы скорее обобщить имеющуюся информацию, перейти от конкретных фактов к обобщению?
6. У вас обычно много времени занимает обдумывание того, что вы видели, слышали, что происходит вокруг?
7. Вам проще понять устройство вещи, повертев ее в своих руках, разобрав и вновь собрав?
8. Вы стараетесь обогатить свою речь метафорическими выражениями?
9. Является ли декоративно-прикладное искусство вашим любимым занятием?
10. При объяснении чего-либо вы часто прибегаете к языку знаков, символов, чертежей?
11. Вы обладаете литературными способностями?
12. Вам нравится абстрактная живопись?
13. Вы легко находите смысл в абстрактных изображениях?
14. Вам удавалось своими руками собрать или отремонтировать какое-нибудь техническое устройство?
15. Вы согласны, что речь без эпитетов, метафор, образных выражений суха и неинтересна?
16. Читая книгу, вы живо представляете себе происходящее, как будто являетесь непосредственным участником событий?
17. У вас хорошая память на знаки, символы, цифры?
18. Вас считают хорошим рассказчиком?
19. Вы легко придумываете для себя какое-нибудь новое словечко, чтобы заменить им большое словесное выражение?
20. Случается ли, что вы ловите себя на мысли, что каждый символ, знак в художественном произведении несет в себе большой смысл?
21. Вас часто тянет к рукоделию, ручной работе, поделкам?
22. Вас радует удачно употребленная метафора, иносказание или притча в речи говорящего?
23. Хочется ли вам собрать себе коллекцию репродукций живописи, библиотеку книг по искусству?
24. Вы свободно владеете языком знаков, формул?
25. Вы пишете стихи?
26. Ваши знакомые говорят вам, что вы слишком часто прибегаете к абстракциям?
27. Случается ли, что вы смотрите один и тот же фильм несколько раз, переосмысливая его по-новому?
28. Вас называют мастером золотые руки?
29. Вы любите поэзию за оригинальность высказываний, интересные ассоциации?
30. Язык наглядных образов вам более понятен, чем язык знаков и формул?
31. Используете ли вы при письме аббревиатуры, сокращения слов до начальных букв?
32. Вам нравится выступать перед аудиторией?
33. Ваша деятельность связана со знаковыми системами, машинными языками и т. д.?
34. Ложась спать, вы часто перебираете в памяти прошедший день, стремясь привести в порядок впечатления?
35. Работа с техникой доставляет вам удовольствие?
36. Вы стараетесь чаще обращаться к художественным произведениям в поисках нужных вам образов, метафор, метких выражений, забавных высказываний?
37. Вы обладаете богатым воображением, яркой и бурной фантазией?
38. Могли бы вы стать программистом, создавать новые компьютерные программы?
39. Вы владеете иностранными языками?
40. Вас иногда подмывает вернуть в разговоре фразу позаковыристой и непонятней?
41. Вы стремитесь тщательно обдумывать свои поступки, рассчитывая свои шаги заранее?
42. Вы обладаете способностью к техническому изобретательству?
43. Вам нравится придумывать образные метафоры?
44. Вас часто можно застать за рисованием?
45. Часто ли вы используете графики, формулы, чтобы упростить объяснение?
46. Вы много времени уделяете стихосложению?
47. Для запоминания чего-либо часто ли вы используете абстрактные знаки, изображения, понятные только вам?
48. Ваши друзья и знакомые считают вас чересчур глубокомысленным человеком?
49. Вам много приходится заниматься ручной работой, требующей терпения, аккуратности?
50. Вы хорошо владеете языком метафор, оригинальных образов?
51. Вам часто снятся яркие, интересные сны, полные захватывающих событий?

52. Вам не составляет труда придумать свою систему знаков, хотя бы для собственного употребления?
53. Вам доставляет удовольствие рассказывать о чем-либо так, что слова будто льются сами собой?
54. Вы часто используете в речи абстрактные понятия?
55. Вам удается обычно найти в тех или иных событиях свой, весьма неординарный смысл?
56. Вам легче делать что-либо руками, чем решать теоретические задачи?

#### **Обработка результатов.**

1. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50 — «метафоризация», способность замечать метафору в речи, образах, стихах, художественных произведениях. Использование метафоры в речи, умение самому придумать метафорическое выражение — признак творческой одаренности. Максимальная выраженность — 8 баллов, низкие значения — 2-3 балла.

2. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51 — «образность представлений», способность к яркому, образному представлению, фантазии, образному мышлению, стремление выразить эти образы в рисунках, художественные способности.

3. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 3, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52 — «символизация», способность к обозначению тех или иных явлений знаками, оперирование формулами, графиками. Соответствует наличию способностей к точным наукам.

4. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53 — «вербализация», легкость речи, способность рассказчика, умение без напряжения передавать словами сведения о тех или иных событиях.

5. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54 — «абстрагирование», способность успешно обобщать конкретное, выходить в область абстракции, умение опираться на образы в процессе мышления.

6. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55 — «рефлексивность», способность долго удерживать в памяти одну и ту же информацию, каждый раз переосмысливая ее по-новому, высокая степень рефлексии, тщательное продумывание своих действий.

7. Количество ответов «да» в следующих вопросах: 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 — «ручные навыки», способность мастерить, ремонтировать, осуществлять тонкие ручные манипуляции с предметами, технические навыки

#### **Методика "Исследование склонности человека к определенным типам профессий" с помощью дифференциально- диагностического опросника (ДДО) Климов Е.А**

Методика представляет собой достаточно короткий опросник состоящий из 20 альтернативных суждений. Испытуемому необходимо выбрать один из двух, указанных в вопросе, видов занятий.

**Инструкция:** *«Предположим, что после соответствующего обучения вы сможете выполнять любую работу. Однако если бы вам пришлось выбрать только из двух возможностей, что бы вы предпочли?». Обведите «кружком» номера тех увлечений, которые Вам больше нравятся либо по каким то причинам ближе:*

#### **Бланкопросника ДДО:**

<b>Инструкция:</b> обведите «кружком» номера тех увлечений, которые Вам ближе:				
<b>1а</b>	<b>1б</b>	<b>2а</b>	<b>2б</b>	<b>3а</b>
<b>3б</b>	<b>4а</b>	<b>4б</b>	<b>5а</b>	<b>5б</b>
<b>6а</b>	<b>7б</b>	<b>6б</b>	<b>9б</b>	<b>7а</b>
<b>10а</b>	<b>9а</b>	<b>8а</b>	<b>10б</b>	<b>8б</b>
<b>11а</b>	<b>11б</b>	<b>12а</b>	<b>12б</b>	<b>13а</b>
<b>13б</b>	<b>14а</b>	<b>14б</b>	<b>15а</b>	<b>15б</b>
<b>16а</b>	<b>17б</b>	<b>16б</b>	<b>19б</b>	<b>17а</b>
<b>20а</b>	<b>19а</b>	<b>18а</b>	<b>20б</b>	<b>18б</b>

**Стимульный материал к ДДО:**

<b>1а.</b>	Ухаживать за животными	<i>или</i>	<b>1б.</b>	Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать)
<b>2а.</b>	Помогать больным людям, лечить их	<i>или</i>	<b>2б.</b>	Составлять таблицы, схемы, программы вычислительных машин
<b>3а.</b>	Следить за качеством книжных иллюстраций, плакатов, художественных открыток, грампластинок	<i>или</i>	<b>3б.</b>	Следить за состоянием, развитием растений
<b>4а.</b>	Обрабатывать материалы (дерево, ткань, металл, пластмассу и т. п.)	<i>или</i>	<b>4б.</b>	Доводить товары до потребителя (рекламировать, продавать)
<b>5а.</b>	Обсуждать научно-популярные книги, статьи	<i>или</i>	<b>5б.</b>	Обсуждать художественные книги (или пьесы, концерты)
<b>6а.</b>	Выращивать молодняк (животных какой-либо породы)	<i>или</i>	<b>6б.</b>	Тренировать товарищей (или младших) в выполнении каких-либо действий (трудовых, спортивных)
<b>7а.</b>	Копировать рисунки, изображения (или настраивать музыкальные инструменты)	<i>или</i>	<b>7б.</b>	Управлять каким-либо транспортным средством: машиной, подъемным краном, трактором, тепловозом
<b>8а.</b>	Сообщать, разъяснять людям, нужные им сведения	<i>или</i>	<b>8б.</b>	Художественно оформлять выставки, витрины (или участвовать в подготовке пьес, концертов)
<b>9а.</b>	Ремонтировать вещи, изделия (одежду, технику), жилище	<i>или</i>	<b>9б.</b>	Искать и исправлять ошибки в текстах, таблицах, рисунках
<b>10а.</b>	Лечить животных	<i>или</i>	<b>10б.</b>	Выполнять вычисления, расчеты
<b>11а.</b>	Выводить новые сорта растений	<i>или</i>	<b>11б.</b>	Конструировать, проектировать новые виды промышленных изделий (машины, одежду, дома, продукты питания и т. п.)
<b>12а.</b>	Разбирать споры, ссоры между людьми, убеждать, разъяснять, уточнять, поощрять, наказывать	<i>или</i>	<b>12б.</b>	Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, приводить в порядок)
<b>13а.</b>	Наблюдать, изучать работу кружков худ.самодеятельности	<i>или</i>	<b>13б.</b>	Наблюдать, изучать жизнь микробов
<b>14а.</b>	Обслуживать, налаживать медицинские приборы, аппараты	<i>или</i>	<b>14б.</b>	Оказывать людям медицинскую помощь при ранениях, ушибах, ожогах и т. п.
<b>15а.</b>	Составлять точные описания - отчеты о наблюдаемых явлениях, событиях, измеряемых объектах и др.	<i>или</i>	<b>15б.</b>	Художественно описывать, изображать события (наблюдаемые или представляемые)
<b>16а.</b>	Делать лабораторные анализы в больнице	<i>или</i>	<b>16б.</b>	Принимать, осматривать больных, беседовать с ними, лечить
<b>17а.</b>	Красить или расписывать стены помещений, поверхность изделий	<i>или</i>	<b>17б.</b>	Осуществлять монтаж здания или сборку машин, приборов

<b>18а.</b>	Организовывать культпоходы сверстников (в театры, музеи), экскурсии, туристские походы и т. п.	<i>или</i>	<b>18б.</b>	Играть на сцене, принимать участие в концертах
<b>19а.</b>	Изготавливать по чертежам детали (машины, одежду), строить здания	<i>или</i>	<b>19б.</b>	Заниматься черчением, копировать чертежи, карты
<b>20а.</b>	Вести борьбу с болезнями растений, с вредителями леса, сада	<i>или</i>	<b>20б.</b>	Работать на клавишных машинах (пишущей машинке, телетайпе, наборной машине)

Методика предназначена для выявления склонности (предрасположенности) человека к определенным типам профессий. По результатам обследования, в соответствии с ключом, выявляется ориентация человека на 5 типов профессий, по классификации Климова Е.А.

1. **(Ч-П)** – человек - природа; 2. **(Ч-Т)** - человек - техника;
3. **(Ч-Ч)** – человек - человек; 4. **(Ч-ЗТ)** - человек - знаковая техника, знаковый образ;
5. **(Ч-ХО)** – человек - художественный образ.

Опросник рекомендуется использовать в интересах профессиональной ориентации старшеклассников и профессионального отбора выпускников школ.

#### ***Алгоритм выполнения и оформления практической работы***

1. Сверьте данные бланка с ключом и определите тот тип профессий, который получил максимальное количество выборов.

2. Проанализируйте выраженность ваших профессиональных предпочтении на основании интерпретатора Е.А. Климова типов профессий:

- «Человек-природа»- все профессии, связанные с растениеводством, животноводством и лесным хозяйством.
- «Человек- техника»- все профессии, связанные с техникой.
- «Человек-человек»- все профессии, связанные с обслуживанием людей.
- «Человек- знак»- все профессии, связанные с подсчетами, цифровыми и буквенными знаками.
- «Человек - художественный образ»- все творческие специальности.

Ключи к ДДО:

Ч - П	Ч - Т	Ч - Ч	Ч - ЗТ	Ч - ХО
1а	1б	2а	2б	3а
3б	4а	4б	5а	5б
6а	7б	6б	9б	7а
10а	9а	8а	10б	8б
11а	11б	12а	12б	13а
13б	14а	14б	15а	15б

#### ***Методика "Изучение способности к научному творчеству"***

**Инструкция:** Отметьте ваше согласие или несогласие с приведенными утверждениями путём выбора одного вариантов ( А, В или С) обведя его «кружком» в этом бланке.



**Стимульный материал:**

<b>Утверждения:</b>	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>
<b>ЛЮБОПЫТСТВО</b>			
1. Меня все интересуют с первого взгляда	да	нет	Смотря по обстоятельствам
2. У меня есть интересы помимо основного занятия	да	нет	иногда
3. В свободное время у меня тоже есть серьезные дела (общественная работа, спорт и т. п.)	да	нет	Время от времени
4. Я стараюсь расширить ту область, которой занимаюсь	да	нет	иногда
5. Я всегда хочу знать -больше обо всем	да	нет	Некоторые темы меня интересуют
6. Я с удовольствием собираю материалы и информацию	да	нет	иногда
7. Читать для меня...	необходимо сть	скука	удовольствие
<b>УПОРСТВО</b>			
1. Когда я берусь за дело, то намерен довести его до конца	да	нет	Зависит от цели
2. Я заканчиваю то, что начал	да	нет	иногда
3. Неудачи меня обескураживают	да	нет	я смеюсь над этим
4. Неудачи побуждают к размышлениям	да	нет	Немного задумываюсь
5. Ради дела я готов пожертвовать удовольствиями	да	нет	Время от времени
<b>ЧЕСТОЛЮБИЕ</b>			
1. В профессии для меня важно	Возможность творчества	спокойствие	Хорошая зарплата
2. Есть великие люди, которыми я восхищаюсь	да	нет	Вызывают лишь интерес
3. Если представится случай, я переменю профессию на более интересную	да	нет	Все зависит от выигрыша
4. Ради новых знаний я бы охотно посещал специальные курсы	да	нет	надо, чтобы меня заставляли
5. Я люблю встречи и дискуссии	очень	нет	умеренно
6. Я люблю коллективную работу	да	нет	Могу приспособиться
<b>ИЗОБРЕТАТЕЛЬНОСТЬ</b>			
1. Я размышляю о механизмах мышления	да	нет	Если вынужден
2. Меня интересует устройство прибора, которым пользуюсь	да	нет	иногда

3. Я представляю, как можно его усовершенствовать	да	нет	иногда
4. Думаю, что у меня умелые руки	да	нет	кое-что умею
5. Меня интересует логика в рассуждениях	очень	Не задумываюсь над этим	Предпочитаю занимательность
6. Размышляя, я готов отказаться от своих старых представлений	Если убежден	никогда	Это слишком трудно

Утверждения:	А	В	С
<b>МОИ СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ</b>			
1. Здоровье позволяет мне напряженно работать	да	нет	умеренно
2. В общем везет	да	нет	иногда
3. Моя память...	хорошая	плохая	средняя
4. Меня привлекает необычное	да	нет	если это касается моих интересов
5. Я убежден в ценности квалификации	да	нет	в некоторой степени
6. Я выбрал профессию по...	призванию	случайно	Из практических соображений
7. Я люблю мечтать и фантазировать	да	нет	иногда
8. Нелюблю одиночества	да	нет	немного
9. Люблю размышлять о ситуации в уединении	да	нет	Зависит от настроения
10. Когда нужно, я умею отрешиться от хлопот	да	нет	Невсегда успешно
<b>Сумма ответов по каждой колонке:</b>			

**Ключ:**

Если большинство ваших ответов в колонке «А», то вы, скорее всего, в полной мере одарены творческим темпераментом и ваши таланты проявляются в изобретательстве. Но вы еще не сделали ничего оригинального? Возможно, это оттого, что вы очень молоды или же склонны переоценивать себя, берясь за все подряд. В любом случае, ваше желание быть творцом уже проявилось.

Большинство ответов в колонке «В» означает, что вы довольно безразличны к творчеству. Может, дело в чрезмерной скромности и пассивности? Если вы не задумаетесь над этим, то всю жизнь останетесь хорошим исполнителем, что, впрочем, тоже неплохо. Но не стоит огорчаться и в том случае, если вам твердо известно, что способностей к науке нет. Вы же помните основной принцип психодиагностики: нет людей бесталанных, а есть люди, занятые не своим делом.

Большинство ответов в колонке «С» свидетельствует, что вы, без сомнения, можете доказать творческую способность, но не хотите это делать. Возможно, что ваш творческий ум избирателен и может проявить себя в некоторых областях. Эйнштейн, например, был гениальным творцом, если речь шла об абстрактных идеях; но его совсем не интересовали маленькие изобретения для повседневной жизни. Старайтесь не быть человеком одной идеи, потому что не у всех возможности Эйнштейна. Или попробуйте хотя бы развить больше маленьких идей, чтобы поддержать ту, которая вам действительно по сердцу.

### Методика " Двигательный тест Н. И. Озерецкого"

Для диагностики моторного развития часто применяется тест Озерецкого, разработанный в 1923 году. Он предназначен для лиц в возрасте от 4 до 16 лет. Задания расположены по возрастным уровням. Методика предназначалась для изучения моторных движений разного типа. В качестве стимульного материала используются простые материалы, такие как бумага, нитки, иголки, катушки, мячи и др.

В тест входят 5 субтестов, каждый из которых включает по 5 заданий.

1- й субтест направлен на диагностику статической координации. Изучается способность неподвижно стоять с закрытыми глазами в течение 15 сек., способность не терять равновесия, стоя на правой или на левой ноге, на носочках и т. д.

2- й субтест предназначен для изучения динамической координации и соразмерности движений. Ребенок просит передвигаться прыжками на правой и левой ногах; прохождение лабиринтов попеременно правой и левой руками; вырезание кружка из бумаги (время ограничено: 1 мин. для правой руки и 1,5 для левой); прочерчивание линий; прыжки с места в высоту).

3- й субтест измеряет скорость движений и включает задания, требующие хорошей зрительно-моторной координации. Это, например, укладывание монет в коробку, прокалывание бумажных мишеней, нанизывание бус, завязывание шнурков и т. д. Укладывание 20 монет по одной копейке в коробку (время 15 с); рисование вертикальных линий; раскладывание спичек; прокалывание отверстий в листе бумаги с нанесенным на нем кружками (бланк пробы внимания по Россолимо, см. Россолимо «Психологические профили»); нанесение точек на бумагу.

4- й субтест направлен на измерение силы движений и включает задания на сгибание предметов, их распрямление и т. д.

5- й субтест предназначен для изучения так называемых сопровождающих движений — движений кистей рук, мимики и т. д.

За каждый правильно выполненный тест в ограниченный промежуток времени ребенок получает 1 балл. Процедура занимает 40—60 минут. Приводится таблица норм возрастного развития.

Методика Озерецкого получила мировое признание и в 1955 году была стандартизована американскими учеными и опубликована под названием Шкала моторного развития Линкольн—Озерецкого.

### Методика "Компасы"

Методика предназначена для определения особенностей пространственного мышления.

*Содержание методики:* обследуемому предлагается на бланке 20 задач, в каждой из которых на схематически изображенном компасе обозначено одно из 8 направлений сторон света (С, Ю, В, З, С-В, С-З, Ю-В, Ю-З) в переменной системе координат и стрелка, показывающая какое-то другое направление, определить которое относительно переменной системы координат и будет задачей испытуемого. После того как испытуемый мысленно определит направление компаса, он должен записать обозначение этого направления. Перед началом обследования, объяснив задачу испытуемому, необходимо разобрать один пример. Испытуемого следует предупредить, что поворачивать бланк для ориентирования по оси С-Ю нельзя. Время выполнения задачи — 5 мин.

#### Обработка результатов

Результаты обследования обрабатываются по ключу. Определяются следующие показатели:

- общее число просмотренных компасов — производительность (Р);
  - время выполнения задания (Т);
  - число ошибок (число неправильно отмеченных компасов) (п);
- Скорость работы** вычисляют по следующей формуле:

$(P-n)/T$  комп/мин

**Относительная частота неправильных ответов** =  $(n / p)$ ;

**Коэффициент успешности (А):**

где С — число всех компасов, отмеченных испытуемым;

W — число неправильно отмеченных компасов;

O — число компасов, которое следовало отметить;

S — общее число просмотренных компасов.

$A=(C-W)/(C+O)*S$

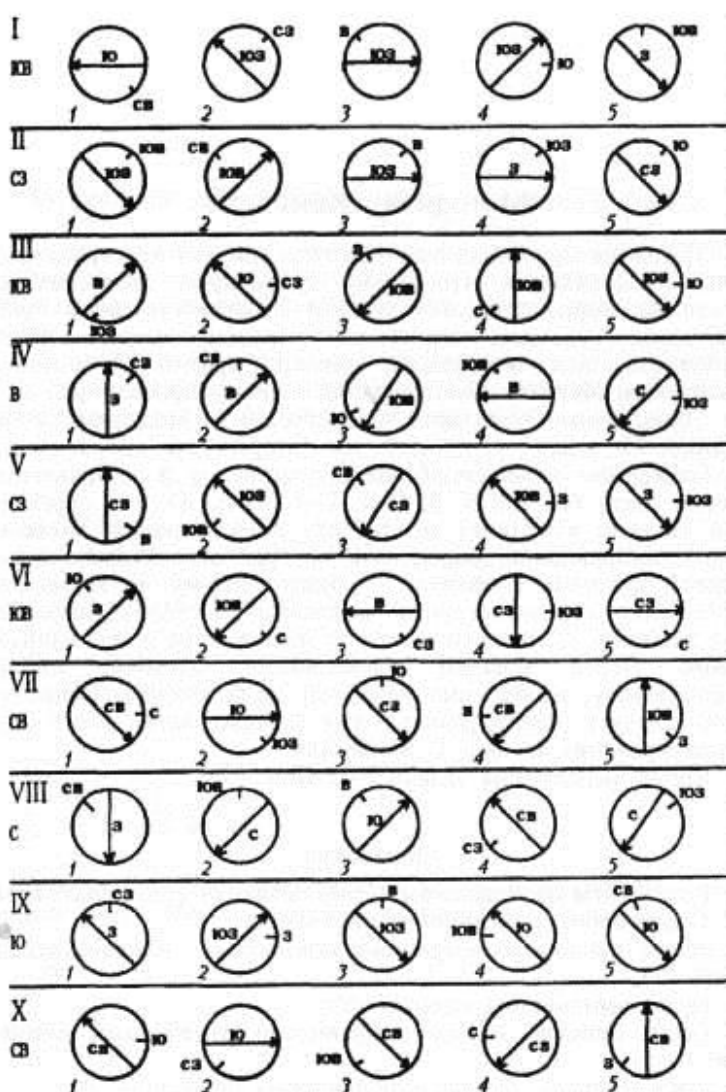
Таблица для подсчета баллов.

Баллы	1	2	3	4	5
Производительность	до 7	7-11	12-15	16-20	21-24
Баллы	6	7	8	9	10
Производительность	25-29	30-36	37-46	47-49	50

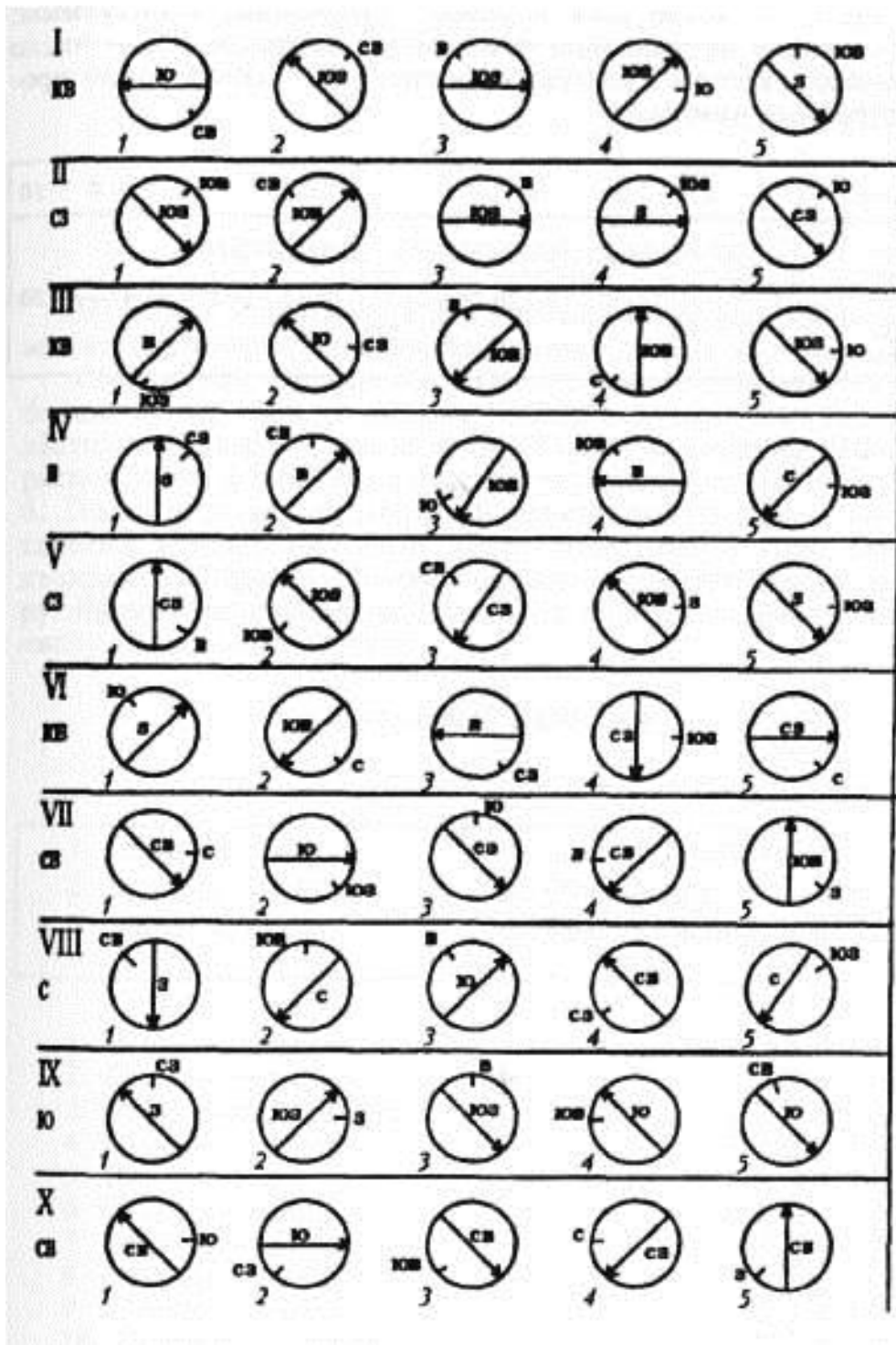
**Инструкция:** "Вам знакомо расположение сторон света на компасе: север сверху, юг внизу, восток справа, запад слева (показать на демонстрационном плакате). На ваших картах схематические изображения компасов со стрелками, на них указано только одно направление. Вам надлежит мысленно представить остальные стороны света с учетом, что компасы эти перевернуты или наклонены. (Показать несколько вариантов отыскания направления стрелки на плакате.) Ваша задача определить, куда показывают стрелки на каждом компасе, и найти те из них, которые соответствуют направлению, обозначенному в начале строки. (Показать.) Эти компасы подчеркнуть."

Приготовиться! Начали! ...Стоп!"

### Стимульный материал

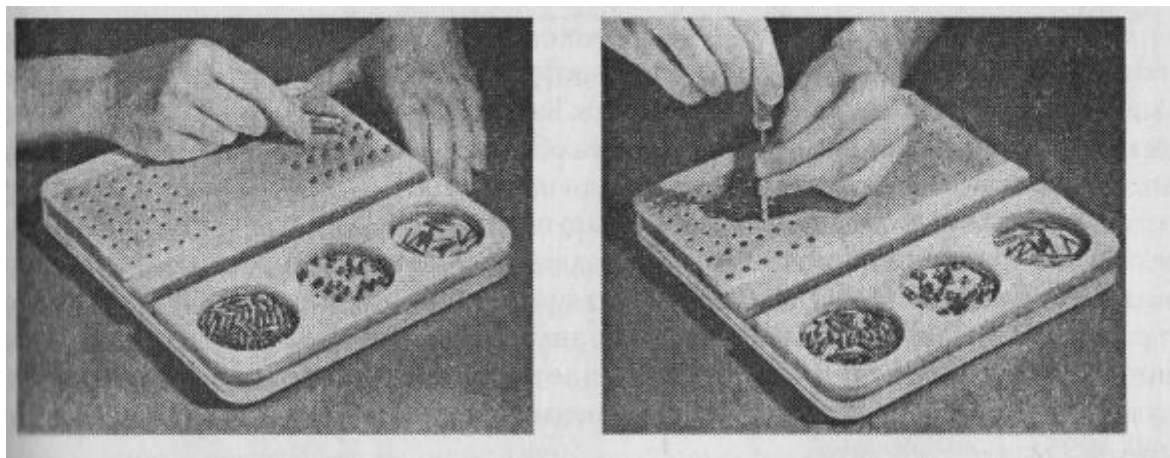


### Ключ к методике



Методика "Тест ловкости манипулирования с мелкими предметами Крауфорда".

Для выполнения теста требуется деревянная доска, состоящая из двух секций. Каждая секция содержит по 48 отверстий, причем в одной из секций отверстия имеют резьбу. Кроме того, материалом для выполнения теста служат цилиндрические стержни небольшого размера, металлические колечки, шурупы, пинцет и отвертка.



*Рис.1 Тест ловкости оперирования мелкими деталями Кроуфорда*

В первой части этого теста испытуемый должен, пользуясь пинцетом, вставить штифты в точно соответствующие их диаметру отверстия, а затем на каждый штифт надеть маленькую узкую втулку. Во второй части маленькие винтики вставляются в имеющие резьбу отверстия и закручиваются с помощью отвертки. Показателем является время, затраченное на выполнение каждой части теста. Обычно при подсчете результатов учитывается время выполнения теста и число ошибок (пропусков). Иногда же на выполнение теста отводится определенное время и учитывается, какую часть работы успевает выполнить испытуемый за этот период.

**Программа повышения квалификации работников учреждений дополнительного общего образования по вопросам распространения инновационных моделей развития техносферы деятельности учреждений дополнительного образования детей, направленных на развитие научно-технической и учебно-исследовательской деятельности:**

**"Развитие технических способностей школьников в системе дополнительного образования"**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В настоящее время преобладает тенденция поиска интегрирующего и системообразующего подхода, всестороннего развития личности школьников в образовательном процессе. В Концепции модернизации российского образования на период до 2020 года, утвержденной распоряжением №1726-р, от 4 сентября 2014г., подчеркивается, что учреждениям дополнительного образования принадлежит особая роль в развитии склонностей и способностей, социального и профессионального самоопределения молодежи. Основная задача учреждений дополнительного образования - создать такие условия, чтобы ребенок с раннего возраста активно развивался в соответствии с его интересами, желаниями и имеющимся потенциалом, постоянно стремился узнать что-то новое, изучал окружающую среду, пробовал свои силы в изобретательстве, творческой технической деятельности.

Актуальными для современной науки остаются вопросы раскрытия сущности и содержания научного, технического творчества; разработки диагностики технических способностей учащихся; раскрытия закономерностей и принципов построения педагогического процесса по формированию технических способностей учащихся; выработки рекомендаций по повышению эффективности индивидуальной и групповой работы по формированию технических способностей школьников и управления этим процессом.

**Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами и учебно-методическими материалами, определяющими нормативно-методическую базу организации и содержания дополнительного профессионального образования**

**Трудоемкость программы составляет 72 часа, в том числе: лекции – 16 часов; практические занятия – 16 часов.**

Общее количество часов : 72 часа.

**Режим занятий:** 6 академических часов в день.

Категория слушателей: директора, заместители директоров учреждений дополнительного образования , педагогические работники.

Программа предполагает использование таких обязательных форм учебной работы как лекции, семинары, практические работы. В процессе аудиторных занятий целесообразно использовать элементы деловой игры, дискуссий и иные активные методы изучения, а так же моделировать ситуацию эксперимента. Подобные организационные формы организации учебного процесса позволят реализовать широкий круг учебно-профессиональных задач.

Существенная роль в современных условиях отводится самостоятельной работе, призванной повысить интерес слушателей к изучаемой проблеме, сделать занятия более продуктивными и тем самым способствовать саморазвитию педагогов.

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** способствовать развитию научных представлений о сущности технических способностей и особенностях их развития на разных возрастных этапах школьников в системе дополнительного образования.

**Задачи программы:**

- Познакомить с современными психолого-педагогическими подходами в исследовании и

развитии технических способностей школьников;

- Повышение уровня готовности слушателей к реализации интерактивных методов обучения, направленных на развитие технических способностей;
- Сформировать представление о системе психолого-педагогических диагностики технических способностей;
- Способствовать повышению общей психологической культуры слушателей.

## 2. МЕСТО ПРОГРАММЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Данная рабочая программа разработана на основании Федеральной целевой программы развития образования 2011-2015г.г. по направлению **"Распространение инновационных моделей развития технической деятельности учреждений дополнительного образования детей, направленных на развитие научно-технической и учебно-исследовательской деятельности"**.

Освоение программы позволит слушателям расширить систему знаний по организации педагогической работы с одаренными детьми, способствовать развитию личности школьников в соответствии с их интересами, желаниями и имеющимся потенциалом к техническому творчеству. Проблемы, затрагиваемые в рамках данного направления ведут к углублению личностных установок педагогов на гуманистическое взаимодействие с детьми; развитию умений анализировать и осмысливать педагогическую деятельность с позиции принципов личностно-ориентированного образования.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В процессе освоения данной программы слушатель демонстрирует следующие результаты обучения:

### Знать:

- ✓ понятие и основные структурные элементы технических способностей;
- ✓ возрастные особенности развития технических способностей учащихся;
- ✓ особенности технического творчества школьников;
- ✓ методы обучения учащихся техническому творчеству;
- ✓ методы и методики диагностики технических способностей.

### Уметь:

- ✓ осуществлять анализ современных технологий развития технических способностей школьника и включение полученных знаний в собственный педагогический опыт
- ✓ практически применять теоретико-методические знания в творческой работе со школьниками;
- ✓ понимать значение и смысл развития технических способностей школьников; в системе дополнительного образования и педагогической деятельности;
- ✓ осуществлять развитие творческих способностей школьников с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей школьников;
- ✓ выбирать методы и методики диагностики технических способностей в своей педагогической деятельности;
- ✓ выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании.

### Владеть:

- ✓ оценкой результатов собственной педагогической деятельности, направленной на развитие технических способностей школьника;
- ✓ практической реализацией личностно-ориентированной модели взаимодействия педагога и ребенка;
- ✓ праксеологические основы педагогического проектирования образовательного процесса, направленного на развитие технических способностей школьников, применительно к системе дополнительного образования;
- ✓ методами обучения техническому творчеству школьников;
- ✓ категориальным аппаратом теории технического творчества
- ✓ собственным структурированным опытом осуществления творческой технической деятельности;
- ✓ психолого-педагогическим диагностическим инструментарием по выявлению уровня развития технических способностей школьников;



- ✓ способами анализа и критической оценки различных теорий, концепций, подходов к построению развивающей образовательной программы.

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРОГРАММЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ

Общая трудоемкость программы повышения квалификации составляет 72 часа. Модульная программа состоит из четырех основных модулей, включая итоговую аттестацию.

№	Наименование модуля	Виды учебной деятельности			Сам. работа	Формы текущего контроля
		всего	лек.	сем		
1	Психологические аспекты развития технических способностей школьников	20	6	4	10	Круглый стол, письменные творческие работы, тестирование
2	Пути и средства развития технических способностей учащихся в системе ДО	20	6	4	10	Подготовка сообщений, письменные, дидактическая игра, тестирование
3	Психолого-педагогическая диагностика технических способностей учащихся в системе ДО	18	4	4	10	Тренинговая работа в группах, реферат, тестирование
4	Итоговая аттестация	14		4	10	Защита проектов, презентация портфолио
	<b>Итого:</b>	72	16	16	40	

#### *Формы текущей, промежуточной и итоговой аттестации*

Текущая аттестация проводится путем накопительной оценки выполнения заданий на семинарских занятиях, а также в процессе самостоятельной работы.

Проверка качества усвоения материалов и самостоятельно изучаемых слушателями научных монографий, статей и учебных пособий проводится в различных формах: устные выступления на практических занятиях (реферативные обзоры, дискуссии), выполнение тестовых и творческих заданий.

Формами промежуточного контроля являются экспресс опрос, подбор дидактического материала, презентация проектов, собеседование.

Формой итоговой аттестации является практическая разработка предложенной темы: защита проектов, презентация портфолио. К выполнению итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие все требования учебного плана, прошедшие промежуточную аттестацию. По решению аттестационной комиссии при успешной защите итоговой работы слушатели получают документ государственного образца - свидетельство о повышении квалификации.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

п/п	Наименования модуля	Содержания модуля
-----	---------------------	-------------------

1	<b>Психологические аспекты развития технических способностей школьников</b>	<p>Общая характеристика способностей Понятие способностей в психологической литературе. Анализ подходов к классификации способностей. Характеристика природных и специфических человеческих способностей. Особенности общих, специальных, теоретических, практических, учебных, творческих потенциальных и актуальных способностей. Уровни развития способностей и индивидуальные различия: способность, одаренность, талант, гениальность. Задатки как природная основа развития способностей. Социальная среда как фактор развития способностей. Понятие и сущность технических способностей. пространственные представления и техническое понимание. Структура технических способностей. Характеристика</p> <p>ния, пространственного воображения как основных компонентов технических способностей. Возрастные особенности развития технических способностей школьников. Гендерные особенности развития способностей. Характеристика психического развития способностей в младшем школьном возрасте. Особенности познавательного и личностного развития в подростка. Роль технического творчества в подростковом и юношеском возрасте. Понятие и сущность технического творчества школьников. Изобретательство, конструирование, рационализацию, дизайн как виды технического творчества. Творчество как объект психолого-педагогических исследований. Характеристика этапов творческого процесса, уровней творчества, творческой личности как субъекта творческой деятельности.</p>
2	<b>Пути и средства развития технических способностей учащихся в системе ДО</b>	<p>История развития дополнительного образования в России Проблемы и перспективы развития системы дополнительного образования на современном этапе. Детское техническое творчество как эффективное средство развития творческих способностей и мышления школьников в системе ДО. Методы обучения учащихся техническому творчеству. Характеристика словесных, наглядных, практических методов обучения. Моделирование и конструирование как основные методы в техническом творчестве школьников. Особенности метода творческого проекта в творчестве школьников. Этапы выполнения творческого проекта. Стадии и приемы педагогического взаимодействия, используемые на различных этапах проектной деятельности. Методы диагностики знаний, умений и навыков. Современные технологии и инновационные методы обучения. Активные и интерактивные формы обучения. Приемы активизации мыслительной деятельности школьников в процессе технического творчества: дизайн-анализ, метод морфологического анализа, метод мозговой атаки, метод шести думательных шляп, метод «черного ящика и другие. Методические особенности обучения учащихся решению изобретательских задач. Понятие и сущность технического решения. определение понятия "изобретательская задача", виды творческих изобретательских задач в технической деятельности школьников. специальные методы решения изобретательских задач. Стратегии по разработке технических решений.</p>
3	<b>Психолого-педагогическая диагностика технических способностей учащихся в системе ДО</b>	<p>Анализ проблемы диагностики одаренных детей. Одаренность как качественное своеобразное сочетание способностей, обеспечивающие успешное выполнение деятельности. Факторы, влияющие на развитие одаренности. Признаки одаренности. Инструментальный и мотивационный аспекты поведения одаренного ребенка. Виды одаренности. Критерии выделения видов одаренности. Общие принципы выявления одаренных детей. Основные этапы психолого-педагогической диагностики технических способностей. Психолого-педагогической диагност и прогноз. Анализ возможных диагностических ошибок. Методы и методики диагностики технических способностей. Характеристика наблюдения, опроса, тестирования, анализа школьной документации, изучение результатов деятельности школьников. Особенности тестов, направленных на выявление технической одаренности. Диагностика психомоторных, пространственных, сенсорных, механических способностей. Проблема диагностики технического мышления. Изучение интересов и склонностей человека к технической деятельности. Критерии качественной интерпретации уровня развития технических способностей в педагогической практике.</p>

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В программе данного курса предусмотрено использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий - учебные дискуссии, рефлексивные технологии, в т.ч. технологию развития критического мышления. Эти технологии способствуют развития профессиональных умений и навыков педагогов как основы профессиональной компетентности.

### ***Классические (традиционные) технологии***

*Информационная лекция* - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

*Обзорная лекция* - изложение материала, призванное сформировать обобщенное представление по определенным разделам, темам дисциплины.

*Семинар - беседа (эвристическая беседа)* - подготовка и выступление студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

### ***Технологии проблемного обучения***

*Проблемная лекция* - изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

### ***Интерактивные технологии***

*Семинар-дискуссия* - коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

### ***Информационно-коммуникационные образовательные технологии***

*Лекция-визуализация* - изложение содержания сопровождается демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перечень основных оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по результатам освоения программы:

- 1) выполнение учебных индивидуальных и групповых заданий в ходе семинаров и практических занятий;
- 2) выполнение терминологических диктантов;
- 3) подготовка рефератов;
- 4) составление аннотаций или аннотированных списков информационных ресурсов;
- 5) составление тематических глоссариев;
- 6) подготовка учебных материалов в специальных программных средах;
- 7) разработка учебных заданий и контрольно-измерительных материалов;
- 8) презентация результатов исследовательской и проектной деятельности;
- 9) контрольный опрос (устный или письменный);
- 10) индивидуальное собеседование.

### **7.2 Примерные контрольные вопросы**

1. Общая характеристика способностей.
2. Анализ подходов к классификации способностей.
3. Задатки как природная основа развития способностей.
4. Социальная среда как фактор развития способностей.
5. Понятие и сущность технических способностей.
6. Пространственные представления и техническое понимание.
7. Структура технических способностей.
8. Возрастные особенности развития технических способностей школьников.
9. Характеристика психического развития способностей в младшем школьном возрасте.
10. Особенности познавательного и личностного развития в подростка.
11. Роль технического творчества в подростковом и юношеском возрасте.
12. Понятие и сущность технического творчества школьников.
13. Изобретательство, конструирование, рационализацию, дизайн как виды технического творчества.

14. Творчество как объект психолого-педагогических исследований.
15. Характеристика творческой личности как субъекта творческой деятельности.
16. История развития дополнительного образования в России.
17. Проблемы и перспективы развития системы дополнительного образования на современном этапе.
18. Детское техническое творчество как эффективное средство развития творческих способностей и мышления школьников в системе ДО.
19. Методы обучения учащихся техническому творчеству.
20. Моделирование и конструирование как основные методы обучения технического творчества школьников.
21. Особенности метода творческого проекта в творчестве школьников.
22. Методы диагностики знаний, умений и навыков.
23. Современные технологии и инновационные методы обучения.
24. Приемы активизации мыслительной деятельности школьников в процессе технического творчества.
25. Методические особенности обучения учащихся решению изобретательских задач.
26. Понятие и сущность и виды творческих изобретательских задач в технической деятельности школьников.
27. Специальные методы решения изобретательских задач.
28. Стратегии по разработке технических решений.
29. Анализ проблемы диагностики одаренных детей.
30. Факторы, влияющие на развитие одаренности.
31. Признаки одаренности.
32. Инструментальный и мотивационный аспекты поведения одаренного ребенка.
33. Критерии выделения видов одаренности.
34. Общие принципы выявления одаренных детей.
35. Основные этапы психолого-педагогической диагностики технических способностей.
36. Психолого-педагогической диагност и прогноз.
37. Анализ возможных диагностических ошибок.
38. Методы и методики диагностики технических способностей.
39. Особенности тестов, направленных на выявление технической одаренности.
40. Изучение интересов и склонностей человека к технической деятельности.
41. Критерии качественной интерпретации уровня развития технических способностей в педагогической практике.

## 7.2 Тематика рефератов, докладов, эссе

1. Педагогические приемы развития интереса учащихся к научно-технической деятельности.
2. Возможности дополнительного образования в решении проблемы развития творческого потенциала школьников.
3. Перспективы развития системы дополнительного образования в России.
4. Развитие и становление системы дополнительного образования в России.
5. Основные подходы к классификации методов обучения техническому творчеству.
6. Основные цели, задачи и принципы дополнительного образования в соответствии с концепцией дополнительного образования до 2020 г.
7. Роль семьи в становлении и развитии технических способностей школьников.
8. Роль дополнительного образования в развитии технического творчества школьников.
9. Структура технических способностей.
10. Основные вопросы, решаемые на этапах диагностического процесса.
11. Уровни и критерии интерпретации развития технических способностей в образовательном процессе.
12. Понятие психолого-педагогического диагноза.
13. Представление о креативности в деятельности школьников.
14. Возможности тестов в диагностике технических способностей.
15. Области применения тестов достижения в образовательном процессе.
16. Социокультурные аспекты технического творчества.
17. Характеристика природных и специфически человеческих способностей.
18. Уровни развития способностей и индивидуальные различия.
19. Характеристика технической наблюдательности, технического мышления, пространственного воображения как основных компонентов технических способностей.
20. Гендерные особенности развития технических способностей.

21. Характеристика этапов творческого процесса, уровней творчества.
22. Особенности словесных, наглядных, практических методов обучения техническому творчеству.
23. Стадии и приемы педагогического взаимодействия, используемые на различных этапах проектной деятельности.
24. Изобретательно и научно-технический прогресс.
25. Креативность и изобретательство.
26. Проектная деятельность и творчество школьников.
27. Активные и интерактивные формы обучения.
28. Применение метода шести думательных шляп в обучении школьников.
29. Понятие и сущность технического решения.
30. Применение метода шести "черного ящика" в обучении школьников.
31. Одаренность как качественное своеобразное сочетание способностей, обеспечивающие успешное выполнение деятельности.
32. Характеристика метода изучения результатов творческой деятельности школьников.
33. Диагностика психомоторных, пространственных, сенсорных, механических способностей.
34. Проблема диагностики технического мышления.
35. Выявление технических способностей школьников в рамках профориентационной работы.
36. Развитие психолого-педагогической диагностики на современном этапе.
37. Возможности тестов в диагностике технических способностей.
38. Психолого-педагогическая диагностика технических способностей у детей младшего школьного возраста.
39. Психолого-педагогическая диагностика технических способностей в подростковом возрасте.
40. Психолого-педагогическая диагностика технических способностей в юношеском возрасте.

### 7.3 Образцы тестовых заданий

1. *Под природными способностями понимают:*
  - а) способности, которыми человек наделен при рождении;
  - б) способности, которые являются общими для человека и животных, особенно высших;
  - в) способности, которые определяют успехи человека в самых различных видах деятельности;
  - г) способности, которые определяют успехи человека в специфических видах деятельности, для осуществления которых необходимы задатки особого рода и их развитие.
2. *Теоретические способности личности:*
  - а) предопределяют склонность человека к абстрактно-теоретическим размышлениям;
  - б) предопределяют склонность человека к конкретным практическим действиям;
  - в) свойственны для большинства людей;
  - г) определяют успехи человека в специфических видах деятельности.
3. *Под технические способности чаще всего понимают:*
  - а) способности, детерминирующие успешность решения отдельных типов задач;
  - б) индивидуально-психологические особенности, определяющие успешность выполнения деятельности или ряда деятельностей, несводимые к знаниям, умениям и навыкам, но обуславливающие легкость и быстроту обучения новым способам и приемам деятельности;
  - в) общая способность, определяющая успешность любой мыслительной деятельности, обусловлена развитием внутреннего плана действия;
  - г) способности, которые проявляются в работе с оборудованием или его частями.
4. *Под чаще пространственным представлением всего понимают:*
  - а) представления о пространственных и пространственно-временных свойствах и отношениях: величине, форме, относительном расположении объектов, их поступательном и вращательном движении;
  - б) представления о технических свойствах предметов;
  - в) представление единичных объектов или их изображений;
  - г) способность правильно воспринимать пространственные модели, сравнивать их друг с другом, узнавать одинаковые и находить разные.
5. *Техническое понимание это:*
  - а) умение обращаться с техникой;
  - б) склонность человека к абстрактно-теоретическим размышлениям;
  - в) это способность правильно воспринимать пространственные модели, сравнивать их друг с другом, узнавать одинаковые и находить разные;
  - г) все вышеперечисленное.
6. *Под наблюдательностью в технической деятельности понимают:*
  - а) особая форма восприятия, характеризующаяся организованностью, целенаправленностью, осмысленностью и активностью;

- б) умственная способность, влияющая на выполнение любой деятельности, проявляющаяся в качестве, скорости и точности решения мыслительных задач;
- в) успешность решения интеллектуальных тестов, характеризующаяся скоростью, правильностью ответов и сложностью решенных задач;
- г) способность правильно и быстро находить единственно верное решение, основная составляющая психометрического интеллекта.

7. *Понятийный компонент технического мышления :*

- а) способствует возникновению сложной системы образов и умению оперировать ею;
- б) предполагает обязательную проверку практикой полученного решения;
- в) обеспечивает сформированность технических понятий;
- г) Обеспечивает формирование технических навыков.

8. *Процесс развитие технических способностей это:*

- а) это динамический, многоступенчатый процесс, направленный на развитие склонности к технике и техническому творчеству и технического мышления;
- б) процесс бессознательного решения интеллектуальной задачи, сопровождается переживанием «безусловной правильности» решения;
- в) процесс, направленный на развитие внимательности и наблюдательности;
- г) все вышеперечисленное.

9. *Занятия по конструированию моделей способствуют формированию и развитию у учащихся следующих умений и свойств:*

- а) формирование умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, различать их положение в пространстве, величину и пропорции;
- б) формирование и развитие пространственных представлений;
- в) формирование у школьников технического мышления, пространственных представлений, умения анализировать форму и конструкцию изображаемых предметов, их величину и пропорции
- г) все перечисленное.

10. *К числу видов профессионального технического творчества можно отнести:*

- а) изобретательство;
- б) конструирование;
- в) рационализацию;
- г) все перечисленное.

#### 7.4 Творческие задания для самостоятельной работы

*В приведенных примерах выделите условия, способствующие развитию технических способностей.*

1. Отец и мать Коли — художники. Ребенок часто наблюдал их работу, стремился «помочь» им. С раннего детства много рисовал. Он любил помещать сложные композиции на бумажке величиной со спичечную коробку. На седьмом году жизни Коля совершенно самостоятельно постиг законы перспективы. Мальчик буквально не расставался со своими блокнотами, куда зарисовывал все, что поражало его воображение, будило в нем чувство. Он много наблюдал, рано начал читать специальную литературу, изучал жизнь и деятельность великих художников, посещал картинные галереи, выставки. Двенадцатилетний мальчик увлекся красками, цветом, поисками собственного колорита. К своему творчеству относился с исключительной требовательностью и самокритичностью, работал постоянно и увлеченно. В деревне не ленился вставать ранним утром, чтобы написать восход солнца или пастушка в поле, не упускал случая сделать эту работу при луне. Коля прилежно учился в средней художественной школе. (По Е. П. Ересь)

2. Ю. Б. Гиппенрейтер приводит пример раннего, в 3,5 года пробуждения интереса к числам. Едва с ними познакомившись, ребенок проводил много времени за пишущей машинкой, печатая последовательно числа натурального ряда от 1 до 2000. Очень скоро он освоил операции сложения и вычитания, практически не задерживаясь, как другие дети, в пределах десятка. В окружении его привлекало все то, что можно было измерить или выразить числами: возраст и годы рождения родственников, вес, температура, расстояния, количество страниц в книгах, цены, железно-дорожные расписания и пр. По всем этим поводам он активно спрашивал, переживал, размышлял. Персонажами его воображаемых игр становились числа, которым он приписывал свой характер и поведение. Он сам «открыл» отрицательные числа, операцию умножения.

3. Ученицу Зину в I классе все считали тупой и бездарной: она не умела связно говорить, не знала, сколько на руках пальцев. Особенно трудно давалась ей арифметика: не умела считать даже до четырех и не имела никакого представления об отвлеченном числе, не умела производить никаких действий над числами. Складывалось впечатление, что у девочки нет памяти и отсутствует сообразительность. Учительница нашла метод, при помощи которого Зина усвоила состав и названия чисел. Учительница заметила, что девочка твердо помнит названия букв. Тогда она решила каждую цифру, начиная с трех, обозначить началь-

ной буквой и составила таблицу из рисунков, цифр и букв — наверху нарисовала морковки, под каждым рисунком — цифру, соответствующую количеству нарисованных морковок, и под ней букву, с которой начиналось название нарисованной цифры. Девочке давалось задание найти соответствующее число. После недельных упражнений она усвоила состав и названия чисел, могла их называть и показывать без букв. Ощувив результаты своего труда, Зина начала упорно работать и поверила в себя. Учительница пристально следила за её успехами и поощряла девочку. Зина научилась настойчивости, умению преодолевать трудности. Она сравнялась с классом и не отличалась по способностям от сверстников. (По Е. П. Ересь)

4. Мальчик попросил отца купить игрушечное паровое судно. Отец оттягивал покупку и предложил сыну самому построить модель парусной лодки, что и было сделано с небольшой помощью отца. Но лодка перевёртывалась в воде. Мальчик стал доискиваться причины. Отец объяснил, что для постройки лодки надо знать законы механики и разбираться в чертежах. Сын стал внимательно вглядываться в рисунки и чертежи кораблей. Повысился его интерес к черчению и физике. Он построил ряд моделей, и они уже не перевёртывались. Появился интерес к военной истории и морским сражениям. В старших классах мальчика всерьёз заинтересовали законы судостроения, которые он умело применял в моделировании кораблей. (По П. М. Якобсону)

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **8.1. Порядок обучения**

Программа повышения квалификации составляется образовательным учреждением, ведущим профессиональную переподготовку и повышение квалификации педагогических работников.

Учебное заведение, осуществляющее учебную подготовку слушателя по данной программе, может осуществлять преподавание дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий по самообразованию, тренингов с применением современных образовательных технологий.

### **8.2. Требования к профессорско-преподавательскому составу**

К проведению занятий по повышению квалификации привлекаются преподаватели, доценты, профессора, имеющие опыт преподавательской деятельности в вузах и системе повышения квалификации и занимающиеся научно-исследовательской деятельностью по проблеме данной программы, имеющие авторские разработки и практический опыт в работе с одаренными детьми. К чтению лекций и проведению практических занятий могут привлекаться ведущие специалисты по конкретным проблемам из вузов, органов управления образования, образовательных учреждений и т.п.

### **8.3. Дидактическое и методическое обеспечение**

Учебно-методическое обеспечение учебного процесса создается на кафедрах образовательных учреждений и может быть представлено в виде методических указаний, методических рекомендаций по отдельным темам, модулям программы, учебников и учебных пособий, заданий для самостоятельной работы; контрольно-измерительных материалов, позволяющих оценить уровень подготовки слушателей; материалов с разработками тренингов, практических и семинарских занятий. Дидактическое обеспечение образовательного процесса включает обязательный раздаточный материал для слушателей по теме занятий.

### **8.4. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа организуется в соответствии с технологической картой учебного курса, методическими рекомендациями по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Преподаватель определяет темы самостоятельной работы, ее формы и объем, разрабатывает и подбирает учебно-методическое обеспечение, осуществляет индивидуальную педагогическую поддержку в выполнении слушателями самостоятельной работы, оценивает ее результаты.

*Перечень примерных заданий для самостоятельной работы:*

1. Написание рефератов на предложенные темы.
2. Анализ первоисточников.
3. Аннотирование научной и методической литературы.
4. Составление глоссария.
5. Написание эссе.
6. Выполнение творческих заданий по темам.
7. Написание сравнительно-аналитических материалов.

8. Решение психолого-педагогических задач
9. Разработка индивидуальных проектов.
10. Работа по составлению портфолио.
11. Работа с Интернет-ресурсами.

При выполнении заданий самостоятельной работы слушателям необходимо: знать понятийный и категориальный аппарат, основные проблемы и задачи предмета, методологические принципы и теоретические основы для их решения, уметь проектировать образовательную деятельность.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 9.1 Основная литература

116. Альтов Г. **Творчество как точная наука : теория решения изобретат. задач** / Генрих Альтшуллер. - Петрозаводск, 2004. - 203 с.
117. Анисимов, Н. М. **Технология обучения изобретательской и инновационной деятельности : (учеб. пособие)** / Н.М. Анисимов. - М. : Прометей, 1997. - 142 с.
118. Дружинин В.Н. **Психология способностей : избранные труды** / В. Н. Дружинин ; [отв. ред.: А. Л. Журавлев, М. А. Холоднов, В. Д. Шадриков]. - М. : РГБ, 2009. - 539 с.
119. Мазейкин Е.М., Шмелев В.Е. **Основы творческо-конструкторской деятельности и моделирования: уч. пособие** - Тула: Изд-во Тульск. гос. пед ун-та, 2002. - 180 с.
120. Матяш, Н.В. **Инновационные педагогические технологии : проектное обучение** / Н. В. Матяш. - М. : Академия, 2011. - 144 с.
121. Носс, И.Н. **Психодиагностика** / И. Н. Носс. - Москва : Юрайт, 2012. - 439 с.
122. **Развитие технического творчества младших школьников**/ Под ред. П. Н. Андрианова, М. А. Галагузовой. – М.: Просвещение, 1990,
123. **Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся : учеб.-метод. пособие** / Полтавец Г. А. [и др.]; М-во образования Рос. Федерации. Центр техн. творчества учащихся. Москва, 2003.
124. **Техническое творчество учащихся : учебное пособие** / [В. М. Заёнчик и др.] ; под ред. А. А. Карачева. Ростов-на-Дону, 2008. - 431 с.
125. Шамина О.Б. **Методы научно-технического творчества: синтез новых технологических решений: учебное пособие** . - Томск, 2010.

### 9.2 Дополнительная литература

1. Аверченков В. И. **Методы инженерного творчества** : / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов; Брян. ин-т трансп. машиностроения. - Брянск : БИТМ, 1994 (1995). - 115 с.
2. Акатъев В.А. **Развитие мотивации молодежи к занятию научно-техническому творчеству // Современные проблемы науки и образования.**- 2013. -№ 5.-- С. 48.
3. Амелькин В.И. **К вопросу о способности личности к техническому творчеству // Вестник Таганрогского государственного педагогического института.** -2009. -№ 2.-С. 145-148.
4. Бардин В.М. **Обучению техническому творчеству как одна из актуальных задач образования // Интеграция образования.**- 2002.- № 1.- С. 71-74.
5. Вагнер И.В., Власова Ю.Ю. **Эффективные механизмы привлечения школьников к научно-техническому творчеству // Международный научно-исследовательский журнал.** - 2014.- № 7-2 (26). -С. 53-55.
6. Волкова О. В. **Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся // Дополнительное образование.** – 2005. - № 9. – С. 29-33.
7. Григорьев Ю.В., Прохоренко К.В. **Выявление и индивидуальное обучение молодежи со склонностью к техническому творчеству // Качество. Инновации. Образование.** - 2011. - № 6 (73). - С. 8-13.
8. Гришин А.В., Николаев А.Л. **Техническое творчество учащихся в процессе практического обучения негосударственных учреждений дополнительного образования // Сибирский педагогический журнал.** - 2009. - № 5.- С. 218-226.
9. Захарян, М. А. **Комплексная диагностика одаренности учащихся по научно-техническому направлению : метод. указания** / М. А. Захарян ; Владикавказ, 2004. - 20 с.
10. Калошина И.П. **Структура и механизмы творческой деятельности.** - М., 1983.-168С.
11. Комский Д. М. **Кружок технической кибернетики.** – М.: Просвещение 1991
12. **Концепция развития дополнительного образования детей : распоряжение №1726-р, подписано Д. Медведевым 4 сентября 2014 г.** - <http://nezavisroditeli.ucoz.ru>.



13. Маврин Б.М. Особенности научно-технического творчества в образовательной среде // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. - 2008. - № 2. - С. 113-117.
14. Мазуркин П.М. Психолого-педагогические основы научно-технического творчества // Современные проблемы науки и образования. - 2010. - № 3. - С. 58
15. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников / Под ред. В.В. Рубцова. – Мозырь: РИФ «Белый ветер», 2000. – 286 с.
16. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Изд-во «Питер», 2001. – 720 с.
17. Савченко Р.Е. Научно-техническое творчество как форма повышения самореализации школьников в образовательном пространстве детского оздоровительного лагеря// Мир науки, культуры, образования. - 2014. - № 2 (45). - С. 90-93.
18. Симоненко В.Д. Технологическая культура и образование. Брянск: Изд-во. БГУ, 2001. – 214 с.
19. Холуева К.А. Одаренный ребенок и технические способности // Сборник научных трудов Sworld. -2013.- Т. 20. - № 2.- С. 80-82.
20. Шубинский В.С. Педагогика творчества учащихся. – М.: Знание, 1988. - 80с.
21. Шулаева Т.Е.Технология развития детей и подростков к техническому творчеству // Технологическое образование: теория и практика: Материалы научно-практической конференции с международным участием. В. И. Филимонов М. М. Шубович. Ульяновск, 2013. - С. 255-260.
22. Шурыгин В.Ю., Дерягин А.В. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2.- С. 273.
23. Щербатова В.Ф. Исследование гендерных различий в математических и инженерно технических способностях // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции. - 2013. - С. 2881-2884.
24. Юркевич В. С.Одаренный ребенок : Иллюзии и реальность : Кн. для учителей и родителей / В. С. Юркевич. - М. : Просвещение : Учеб. лит., 1996. - 128 с.

### 9.3. Периодические издания

- Вестник Московского университета. Серия XX. Педагогическое образование (fro.msu.ru).
- Вестник образования России - журнал (www.vestniknews.ru)
- Директор школы - журнал (direktor.ru/journals)
- Курьер российской академической науки и высшей школы - журнал нравов российской научной жизни. Ежемесячный электронный журнал. (courier-edu.ru)
- Лидеры образования (pedsovet.org/leaders) - электронная версия журнала. Учредитель:
- Новое образование - педагогический научно-методический журнал (www.nojournal.ru)
- Интернет-газета (совместный проект Министерства образования РФ и информационного агентства "Прайм-ТАСС", цель которого - информационная поддержка модернизации и развития системы российского образования) (www.newseducation.ru)
- Образование: исследовано в мире - журнал Международный научный педагогический интернет-журнал с библиотекой-депозитарием. Публикует в открытом доступе статьи, рефераты, диссертации и пр., связанные с темами педагогики и образования. (www.oim.ru)
- "Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты" - электронный журнал (rsru.edu.ru)
- Педагогические вести - газета учителей, воспитателей, методистов Юго-Восточного учебного округа г. Москвы. Это единственная газета такого рода в стране. Основные направления публикаций - пропаганда передового опыта лучших учителей и педагогических коллективов, помощь работникам образования в повышении профессионального уровня, постановка и разрешение проблем, возникающих в образовательном пространстве округа, информирование населения о деятельности системы образования ЮВАО. (pedvesti.uvuo.ru)
- Педагогические науки сегодня - журнал (pednauki.ucoz.ru)
- Первое сентября - газета (ps.1september.ru)
- Практический журнал для учителя и администрации школы (pj.folium.ru/)
- Психологическая наука и образование - журнал (www.fpo.ru)
- Учитель - педагогический журнал (www.ychitel.com)
- Учительская газета (www.ug.ru)
- Эйдос - интернет-журнал - печатный орган научной школы А.В.Хуторского и Центра дистанционного образования «Эйдос». Журнал имеет научно-педагогическую, учебно-методическую направленность и предназначен широкому кругу читателей - от учёных, вузовских педагогов и аспирантов до

школьников, их родителей и учителей. ([www.eidos.ru/journal/](http://www.eidos.ru/journal/))

#### 9.4 Интернет-ресурсы

- Российская психология: информационно-аналитический портал - <http://rospsy.ru/>
- Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского - <http://www.gnpbu.ru>
- Электронная библиотека - <http://www.koob.ru>
- LIBRARY.ru.
- Каталог образовательных Интернет-ресурсов - <http://catalog.vlgmuk.ru/>
- Каталог образовательных ресурсов. <http://window.edu.ru/window>
- Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>
- Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций- <http://www.informika.ru> -
- Министерство образования Российской Федерации - <http://www.ed.gov.ru/>
- Российский образовательный портал - <http://www.school.edu.ru/>
- Внешний вид и технические характеристики бытовых электроприборов - [http:// market.yandex.ru/catalog.xml?hid=198118](http://market.yandex.ru/catalog.xml?hid=198118)
- Журнал «Наука и жизнь» - <http://nauka.relis.ru/index.shtml>
- Журнал «Моделист-конструктор»- <http://www.modelist-konstruktor.ru>, <http://mkmagazm.almanacwhf.ru>
- Журнал «Юный техник» - <http://jtdigest.narod.ru/>
- Журнал «Левша» - <http://parent.fio.ru/index.php?c=1514>
- Журнал «Детское творчество» - <http://parent.fio.ru/index.php?c=1697>
- «Как это работает». Объяснение работы различных технических устройств - <http://www.howstuffworks.com>

#### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и семинарских занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, в том числе аудиторная доска, проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран (на штативе или навесной).

Реализация учебной программы должна обеспечиваться доступом каждого слушателя к информационным ресурсам – библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

Техническое и программное обеспечение дисциплины производится на базе современных информационно-коммуникационных технологий (для лекционных и семинарских занятий).

Программный пакет Microsoft Office; браузеры (Internet Explorer);

Дидактические электронные и мультимедийные ресурсы (аудио, видео и дидактические материалы).

*Н.В. Матяш, И.А. Мезенцева, Я.В. Матюхина*

**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ  
В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

*учебно-методический комплект для курсов повышения квалификации  
руководящих и педагогических работников  
организаций дополнительного образования детей*

*Печатается в авторской редакции*

---

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 8,06. Тираж 500 экз. Заказ № 11.

Отпечатано с готового оригинал-макета в библиотечно-издательском отделе  
ГАУ ДПО (ПК) С «Брянский институт повышения квалификации работников образования»  
241022, г. Брянск, ул. Димитрова, д. 112

---