МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

**Кафедра технологии и предпринимательства**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

##### Работу выполнила\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Остальцева А.А.

(подпись, дата)

Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики курс 3

Направление 44.03.05 Педагогическое образование

 профиль Технологическое образование. Экономика

Научный руководитель,

доц., канд. техн. наук,

доц.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.И. Фиалко

(подпись, дата)

Нормоконтролер

доц., канд. пед. наук\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Г. Хентонен

 (подпись, дата)

Краснодар 2017

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#_Toc484133445) 3

[1 Теоретические аспекты развития технического мышления учащихся средствами](#_Toc484133446) познавательных задач 7

[1.1 Сущнос](#_Toc484133447)тная характеристика понятия "техническое мышление" 7

[1.2 Концепции развивающего обучения и пути развития технического мышления](#_Toc484133448) 16

[2 Организационно-методическое обеспечение процесса развития технического мышления учащихся срествами познавательных задач](#_Toc484133604) .27

[2.1](#_Toc484133605) Критерии и показатели уровней развития технического мышления учащихся .27

[2.2](#_Toc484133606) Разработка системы познавательных заданий, ориентиро­ванных на структуру технического мышления учащихся…………………………33

[Заключение](#_Toc484133608) 48

[С](#_Toc484133609)писок использованных источников 51

# ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность исследования*. Развитие человеческой цивилизации в настоящее время осуществляется технологическим путем, т.е. путем создания и совершенствования различных технических устройств и технологических процессов. В основе этой деятельности находится человеческое мышление. Для формирования активных, всесторонне развитых членов нашего общества требуется сложный, многогранный процесс. Неотъемлемыми составными частями этого процесса в учебное время являются не только эстетическое, культурное, трудовое воспитание, но и техническое развитие.

Проблемы формирования и развития технического мышления всегда являлись актуальными для решения вопросов, связанных с обучением и воспитанием школьников хотя бы потому, что образующиеся на определенном этапе развития науки представления о закономерностях формирования и функционирования технического мышления во многом предопределяют особенности организации процесса трудового обучения.

В настоящее время возрастает значение проблемы формирования технической деятельности учащихся, так как это одно из мощных средств приобщения к производительному труду и развитию личности.

Данной проблеме посвящены фундаментальные психологические исследования, в которых особое значение придается обучению именно технической деятельности. В результате такого обучения происходит формирование способностей к изобретательству и конструированию, развитие технического мышления и творческого отношения к труду. Вместе с тем проблема творческой технической деятельности учащихся включает в себя целый ряд вопросов, требующих дальнейшего теоретического и практического разрешения. Так как формирование технического мышления у учащихся представляет длительный и сложный процесс, значит, начинать его следует задолго до начала профессиональной деятельности. Исследование этого вопроса может способствовать совершенствованию всего учебного процесса в школе.

Концептуальные идеи выдающихся психологов по проблеме мышления (Л.С. Выготский, В.В.Давыдов, С.Л.Рубинштейн, Д.Б.Эльконин и др.) явились базой для разработки теоретико-экспериментальных подходов к развитию мышления учащихся школ и студентов (П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Л.В.Занков, Е.Н.Кабанова-Меллер, Н.А.Менчинская, Д.Б.Эльконин и др.). Исследование проблем, связанных с техническим мышлением было, осуществлено в работах С.М.Василейского, П.И.Иванова, Б.И.Обшадко, В.В.Чебышевой в 1960-е годы ХХ в. Специфика технического мышления и его структура исследовались Т.В.Кудрявцевым и его коллегами - О.А.Концевой и И.С.Якиманской в 70-е годы ХХ в..

В учебный план современной общеобразовательной средней школы включена образовательная область «Технология». В пояснительной записке к программе ставятся **задачи**: развитие у учащихся технического мышления, конструирования, технологической культуры и др. Успешность решения этих задач требует от учителя технологии способности организовать и методически обеспечить процесс развития технического мышления учащихся в общеобразовательной школе. Поэтому исследование технического мышления и разработка дидактического подхода для его развития у школьников на уроках технологии является крайне актуальной проблемой.

На основании вышесказанного выявляются противоречия между:

**- необходимостью повышения технологической грамотности учащихся школ и недостаточным уровнем готовности учителя технологии** для решения этих задач;

**- значимостью проблемы развития технического мышления школьников средствами познавательных задач и недостаточной** ее разработанностью в образовательной области «Технология»;

**- высоким уровнем разработанности теории развивающего обучения и недостатком исследований практической направленности в области** методологических и дидактических путей развития технического мышления учащихся на уроках технологии средствами познавательных задач.

Наличие этих противоречий позволяет сформулировать *проблему*: как организовать и методически осуществить процесс развития технического мышления учащихся на уроках технологии средствами познавательных задач?

*Цель исследования* – теоретически обосновать и разработать методику развития технического мышления учащихся на уроках технологии средствами познавательных задач.

*Объект исследования* – образовательный процесс на уроках технологии.

***Предмет исследования*** – процесс развития технического мышления учащихся на уроках технологии средствами познавательных задач.

*Гипотеза исследования*. Развитие технического мышления у учащихся на уроках технологии будет эффективным, если:

**- ключевая идея при разработке стратегии развития технического мышления заключается в необходимости направленного формирования каждого из** его компонентов;

**- выявлена целостная структура технического мышления в условиях современного уровня развития техники на основе методологии технического** знания;

**- главным дидактическим средством развития технического мышления является система познавательных заданий, ориентированная на формирование** всех компонентов технического мышления.

В соответствии с целью и предметом исследования были поставлены следующие *задачи исследования*:

**1. Выявить сущность понятия «техническое мышление».**

**2. Обосновать значимость развития технического мышления у учащихся и выявить его особенности с** позиции общей теории мышления.

**3. Выявить критерии и показатели развития технического мышления школьника**

**4. Разработать системы познавательных задач по развитию технического мышления.**

*Методы исследования*. Для решения поставленных задач использовались общенаучные методы теоретического исследования: анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы, учебно-программной и нормативной документации по школе.

***Структура исследования***. Курсовая работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников.

1 Теоретические аспекты развития технического мышления учащихся средствами познавательных задач

1.1 Сущностная характеристика понятия «техническое мышление»

В философской энциклопедии мышление определяется как высшая форма активного отражения реальности, состоящая в целенаправленном, опосредствованном и обобщенном познании субъектом существенных связей и отношений предметов и явлений, в творческом созидании новых идей, в прогнозировании событий и действий.

В Российской педагогической энциклопедии мышление определяется как процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением предметов и явлений действительности в их сущностных свойствах, связях и отношениях.

Наиболее развернутая теория мышления в отечественной психологии содержится в работах С.Л.Рубинштейна. Неоднократно он подчеркивает, что мышление понимается как деятельность субъекта, взаимодействующего с объективным миром. С.Л. Рубинштейн пишет: «Процесс мышления - это, прежде всего анализирование и синтезирование того, что выделяется анализом; это затем абстракция и обобщение, являющиеся производными от них. Закономерности этих процессов в их взаимоотношениях друг с другом суть основные внутренние закономерности мышления».

В психологии выделяют теоретическое и практическое мышление. Теоретическое мышление направлено на открытие законов, свойств объектов. Практическое мышление - процесс мышления, совершающийся в ходе практической деятельности. Согласно одной из важнейших классификаций выделяют такие виды мышления, как наглядно-образное и наглядно-действенное. Наглядно-образное мышление - вид мышления, который осуществляется на основе преобразований образов восприятия в образы представления, дальнейшего изменения, преобразования и обобщения предметного содержания представлений, формирующих отражение реальности в образно-концептуальной форме. Наглядно-действенное мышление - один из видов мышления, с которого начинается непосредственное взаимодействие с реальными объектами, определение их сущностных свойств и отношений.

Следующая классификация мышления: продуктивное и репродуктивное мышление. Техническое мышление, как и другие виды мышления, может быть продуктивным и репродуктивным. При репродуктивном мышлении субъект осуществляет знакомые ему действия со знакомым материалом, достигая знакомых результатов или приобретая новые результаты известными ему путями. Характерной чертой продуктивного мышления в сравнении с репродуктивным является возможность самостоятельного открытия новых знаний. Но эти знания субъективно новые. Субъективно новое возникает в процессе решения учебных задач, результатом которых является получение нового знания, ранее неизвестного этому человеку, хотя в социальном опыте это открытие уже имеется. З.И.Калмыкова исследовала продуктивное мышление школьников как основу обучаемости. Она обосновывает различие продуктивного и репродуктивного мышления по «степени новизны получаемого в процессе мыслительной деятельности продукта по отношению к знаниям субъекта». Между тем, в процессе обучения порой невозможно четко разделить эти типы мышления, так как при воспроизведении в несколько измененных условиях содержится элемент творчества; в свою очередь, любой акт творческой деятельности невозможен без репродуктивной.

Техническое мышление является одним из видов мышления. В философии термин «техническое мышление» был введен П.К.Энгельмейером в работе «Философия техники». Он утверждает, что «существует особый склад ума, который можно назвать техническим». Современный ученый философ М.Л.Шубас, исследующий техническое мышление, определяет его как одну из форм логического отра-действительности, направленную на разработку, создание и применение технических средств и технологических процессов с целью познания и преобразования природы и общества в конкретных исторических условиях.

В «Психологическом словаре» Н.З.Богозова, И.Г.Гозмана, Г.В.Сахарова техническое мышление определяется как деятельность, направленная на самостоятельное составление и решение технических задач.

Изучив предлагаемые в литературе определения технического мышления, мы остановились на следующем, наиболее созвучном исследуемой проблеме определении технического мышления: под техническим мышлением понимается комплекс интеллектуальных процессов и их результатов, которые обеспечивают решение задач профессионально-технической деятельности (конструкторских, технологических, возникающих при обслуживании и ремонте оборудования и т.д.).

С одной стороны, проблема развития технического мышления имеет небогатую историю, так как бум работ, посвященных техническому мышлению (60-е - 70-е годы), связан с научно-технической революцией, начавшейся в 50-е годы. С другой стороны, отдельные аспекты этой проблематики являются традиционными для психологии и философии. Проследим эволюцию изменения взглядов на техническое мышление в историческом аспекте.

Характер технического мышления волновал умы древних мыслителей давно, еще в рабовладельческом обществе, ибо техника всегда составляла объективную основу человеческой жизнедеятельности, хотя очень долго это не осознавалось философами. В античной культуре и философии бытовало в общем «нигилистическое» отношение к производственной деятельности и техническому мышлению и даже сами изобретатели считали необходимым пояснять, что они занимаются техническим творчеством отнюдь не для практических нужд, а для развлечения. Еще Аристотель поставил вопрос о том, что есть два вида мышления: теоретическое, направленное на познание всеобщего, и практическое, требующее применения законов всеобщего к частным случаям.

Парменид, сформулировавший правила дедуктивного мышления, полагал его единственно истинным, благородным типом мышления, в противоположность ремесленному, как обыденному и недостойному внимания философов. Платон ставил созерцательное моральное размышление выше практического, технического мышления и считал производителей орудий личностями низкого интеллекта. Презрительное отношение Платона к техническому мышлению имело онтологическую основу: предмет этого мышления образует не просто единичные вещи, а чувственные единичности, находящиеся на самой низкой ступени иерархической структуры мира. Научное же (философское) мышление, напротив, имеет дело с чистыми идеями вещей, образующими высшую ступень иерархии, и потому оно - благородное. Ограниченность технического мышления рамками повседневных материальных потребностей принципиально не позволяет ему подняться до уровня умозрительного «благородного» мышления. Оно, техническое мышление, всегда будет связано только с умением, но не со знанием, которое человек добывает путем лишь теоретического, созерцательного мышления.

Парадигмой классической буржуазной философии был тезис о возможности рационального господства человека над природой и обществом в силу его разума. Если мир - продукт человеческой деятельности, то логически можно сделать вывод о том, что конструирование и производство материальных явлений - благородное и достойное для человека занятие. Техническое мышление стало, поэтому трактоваться как познавательная деятельность, направленная на изменение существующего и обладающая статусом околонаучного, но не научного и не обыденного мышления, хотя оно замыкается в рамках эмпирии.

Начиная с конца XIX века и особенно в настоящее время наблюдается возрождение интереса многих философов и психологов к практической и познавательной инженерной деятельности, что, несомненно, связано с быстрым техническим прогрессом и технизацией человеческой деятельности.

Рассмотрим взгляды наиболее известных психологов и педагогов на проблему технического мышления.

Впервые термин «техническое мышление» был введен П.К.Энгельмейером в работе «Философия техники». В этой работе автор не относит техническое мышление к какому-либо конкретному виду мышления, но утверждает, что «существует особый склад ума, который можно назвать техническим». Однако психологической характеристики этого «склада ума» автор не дает.

В работах П.И. Иванова понятие «техническое мышление» выводится из концепции практического интеллекта. Он считает, что практический интеллект направлен на изменение действительности с целью получения или создания материальных предметов. Поэтому, с его точки зрения, практическое мышление проявляется в практических действиях или представлениях о них. П.И.Иванов пишет: «Так как практическая трудовая деятельность человека осуществляется при помощи орудий, при помощи техники и выражается в создании этой техники и конструировании новых объектов, то и практическое мышление в более узком смысле называется техническим и конструктивно-техническим мышлением».

Подробно рассматриваются задачи второго вида, их особенности.

Существовали и другие подходы к исследованию процесса решения технических задач. Например, Г. Кайзер не стал связывать этот процесс с проблемой практического мышления. Он отмечает, что для технического мышления не нужны какие-то особые мыслительные операции. «Особенность технического мышления заключается в том, что оно включается в практическую производственную деятельность и осуществляется исходя из реальных условий этой деятельности». Последнее (учет реальных условий техники и производства) особенно важно, тогда как непосредственное включение решения технической задачи в процесс труда, с нашей точки зрения, не является определяющим фактором. В одних случаях это может быть и так, в других - нет. В зависимости от содержания профессионального труда Г.Кайзер различает три формы технического мышления: «конструктивное», «функциональное» и «экономичное». Г.Кайзер подчеркивает связь конструктивного, функционального и экономического мышления. Разделение понятия «техническое мышление» на его отдельные разновидности имеет своей целью лишь анализ специфических признаков этой области мышления». Если для развития конструктивного мышления требуется умение отвечать на вопрос «Почему?», то для функционального мышления необходимы ответы на вопрос «Как?». Экономическое мышление направлено на учет конструктивных особенностей оборудования, специфики технологического процесса с точки зрения их экономичности. Выражается это в умении находить наиболее экономически целесообразные способы выполнения заданной работы.

В работах Г.Кайзера, и В.Ланге подчеркивается, что развитие технического мышления является «проблемой основополагающей для политехнического образования» и признается, что техническое мышление имеет свою специфическую структуру, его развитие влечет за собой формирование технических способностей.

В.Ланге не раскрывает психологической структуры технического мышления, хотя мы находим некоторые подходы к этому. Так, довольно подробно анализируются «умственные и материально-предметные действия» в ходе решения технических задач. В.Ланге делит всю техническую деятельность на два основных вида.

Если способ выполнения деятельности состоит из системы повторяющихся ее компонентов (действий и операций), то имеет место первый вид технической деятельности. Существует некоторая раз навсегда фиксированная схема деятельности. Если же способ выполнения заключается «в одноразовой последовательности», имманентной каждому творческому решению проблемы, то, по мнению автора, налицо второй вид деятельности.

В соответствии с этим можно различать обычное (репродуктивное) и творческое (продуктивное) техническое мышление. Конечно, такое разделение несколько условно, так как элементы того и другого мышления могут сочетаться при решении разнообразных технических задач. Подобная постановка вопроса, с нашей точки зрения, не сводит техническое мышление только к самостоятельному составлению и решению задач, к использованию теоретических знаний на практике, к выполнению проектно-конструкторских работ и т. д. Необходимо описать техническое мышление во всем действительном многообразии его задач.

Наиболее фундаментальные исследования по этой проблеме были проведены доктором психологических наук Т.В.Кудрявцевым и его коллегами.

В монографии Т.В.Кудрявцева «Психология технического мышления», изданной в 1975 году, была предложена структура технического мышления. Автором было установлено, что структура технического мышления состоит из трех компонентов: понятийного, образного, практического. Все компоненты тесно взаимосвязаны между собой и несформированность какого-либо компонента будет сказываться на успешности решения технических задач.

По мнению Т.В.Кудрявцева установление наиболее общих характеристик технического интеллекта могло быть осуществлено в зависимости от типов задач, используемых в эксперименте. Поэтому автор дает подробный анализ конструктивно-технических задач, в том числе их психологические особенности и виды; выделяет проблемы решения конструктивно-технических задач; выявляет специфику их решения и предлагает пути формирования эффективных способов решения конструктивно-технических задач. Подводя итог проведенному анализу мнения психологов и педагогов о техническом мышлении, мы делаем вывод о том, что целесообразно говорить о техническом мышлении как о самостоятельном виде интеллектуальной деятельности.

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, как и любой другой вид мышления, 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.

Очень важен вывод, к которому приходит С.Л.Рубинштейн при рассмотрении разных видов мышления, так как этот вывод объясняет наличие различных видов мышления, в том числе и технического: «Специфические особенности различных видов мышления обусловлены у разных людей прежде всего специфичностью задач, которые им приходится разрешать, они связаны также с индивидуальными особенностями, которые у них складываются в связи с характером их деятельности».

Также отметим высказывание С.Л.Рубинштейна о том, что в разных психологических ситуациях по-разному протекают мыслительные процессы, и зависит это от склада ума, интересов и особенностей личности в целом. А если человек работает в области техники, постоянно решая технические и технологические задачи, возникающие в технической деятельности, то реально предположить, что мыслительные процессы протекают по-особенному и, естественно, отличаются от мыслительных процессов, например, математика, решающего такую же заданно мнению Анализируя особенности практического ума, о которых упоминает Б.В.Теплов (жесткость условий, противоречивость интеллектуальных задач), отмечаем большую схожесть с теми качествами, которые необходимы мышлению для решения технических задач. Поэтому техническое мышление на некоторых этапах решения задач может рассматриваться как практическое.

Но нельзя рассматривать техническое мышление как разновидность практического мышления, как его частный случай, как это следует из работ П.И.Иванова, это неправомерно. Безусловно, определенные связи между ними есть. Но мы присоединяемся к позиции С.Л.Рубинштейна, который считает, что именно стоящая перед человеком задача определяет особенность протекания мыслительных процессов и согласны с авторами работ, которые выделяют техническое мышление как самостоятельный вид мышления.

Поэтому что 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, можно различать 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 ученику 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.

Таким образом, сложилось положение, при котором почти никто не оспаривает необходимость исследования технического мышления. Однако, теоретическая и экспериментальная разработка этой проблемы явно недостаточна, и на передний план мы выдвигаем проблему структуры технического мышления. Необходимо выявить систему его взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов, дать их содержательную характеристику. Наиболее логичным подходом к выявлению всех компонентов, составляющих техническое мышление, является опора на методологию и специфику научно-технического знания.

1.2 Концепции развивающего обучения и пути развития технического мышления

Поскольку техническое мышление - один из видов мышления, то в основу разработок путей его развития должны быть положены известные в психологии концепции и идеи развития мышления.

В отечественной психологической науке накоплен значительный теоретический и практический материал по формированию у учащихся творческой интеллектуальной активности. Существует ряд теоретических положений и концепций, которые составляют фундамент отечественной психологической науки. К ним относятся теоретическая и эксперимен­тальная разработка проблем мышления, умственного развития и выявле­ния познавательных возможностей человека (В.В. Давыдов, Л.В.Занков, Н.А.Менчинская, С.Л.Рубинштейн, Д.Б.Эльконин и др.), теория усвоения и роль ориентировочной деятельности в формировании умственных дей­ствий (С.Л.Выготский, П.Я.Гальперин, А.В.Запорожец, З.А.Решетова, Н.Ф.Талызина и др.), деятельностная теория мышления (П.Я.Гальперин, В.В. Давыдов, О.К.Тихомиров, А.Н.Леонтьев).

Гипотезу о том, что обучение существенно влияет и определяет развитие человека была выдвинута Л.С.Выготским. Л.С.Выготский предполагал, что у столь значительного феномена, каким является развитие, не может не быть закономерных оснований. И он нашел их в историче­ском сопряжении общественного и индивидуального сознания. Развитие происходит внутри взаимоотношений, в процессе усвоения обобщенного опыта, зафиксированного в системе научных понятий и способах дейст­вий. Л. С.Выготский вместе с группой коллег выработали концепцию раз­вивающего обучения, суть которой составляла идея о том, что психиче­ское развитие личности осуществляется при реальном и неизбежном влиянии обучения и воспитания. В основе развивающего обучения ис­пользуется механизм, позволяющий подвести обучаемых к теоретиче­ским обобщениям, используемым в дельнейшей работе как для решения частных практических задач, так и для “взращивания” более объемных обобщений.

В настоящее время современная педагогическая наука и практика располагают несколькими теоретически обоснованными и эксперимен­тально выверенными концепциями развивающего обучения. Мы обраща­емся к технологиям развивающего обучения потому, что стержневой идеей, которая используется в процессе их применения, является идея об опережающем развитии мышления, которое становится как бы локомоти­вом, способным повести за собой умственное развитие учащегося в це­лом, обеспечить его готовностью самостоятельно использовать свой творческий потенциал. Наибольшую популярность получили системы Д.Б.Эльконина - В.В. Давыдова и Л.В.Занкова [47, с. 205].

Технология развивающего обучения Д.Б.Эльконина - В.В. Давыдова принципиально отличается от других тем, что акцент в ней делается на формировании теоретического мышления, под которым понимается сло­весно выраженное понимание человеком происхождения той или иной вещи, того или иного явления, понятия, умения проследить условия этого происхождения, выяснить, почему эти понятия, явления или вещи приоб­рели ту или иную форму, воспроизвести в своей деятельности процесс происхождения данной вещи. Эмпирическое же мышление принимает вещи такими, какие они есть в реальном мире [58, 205, 206].

Суть системы - получение теоретических знаний в их философско- логическом понимании. Значимым в этой системе обучения становятся не столько знания, сколько способы умственных действий, что достига­ется при воспроизводстве в учебной деятельности детей логики научного познания.

Основными принципами ее организации являются следующие:

* дедукция на основе содержательных обобщений;
* содержательный анализ;
* содержательное абстрагирование;
* теоретическое содержательное обобщение;
* восхождение от абстрактного к конкретному;
* содержательная рефлексия.

Л.В.Занков разработал новую дидактическую систему, способствующую общему психическому развитию школьников [28]. Основными принципами, на основе которых выстраивалась его система, являются: обучение нужно вести на высоком уровне трудности; в обучении нужно добиваться того, чтобы ведущую роль играли теоретические знания; продвижение в изучении материала обеспечивается быстрыми темпами; в процессе обучения школьники должны сами осознавать ход ум­ственных действий; необходимо добиваться включения в обучение эмоциональной сферы; в ходе работы с детьми преподаватель должен обращать внимание на развитие каждого учащегося данного класса.

Система Л.В.Занкова оказывает явно положительное влияние на развитие детей в сфере мышления, наблюдательности и практического действия. Она акцентирует внимание учителя на главных параметрах развития школьников: на их умении мыслить, наблюдать, практически действовать.

Остановимся поподробнее на подходе к организации развивающего обучения, поскольку этот подход является основным в процессе форми­рования технического мышления [3, с.60].

Для достижения в процессе обучения желаемого уровня развития учащегося нужно понимание учителем особенностей развивающего обу­чения и овладение им специальными средствами для организации проду­манной и целенаправленной работы. На основе теоретических изысканий в области развивающего обучения возникла принципиально новая мето­дика, предназначенная для развития самой важной характеристики чело­века - интеллекта.

Методика развивающего обучения - это система качественно новых знаний, предполагающих принципиально иное построение учебной дея­тельности. Сегодня доказано, что эта методика способна обеспечить все потребности массовой педагогической практики и с успехом может быть применена в учебных заведениях разных типов.

Технологическое обеспечение развивающего обучения для учащих­ся различных возрастных групп при обучении гуманитарным и политех­ническим дисциплинам становится одной из приоритетных задач науки и практики.

Суть концепции развивающего обучения заключается в создании условий, когда развитие школьника превращается в главную задачу как для учителя, так и для самого ученика.

Таким образом, мы видим, что традиционная система обучения решает прагматические, строго определенные задачи - получение знаний, формирование умений, навыков. Развивающая система обучения способ­ствует именно развитию. Она обеспечивает такое построение системы обучения, при которой усвоение содержания учебного материала, воспи­тание культуры и развитие интеллекта являются единым процессом. Ес­тественно, при этом не снимается вопрос усвоения знаний, но в данном случае - это средство достижения основной цели.

Под развивающим обучением будем понимать способ организа­ции обучения, содержание, методы и формы которого прямо ориен­тированы на всестороннее развитие ребенка [11, с.87].

В концепции В.В. Давыдова, утверждается, что развитие происходит в процессе присвоения определенных типов деятельности. Он считает, что развитие представляет собой воспроизведение индивидом историче­ски сложившихся типов деятельности и соответствующих им способно­стей, которые реализуются в процессе их присвоения. В качестве наибо­лее значимой деятельности, способствующей развитию мышления и дру­гих познавательных процессов, психологи выделяют самостоятельное решение учащимися поставленных проблем.

Первым, принципиально важным условием для “включения” учени­ка в новую для него проблему, является наличие у него определенной ба­зы знаний по поставленной проблеме. Это могут быть знания, получен­ные на предыдущих занятиях, а также почерпнутые из жизненного опы­та. Знания являются важным источником развития мышления. “Пустая голова не рассуждает; чем больше опыта и знаний имеет эта голова, тем более способна она рассуждать”, - подчеркивал П.П.Блонский [18, с. 308]. Знания преобразуются мышлением, и в этом смысле они являются средством развития мышления. С. Л.Рубинштейн утверждал, что мышле­ние уже в своем исходном пункте предполагает знание [29]. Таким об­разом, знание не есть мышление, а мышление возможно только при на­личии знания. Формирование прочных, глубоких базовых знаний - одна из важнейших составляющих учебного процесса. Только после того, как ребята качественно овладеют теоретическими знаниями по определенной дисциплине, т.е. будет ясно что человек знает, можно переходить к сле­дующему этапу - как это фактически усваивается (имеются ввиду мысли­тельные средства). Поэтому, этот этап заслуживает особого, пристально­го внимания. И опытные педагоги считают необходимым уделять именно этому этапу особенное значение.

При организации процесса развития технического мышления мы четко выделяем этап формирования базовых знаний. Необходимые тео­ретические сведения студенты получают на лекциях. В рамках технолого-экономического факультета объем технических дисциплин, который должны освоить студенты, достаточно велик. Поэтому базовые техниче­ские знания студенты приобретают на разных дисциплинах, таких как: детали машин, теория механизмов и машин, теоретическая механика, устройство автомобиля, сопротивление материалов, технология конст­рукционных материалов и т.д. В ходе выполнения лабораторных работ происходит дополнительное разъяснение наиболее трудоемких вопросов и более детальная проработка сложных элементов, если в этом есть необ­ходимость. При преподавании дисциплины “Устройство автомобиля” значительная часть теоретического материала усваивается в ходе выпол­нения лабораторных работ. Вопросам усвоения и закрепления базовых знаний отводится значительное время. Для активизации процесса усвое­ния базовых знаний используются разнообразные формы и методы обу­чения. Осуществляется реализация этого этапа путем разработок специ­альных заданий, отвечающих определенным дидактическим требовани­ям, описанным ниже в пункте 2.3.

Между тем всем хорошо известно, что иметь знания и уметь ими пользоваться - это далеко не одно и то же. В практике это неумение ярко проявляется, когда базовые знания надо применять в нетиповой ситуа­ции, когда нужно раскрыть свои возможности в решении несложных, но нестандартных задач. Становится ясно, что главная функция обучения состоит не в накоплении, а в преобразовании уже имеющихся знаний, в их активной творческой переработке и получении на этой основе новых знаний. Поэтому не менее важной задачей образования является органи­зация в процессе обучения целенаправленной работы по максимальному развитию мышления, обучению самостоятельному пополнению и обнов­лению знаний, сознательному использованию их в решении теоретиче­ских и практических задач. Развитие мышления происходит в процессе усвоения знаний. Однако не всякое усвоение способствует прогрессу интеллекта. Необходима особая организация процесса усвоения, при кото­рой учащиеся должны сами стремиться добывать новые знания, развивая свое мышление, интересы, склонности, а не получать готовую информа­цию для заучивания и воспроизведения без достаточного осмысления. В трудах Л. С.Выготского неоднократно подчеркивается мысль о том, что любое обучение должно осознаваться обучающимися людьми.

Таким образом, вторым условием “включения” ученика в новую для него проблему является владение необходимыми познавательными умениями для того, чтобы ученик смог успешно осуществлять поиск ре­шения новой для него проблемы.

В книге “Практическая дидактика для учителя” [34] выделяются следующие познавательные умения, овладение которыми необходимо ученику для участия в самостоятельной поисковой деятельности.

1. Умение “видеть” и формулировать проблему.
2. Умение анализировать факты, различные подходы, сведения; умение работать с различными пособиями.
3. Умение выдвигать гипотезы, осуществлять перенос знаний в но­вую ситуацию.
4. Осуществлять проверку правильности гипотез.
5. Формулировать выводы.
6. Отстаивать свою позицию при участии в дискуссии.

В практике часты случаи, когда студенты не усваивают заданное предметное содержание из-за несформированности у них умственных действий, обеспечивающих овладение этим содержанием. Но благодаря включению в учебный процесс технологий развивающего обучения, на­пример, технологии развития технического мышления, учащиеся полу­чают знания о законах функционирования технического мышления чело­века, направленного на познание технической действительности, об ор­ганизации мыслительной деятельности, в том числе их собственной. Владение студентами приемами усвоения технических знаний заклады­вает основу для активной деятельности человека, умеющего самостоя­тельно строить процесс познания. Чтобы студент научился самостоя­тельно направлять свое мышление, важно научить его осознавать проис­ходящие в его сознании процессы и умственные операции. В процессе изучения технических дисциплин мы знакомим студентов с компонент­ной структурой технического мышления. Разъясняем значение каждого компонента. Приводим примеры включения различных компонентов в процессе решения задачи. Показываем их взаимосвязь на примере реше­ния технических задач. Поэтому, зная компонентную структуру техниче­ского мышления, владея определенными умениями для решения техниче­ских задач, студенты переходят от неосознаваемой деятельности к осоз­наваемой. Это необходимо для того, чтобы учащийся сам направлял свое мышление, сам осознавал происходящие в его сознании процессы и ум­ственные операции. Мышление начинает формировать само себя.

Таким образом, главным отличительным моментом развивающего обучения является изменение самого характера деятельности учащегося. В то время как при традиционном обучении деятельность учащегося но­сит репродуктивный характер (воспроизведение, выполнение заданий по алгоритму), в условиях развивающего обучения она является продуктив­ной. В процессе продуктивной деятельности ученик самостоятельно ищет решение нового для него задания, проблемы. Для этого ему нужно при­менять знания в новой ситуации, самому разрабатывать алгоритм реше­ния стоящей перед ним проблемы.

Ведущим стимулом познавательной активности является проблем ность. “Начало мышления в проблемной ситуации”, - пишет С.Л.Рубинштейн [15, с. 15]. Проблемная ситуация - это психическое 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 [34, с. 109-110].

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 развитие мыслительных способностей, на воспитание твор­ческой самостоятельности обучаемого.

В образовательной области «Технология» удобно 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 (информационная модель).
2. Ситуация, основанная на необходимости выбрать нужную систему знаний из имеющихся (вероятная модель).
3. Ситуация, основанная на противоречии между имеющимися зна­ниями и умениями и новыми практическими условиями их использова­ния для разрешения возникшей (поставленной) проблемы (поведенческая модель).

Следующим очень важным условием успешного осуществления развития мышления является деятельность учителя технологии. Обучающие должны постоянно заботиться об активном включении сознания в познаватель­ную деятельность.

Одним из самых важных педагогических умений, которым должен обладать учитель, является умение поставить проблему. Причем к по­становке проблемы необходимо относиться очень серьезно, учитывая ос­новные дидактические требования: включение учащегося в деятельность, направление мыслительной деятельности в “нужное русло”, чтобы про­блема вызывала активный интерес и желание в ней разобраться, опира­лась на имеющиеся знания и опыт исследования.

Следующим важным педагогическим умением выделяется подго­товка развивающего урока. Но необходимо не только продумывать фор­мальные стороны вопроса подготовки урока (обеспечение всем необхо­димым материалом), но продумать форму осуществления руководства со стороны учителя.

Наконец, нельзя оставить в стороне еще одно непростое педагогическое умение - обсуждение полученных результатов и подведение ито­гов работы. На этом этапе важно, чтобы ученик сумел прояснить все не­понятные моменты и подойти к нужным выводам, испытал большое удовлетворение от работы и радость успеха.

Итак, мы кратко обрисовали подход к организации развивающего обучения. Опираясь на исследования, посвященные вопросам организации и управления дидактическим процессом в школе, и учитывая пере­численные выше условия успешной организации процесса развития мышления учащихся, мы выделили следующие основополагающие прин­ципы, опираясь на которые необходимо осуществлять развитие техниче­ского мышления:

1. Принцип системности относится не только к содержанию обу­чения, но и к самому ходу обучения, его процессуальной стороне.
2. Принцип научности, который выражается в том, что все содер­жание курсов по техническим дисциплинам должно находиться в полном соответствии с современными данными развивающейся науки и техники.
3. Принцип единства теории и практики, учет которого осуществ­ляется как при разработке содержания заданий, так и при анализе органи­зационных форм обучения, средств и методов.
4. Принцип доступности, выражающийся в составлении и приме­нении заданий, требующих от студентов практической деятельности раз­личного характера (от репродуктивного до творческого).
5. Принцип постепенного и непрерывного осуществления процесса развития технического мышления, заключающийся в том, что сначала необходимо овладеть “азами наук”.
6. Принцип учета специфических особенностей развития техниче­ского мышления, который предполагает учет особенностей технического знания при разработке содержания технических дисциплин, знакомство студентов с методологическим и дидактическим подходами к развитию технического мышления.

Применение методов активного обучения в сочетании с традиционными способствует вовлечению учащегося в учебный процесс не в качест­ве пассивного объекта, а как непосредственного его участника, который творчески, самостоятельно вырабатывает экономические решения на ос­нове знания технических законов и одновременно с этим развивается как личность в процессе коллективной деятельности.

Предлагаемый нами принципы к развитию технического мышле­ния школьников на уроках технологии основан на целенаправленном развитии всех компонентов, составляющих структуру технического мышления, а имен­но: понятийного, образного, практического, оперативного, владения язы­ком техники. Основываясь на этом подходе, мы разработали систему заданий, направленную на развитие технического мышления в процессе изучения основных разделов по технологии, которая представлена в следующей главе.

2 Организационно-методическое обеспечение процесса развития технического мышления учащихся средствами познавательных задач

2.1 Критерии и показатели уровней развития технического мышления учащихся

Под показателем в словарях и энциклопедиях понимается то, по чему можно судить о развитии чего-нибудь. Поэтому в качестве показателей сформированности технического мышления выделяются уровни и их характеристики, позволяющие судить о развитии технического мышления. Они также определяют успешность решения системы комплексных заданий и оцениваются баллами.

Для разработки показателей была использована широко известная таксономия категорий усвоения, выявленная коллективом американских ученых под руководством Б.Блума. Она ориентирована на оценку познавательной (когнитивной) области и эмоциональной сферы личности учащихся. При анализе познавательной области личности учащихся авторы выделяют следующие шесть категорий, которые расположенные по степени усложнения характера познавательной деятельности:категория - знание;категория - понимание;категория - применение;категория - анализ;категория - синтез;категория - оценка. Опираясь на таксономию Блума можно разработать содержание каждой из категорий в познавательной области техники, по которым можно оценивать успешность решения комплексных технических задач и сформированность технического мышления.

Знание:

знает роль техники в развитии производства;

имеет представление о современных достижениях техники;

знает основные технические термины, понятия;

знает устройство и принцип действия основных механизмов;

знает закономерности функционирования различных механизмов;

знает основные условные изображения, применяемые в технике;

знает основные орудия труда, материалы.

знает основы проектирования и конструирования;

знает технологию обработки различных материалов;

Понимание:

понимает роль техники в развитии производства;

владеет техническими понятиями, терминами;

умеет раскрыть сущность задачи;

понимает назначение и принцип действия технических устройств, механизмов;

умеет интерпретировать полученную информацию;

понимает последствия какого-либо действия.

Применение:

умеет применять технические знания в конкретных условиях и новых условиях;

умеет использовать детали и орудия труда, пользоваться техническими устройствами;

умеет мысленно преобразовывать и воспроизводить материал;

умеет собрать механизм, конструкцию, схему, которые изображены условными знаками;

умеет актуализировать образы по памяти, удерживать их в уме, “видеть умственным взором”;

умеет технически грамотно оформлять проекты;

умеет рассчитывать основные показатели по техническим предметам;

умеет быстро и качественно обработать техническую литературу;

умеет осуществлять рациональный поиск информации.

Анализ:

умеет систематизировать и классифицировать технические объекты, понятия, выделять существенное и второстепенное;

умеет анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технического объекта;

умеет делать выводы по заданию;

умеет ориентироваться в технической документации;

умеет определить назначение технической конструкции;

умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате;

выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах;

умеет аргументировать ответ и действия;

определяет новизну в задаче, умеет сопоставлять с известными классами задач;

Синтез:

умеет генерировать технические идеи;

умеет решать технические задачи на преобразование технических конструкций;

переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение;

умеет создавать новые образы и изменять их;

умеет оперировать динамическими пространственными образами;

умеет видоизменять, трансформировать образы.

Оценка:

умеет оценить знание, понимание, применение, анализ, синтез в познавательной области техники;

умеет оценить оптимальность решения технических задач;

умеет оценить аргументацию ответа;

умеет оценить новые идеи;

умеет оценить грамотность оформления технической идеи;

умеет оценить полученный результат.

В рамках данной системы комплексных заданий нет возможности в полной мере оценить все содержание выделенных категорий. Они рассчитаны на более широкое использование: во всей познавательной области технического знания. Эти категории явились основой для разработки показателей выделенного критерия в рамках технологии, которые реально можно оценить при анализе решения учащимися комплексных технических задач. Исходя из разработанных показателей, определим три уровня развития технического мышления: низкий, средний, высокий. Ниже в таблице 1 приведены критерии и показатели (уровни и их характеристика) для оценки сформированности технического мышления.

Таблица 1 - Критерии и показатели уровней развития технического мышления

|  |  |
| --- | --- |
|  | Показатели |
| Критерий | Уровни развития | Характеристика |
| 1 | 2 | 3 |
| Умение решать комплексные технические задачи | 1. Низкий | Учащийся показывает знание лишь единичных понятий, условных знаков; испытывает большие трудности при выполнении практических заданий, решение осуществляет лишь на эмпирическом уровне; с трудом объясняет принцип действия простейших механизмов; не способен объединять разрозненные сведения в систему и вычленять ее составляющие |
|  | 2. Средний | Демонстрирует хорошие знания устройств и принципов действий основных механизмов, основных технических терминов, понятий, основных условных изображений; понимает принцип функционирования основных технических объектов; понимает основные элементы языка техники; умеет применять знания и умения в конкретных ситуациях; в новых ситуациях применение знаний и умений вызывает значительные затруднения; умеет достаточно быстро находить решение задачи |
|  | 3. Высокий | Демонстрирует умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов в измененных условиях; определять новизну в задаче, сопоставлять с известными классами задач; аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы, гибко переключается с отражения одних свойств объектов на другие. |

Исходя из трактовки технического мышления как системы, состоящей из компонентов, а также опираясь на методологический подход к выявлению системы компонентов, необходимо разработать показатели сформированно

Осуществляя с помощью системы заданий развитие каждого из обозначенных компонентов в отдельности с целью достижения более высокого уровня их сформированности, необходимо отслеживать динамику их развития для выявления слабо сформированных компонентов и своевременного внесения корректив в процесс обучения. Для разработки этих показателей использовалось содержание категорий предметной области техники. В таблице 2 приведены показатели сформированности отдельных компонентов технического мышления.

Таблица2 - Показатели сформированности отдельных компонентов технического мышления

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Компоненты |
| I уровень | II уровень | III уровень |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Понятийный компонент | Знает единичные технические понятия; знает закономерности функционирования различных механизмов | Владеет основными техническими понятиями; умеет систематизировать технические понятия; интерпретировать полученную информацию | Умеет раскрыть сущность понятия; умеет соотносить технические понятия |
| Образный компонент | Умеет создавать статические образы | Умеет создавать новые образы и изменять их; | Умеет оперировать динамическими пространственными образами |
| Практический компонент | Знает основные орудия труда, материалы; знает основные технологии обработки некоторых материалов | Умеет использовать детали и орудия труда, пользоваться техническими устройствами; рассчитывать основные показатели по техническим дисциплинам; собирать, конструкцию, схему,  |  |
| Продолжение таблицы 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | изображенную условными знаками |  |
| Язык техники | Знает единичные условные обозначения, применяемые в технике; знает основы проектирования и конструирования | Владеет основными условными обозначениями; умеет интерпретировать информацию, полученную с помощью условных обозначений; умеет технически грамотно оформлять проекты | Умеет оценивать грамотность оформления технической идеи с помощью условных обозначений; умеет свободно оперировать условными обозначениями |
| Оперативный компонент | Имеет представление о необходимости своевременной обработки информации | Умеет преобразовывать и воспроизводить нужный материал; умеет быстро и качественно обрабатывать техническую литературу; умеет осуществлять рациональный поиск информации | Умеет оценивать оптимальность решения технических задач; выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах |

Опора на показатели развития каждого из компонентов позволяет повысить точность оценки сформированности каждого компонента, что в свою очередь помогает объективно оценить успешность решения комплексных задач и определить уровень развития технического мышления учащегося.

Таким образом, техническое мышление является научным мышлением, его специфические особенности проявляются в процессе решения технических задач и обусловлены их своеобразием. Техническое мышление осуществляется с помощью известных мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), но их протекание имеет особенную направленность. Техническое мышление может быть теоретическим и практическим, репродуктивным и продуктивным, наглядно-образным и наглядно-действенным в зависимости от стоящих перед ним задач.

Учет этих показателей позволяет объективно оценивать успешность решения комплексных технических задач и определять уровень развития технического мышления учащихся.

2.2 Разработка системы познавательных заданий, ориентиро­ванных на структуру технического мышления учащихся

Задача - важнейшее средство обучения и диагностики. Психолого­дидактическая функция учебных заданий связана с преобразованием объек­тивных знаний, содержащихся в различных источниках, в субъективные, са­мостоятельно выведенные знания; с управлением процессом становления и совершенствования мыслительной деятельности обучаемых [18]. Специфика учебной задачи состоит в том, что при ее решении учащие­ся посредством учебных действий открывают и овладевают общим способом (принципом) решения целого класса однородных частных задач [18]. Учеб­ные задачи отвечают требованиям технологичного подхода к обучению. Они являются средством проектирования учебных действий обучаемых и инст­рументом диагностики уровня усвоения знаний и сформированности широ­кого круга умений [20, с.88].

Вопреки тому, что задачи представляют собой столь важную дидактическую категорию, их теория до сих пор не была достаточно проработана. Дидактика не предоставляет учителям соответствующую информацию ни для составления, ни для эффективного использования учебных задач. “Сту­дентов педагогических институтов не обучают тому, как составлять учебные задачи, внедрять их в процесс обучения и применять в качестве инструмента, позволяющего включать в действие и развивать познавательную активность учащихся” [25, с. 44]. Теория учебных задач позволяет познавать учебные задачи как с точки зрения их структуры, так и с точки зрения их педагогиче­ской сущности и дидактической функции. Большинство задач может ре­шаться воспроизведением знаний. Но даже если задачи и активизируют по­знавательную деятельность учащихся, то это бывает большей частью про­стые мыслительные операции. Задачи, которые давали бы возможность творческого мышления и возбуждали самостоятельную познавательную ак­тивность учащихся, например, в виде проблемных ситуаций, наблюдаются редко. Кроме того, упорядочение задач по требовательности и сложности бывает в большинстве случаев интуитивным. Лишь незначительная часть задач ведет учащихся к тому, чтобы они обобщали собственный опыт или результаты собственных наблюдений.

Согласно мнению Д.Толлингеровой, учебные задачи являются теми механизмами, которые позволяют предвидеть учебные действия. “Учеб­ные задачи проходят через весь воспитательно-образовательный процесс, выполняя в нем самые различные функции: активизируют и мотивируют учащихся, побуждают их к учебной деятельности, удерживают ход учеб­ного процесса, являются инструментом для результатов учения” [15, с.46]. Автор считает, что посредством учебных задач объективные дан­ные, содержащиеся в изложении учителя, в учебниках, наблюдаемые при опытах и практических занятиях, самостоятельно выведенные при реше­нии проблемных ситуаций, преобразуются в субъективные знания уча­щихся. От учебных задач зависит и качество знаний, их постоянность, уровень обобщенности, практическая применимость и т. д.

Благодаря многофункциональности, учебные задачи объединяют различные составляющие педагогической технологии: цели с конкрет­ными условиями, со способами и средствами достижения цели, диагно­стикой результатов.

При создании системы учебно-познавательных заданий нами были изучены и проанализированы типологии, предлагаемые ведущими дидактами и психологами: И.Я.Лернером, В.А.Сластениным, Д.Толлингеровой, Т.В.Кудрявцевым, а также типологии, раз­работанные исследователями при решении близкой к нам проблемы фор­мирования технического мышления будущего учителя технологии. Оста­новимся на некоторых основных типологиях и системах учебных задач.

И.Я.Лернер с целью развития творческого мышления учащихся на материале истории создал систему проблемно-познавательных задач (ППЗ), отвечающую пяти показателям. Такая система, по мнению автора, должна охватывать все типы аспектных проблем; решаться всеми типами методов исторического познания; обучать всем процедурам творческой деятельности; удовлетворять принципу постепенного возрастания слож­ности; учитывать методические условия и необходимость индивидуали­зации включения учащихся в решение проблемных задач. В соответствии с выделенными показателями в систему ППЗ включены следующие типы задач:

* аспектные задачи, обучающие решению основных типов проблем, характерных для изучения и осмысления исторического материала;
* задачи, обучающие различным типам методов исторического позна­ния и способам решения проблемных задач;
* задачи, направленные на формирование процедур творческой дея­тельности (как отдельных, так и их сочетания) [22].

А.А. Вербицкий, автор концепции знаково-контекстного обучения, разработал положение о трех обучающих моделях: семиотической, ими­тационной и социальной. В моделях меняется не только содержание, но и характер деятельности студентов — от репродуктивного до творчески- деятельностного. Данный подход позволяет реализовать активное обуче­ние студентов. Приведем основные типы заданий, характерные для каж­дой обучающей модели:

* задания по изучаемым проблемам, предполагающие работу с текстом;
* задание на соотнесение полученной информации с ситуациями будущей профессиональной деятельности;
* задания по актуальным проблемам образования, направленные на углубление предметных знаний, формирование умений, навыков и соци­альной компетентности студентов.

Е.В.Бережнова с целью формирования методологической культуры у студентов педагогического вуза предлагает систему заданий для каждого этапа подготовки: теоретического, практического и педагогической прак­тики в школе .

С целью контроля знаний и оценки их качества (полнота, глубина, оперативность, гибкость, обобщенность, системность, осознанность, прочность) ряд ученых (И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин и др.) пред­лагают разрабатывать такие задания, выполнение которых обнаруживает зафиксированные качества.

Т.В.Кудрявцев важнейшим способом развития технического мыш­ления считает “задачный” или “проблемный” метод обучения, сущность которого состоит в создании проблемных ситуаций посредством техни­ческих задач. В монографии Т.В.Кудрявцева выделяются следующие от­личительные признаки технических задач:

1. Решение технических задач, как правило, не нацелено на получе­ние объективно нового результата. Их решение не преследует цели соз­дания новой машины или устройства. Важно отметить, что с психологи­ческой точки зрения те требования, которые предъявляются этой задачей к деятельности по ее решению, не более просты по сравнению с теми, ко­торые предъявляет к конструктору проектно-конструкторская задача.
2. Конструктивно-техническая задача, по понятным причинам (не­достаточность знаний, опыта и т.д.), не всегда предполагает включение в процесс их решения сложных расчетов, анализ конструкции. Центр тяже­сти лежит в нахождении самой идеи конструкции.
3. В выборе оптимального результата далеко не все факторы эконо­мического и технологического порядка имеют решающее значение.
4. Многие конструктивно-технические задачи предъявляют такие требования к решающему их, которые диктуют не только нахождение идеи конструкции, но и необходимость ее практической реализации в на­туральной модели, тогда как конструктор-профессионал нередко ограни­чивается выдачей технической документации.
5. В связи с этим, решение конструктивно-технической задачи на­ряду со своими основными целями может иметь ряд дополнительных - овладение учащимися некоторыми технологическими умениями и навы­ками.
6. Многие конструктивно-технические задачи решаются одним учащимся от начала и до конца. Проектно-конструкторские задачи зачас­тую решаются коллективно [28, с. 13-14].

На основании этих особенностей Т.В.Кудрявцев выделил четыре основных вида задач, классифицируя их в соответствии с целями дея­тельности по решению конструкторско-технических задач. Это задачи на моделирование, доконструирование, переконструирование и собственно конструкторские задачи.

Действительно, в каждой технической дисциплине можно встретить такие задачи. Анализ курса “Теория механизмов и машин” показал, что выделенные особенности четко прослеживаются в типовых задачах этой дисциплины.

Наиболее полно теория учебных задач разработана известным чеш­ским ученым Д.Толлингеровой [17]. Автор подчеркивает, что задача номер один для учителя - это составлять учебные задачи так, чтобы они соответствовали преследуемым педагогическим целям и учебному мате­риалу. Именно учебные задачи, по мнению Д.Толлингеровой, позволяют создать такие условия, при которых учащийся воспроизводит, сопостав­ляет, абстрагирует и т. д. “Учебные задачи являются теми механизмами, которые позволяют предвидеть учебные действия” [17, с. 30].

В нашем исследовании мы, в основном, ориентируемся на система­тику Д.Толлингеровой, так как ее система подсказывает последователь­ность включения определенных типов задач в обучении. Нам удобно ис­пользовать прием определения дидактической ценности задачи, посколь­ку это позволяет определить достижение поставленных целей. Разрабо­танная Д.Толлингеровой иерархическая система учебно-познавательных задач предназначена для выработки у студентов и учителей умений ана­лизировать и составлять учебно-познавательные задачи для учащихся. В таксономию автором включены пять категорий задач, требующих:

* мнемического воспроизведения данных;
* простых мыслительных операций;
* сложных мыслительных операций;
* сообщения данных (кроме мыслительной операции включается речевой акт);
* творческого мышления.

Каждая категория задач конкретизируется, включает несколько подкатегорий [15].

К первой категории относятся задачи, требующие от учащихся мнемонических операций, содержание которых предусматривает узнава­ние или репродукцию отдельных факторов или их целого. Чаще всего они начинаются со слов: какая из; что это; как называется; кто был; дайте дефиницию и т.д..

Во вторую категорию включены задачи, при решении которых уже необходимы элементарные мыслительные операции. Это задачи по выяв­лению, перечислению, сопоставлению, обобщению и т.п.. Начинаются они обычно словами: установите, какого размера; опишите, из чего со­стоит; перечислите части; составьте перечень; опишите, как протекает; скажите, как проводится; как действуем при; чем отличается; сравните; определите сходства и различия; почему; каким способом; что является причиной и т. п.

Третья категория охватывает задачи, решение которых требует сложных мыслительных операций. Сюда относятся задачи по индукции, дедукции, интерпретации, верификации и др.. Начинаются они обычно со слов: объясните смысл; раскройте значение; как вы понимаете; почему думаете, что; определите; докажите; и т.д.. Следует указать, что к катего­рии 3.1 (задачи по переносу) относятся все задачи, в которых учащиеся должны перевести что-то с одного “языка” на другой, например, выра­зить словами формулу, прочитать что-либо, перевести текст с родного языка на иностранный и т.д..

В четвертую категорию включены задачи, предусматривающие для их решения помимо мыслительных операций еще какой-нибудь рече­вой акт (устный или письменный). Следовательно, сюда относятся все задачи, требующие не только проведения определенных операций, но и высказывания о них. Учащийся в этих задачах дает показание не только о результате решения, но также и о его ходе, условиях, фазах, компонен­тах, трудностях и т.д..

В пятую категорию входят задачи, которые предполагают самостоятельность при решении задач. Начинаются они обычно словами: придумай практический пример; обрати внимание; на основании собственных наблюдений определи и т.п. Это уже те задачи, которые предполагают не только знания, но и способность комбинировать их в более крупные блоки, структуры, секвенции, стратегии и пр. так, чтобы они создавали нечто новое, пусть даже только субъективно, т.е. для учащего­ся, новое.

Эта таксономия подходит для проектирования учебных задач по заранее заданным параметрам: целям занятия, сложности технических за­дач, их направленности на определенные компоненты и т.д.

Мы привели ряд систематик задач, предлагаемых различными авторами. Нетрудно видеть, что приведенные типологии задач различны и органично связаны с целью, на достижение которой направлено использование системы заданий. Следующим шагом является разработка систе­мы заданий, позволяющая развивать у студентов техническое мышление. При создании системы заданий мы в большей или меньшей степени ис­пользовали элементы приведенных выше подходов.

Разработанная нами система заданий по развитию технического мышления должна удовлетворять определенным принципам.

Как правило, авторы систем заданий [11, с.175], выделяют принцип постепенного повышения сложности задач, поэтому это первый прин­цип в нашей системе заданий.

В структуре технического мышления были вы­явлены пять основных компонентов: понятийный, образный, практиче­ский, оперативный, компонент владения языком техники. Следовательно, второй принцип заключается в том, что система заданий должна вклю­чать задания на развитие всех выделенных компонентов.

Третьим принципом системы заданий является необходимость ориентации задач на современные проблемы техники. Наиболее важными условия­ми выделяется наличие у школьников базовых знаний и сформированных умений. Раскроем подробнее ключевые моменты некоторых принципов и условий.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке системы зада­ний является постепенное усложнение содержания технических задач. Давно известен принцип построения логики обучения от простого к сложному. Применение уровневых заданий позволяет повысить техноло­гичность учебного процесса, обоснованно подходить к выбору методов обучения, осуществлять дифференцированный подход в обучении. Необ­ходимо использовать в обучении задачи различных уровней сложности. Овладение уровневым подходом в обучении прежде всего дает в руки учителя диагностическую методику для оценки знаний и развития уча­щихся и поэтому позволяет объективно следить за динамикой их интел­лектуального роста. Также уровневый подход помогает при подготовке занятия более четко провести анализ материала с позиции его значимо­сти, то есть оценить, до какого уровня должно быть доведено усвоение той или иной темы, понятия, закона и т.д. Наконец, такой подход помога­ет подготовить вопросы и задания как репродуктивного, так и творческо­го характера. Пользуясь таксономией Д.Толлингеровой, достаточно легко выстраивать технические задачи по уровню сложности и программиро­вать дидактическую ценность задач. Приведем примеры уровневых зада­ний по разделу «Машиноведение» на уроках технологии.

Задача I уровня сложности.

Какие типы передач вращения Вы знаете? Изобразите их с помо­щью условных обозначений.

Эта задача направлена на репродуцирование усвоенных учащимися знаний при изучении следующих технических дисциплин: теория механизмов и машин, детали машин, устройство автомобиля. Студент должен воспроизвести знания обо всех известных ему передачах движений, вспомнить их условные обозначения и изобразить их. При выполнении заданий данного типа происходит закрепление материала. Эти задания требуют от ученика осуществления простых мыслительных операций, доступных для большинства учащихся и способствуют созданию уверенности в своих силах.

Задача II уровня сложности.

Что происходит, если движение передается от меньшего зубчато­го колеса к большему? Какое практическое значение имеет такого рода передача в технике?

Эта задача направлена на применение уже имеющихся знаний в знакомой ситуации. В процессе выполнения лабораторных работ по ряду технических дисциплин и решения технических задач учащиеся постоян­но имели дело с различного рода передачами и, едва ли не чаще, чем с другими - с зубчатыми. Поэтому, при решении данной задачи ученики необходимо было обобщить имеющиеся знания об этой передаче и прин­ципе ее действия. Такое обобщение учащиеся делают, актуализировав соответствующие теоретические знания, представления, образы меха­низмов и устройств, а также проводя мысленный анализ пространствен­ных зависимостей. Этот анализ позволит сделать соответствующие выво­ды о том, что особенность зубчатых передач заключается в изменении скоростей вращения и направления вращения.

Задача III уровня сложности.

Сравните преимущества и недостатки дизельных и карбюратор­ных двигателей.

Эта задача требует применения знаний в измененной, новой ситуа­ции. Решение данной задачи возможно только при опоре на сформиро­ванные базовые знания, которые были усвоены студентами на предыду­щих занятиях. Сложность решения этой задачи заключается в том, что отличий дизельных двигателей от карбюраторных достаточно много и учащимся необходимо выделить принципиальные параметры, относи­тельно которых имеет смысл проводить сравнение. При выполнении дан­ного задания школьнику необходимо делать самостоятельные выводы и ус­танавливать связи с ранее изученным материалом. Они учатся осуществ­лять дедуктивные умозаключения. Эта задача требует от учащегося большого напряжения мысли, позволяет сосредоточить их внимание на неочевидных моментах, заставляет переосмыслить уже усвоенное. Осу­ществив необходимые мыслительные операции, учащийся приходит к выводу о целесообразности сравнения по основным параметрам, харак­теризующим работу двигателя: мощности, экономичности, экологично­сти и т.д.

Поскольку мы выделили пять компонентов в структуре техническо­го мышления (понятийный, образный, практический, оперативный, вла­дение языком техники), то и задания, предъявляемые студентам, мы раз­рабатываем, сфокусировав их на развитие этих пяти компонентов - это второй принцип, выделенный нами в системе заданий.

При анализе технических дисциплин, являющихся обязательными для изучения в педагогическом вузе, мы пришли к выводу о том, что за­дачи, встречающихся при изучении этих технических дисциплин, доста­точно трудно сориентировать на развитие какого-либо одного компонен­та. В каждой технической задаче при ее решении участвуют как минимум два или три компонента. Тем не менее задачи различаются по роли того или иного компонента технического мышления в решении.

Приведем пример развития компонентов технического мышления при решении задач по деталям машин, теории механизмов и машин, уст­ройству автомобиля.

Задача (на развитие понятийного компонента).

Как можно осуществить передачу движения на скрещивающиеся валы?

При решении данной задачи студент опирается на уже ранее сфор­мированные понятия о скрещивающихся валах и передачах движения. Студент должен уметь представить взаимное положение валов данного типа и, проведя сопоставительный анализ разных типов передач, выйти на необходимость использования при передаче движения на скрещиваю­щиеся валы червячной передачи. Таким образом, студенты, опираясь на понятийный и образный компоненты мышления, самостоятельно выходят на новый уровень знания в целом и понятийного и образного компонен­та, в частности.

Задача (на развитие образного компонента).

Дана кинематическая схема механизма. Представьте и изобразите траекторию движения звеньев механизмов, если угловая скорость веду­щего звена задана.

Для решения этой задачи школьников должен опираться на уже сформированные образы отдельных звеньев механизма. Далее студент должен суметь “охватить взором” весь механизм, мысленно соединить имеющие­ся образы звеньев механизма в единый целостный образ по заданной схеме. Но этого недостаточно для решения данной задачи. Следующим мыслительным действием является необходимость увидеть в “неподвиж­ной” схеме движение. Другими словами, студент должен представить движение отдельных звеньев механизма и движение механизма в целом. Только увидев “мысленным взором” как будут двигаться звенья, состав­ляющие механизм, учащийся сможет ответить на вопрос о характере движения звеньев и определить их траекторию движения. Таким образом, в этой задаче решающую роль играет образный компонент. Опираясь на простые, статические образы, студент учится оперировать ими и видеть их динамику. Овладение этими мыслительными действиями позволяет успешно осуществлять некоторые этапы решения технических задач. В процессе решения данной задачи происходит формирование образного компонента мыслительной деятельности.

Задача (на развитие практического компонента).

Дана реальная модель механизма. Определить класс кинематиче­ских пар, входящих в состав механизма.

Учиться определять класс кинематических пар, составляющих механизм, необходимо с опорой на практические действия. Для этого необходимо иметь сформированные знания о том, что такое кинематическая пара, классы кинематической пары, степени свободы пары. Зная опреде­ление кинематической пары, учащийся должен осуществить необходимые практические действия и выяснить, сколько кинематических пар входит в состав механизма. Далее перед студентом встает проблема: как, опира­ясь на перечисленные выше знания, определить класс кинематической пары. Учащийся приходит к необходимости выполнить некоторые прак­тические действия, которые дадут возможность определить степень сво­боды кинематической пары. Это в свою очередь позволит определить класс кинематической пары. В процессе решения этой проблемы проис­ходит развитие мышления студента в результате освоения новых практи­ческих действий и осуществляется присвоение новых знаний.

Задача (на развитие компонента владения языком техники).

Дана схема механизма. Определите, что изображено на схеме и объясните принцип действия данного механизма.

Задача дана в виде условных обозначений. Это очень характерно для технических задач. Решение задачи возможно только в том случае, если у студента имеются знания, позволяющие понять, что изображено на схеме. Правильность понимания схемы является необходимым усло­вием успешного решения задачи. Но недостаточно понять, что изображе­но на схеме. Процесс развития этого компонента происходит не только в процессе чтения схемы, очень большое значение имеют процессы осмыс­ления того, что изображено. Процесс осмысления необходим для реше­ния следующего этапа задачи - объяснения принципа действия данного механизма. При осуществлении этого этапа школьники каждый раз решают новую задачу, которая состоит в анализе конструкции и определении на­значения данного механизма. Таким образом, у них должны были образованы новые связи между теоретическими знаниями, умением чи­тать схему, отделять существенные признаки от несущественных; на этой основе студенты должны объяснять назначение данного механизма. Таким образом, осуществляется развитие компонента владения языком техники.

Задача (на развитие оперативного компонента).

Вы едете в автомобиле. На панели приборов включилась сигнальная лампа контроля минимального давления масла в системе смазки. Выяви­те возможные причины понижения давления в системе смазки.

На предыдущих занятиях студенты подробно изучили назначение системы смазки, ее устройство, работу. Для решения этой задачи необхо­димо вычленить из всей имеющейся информации единственно необходи­мую. Проанализировав имеющиеся знания об этой системе, ученики должны самостоятельно выделить причины, которые могут привести к понижению давления масла. При решении этой задачи школьники овладе­вают умениями применять в данной конкретной ситуации весь запас имеющихся у них знаний и умений актуализировать именно ту систему знаний, которая необходима для разрешения поставленной задачи.

Следующим принципом, предъявляемым к системе заданий, явля­ется учет методологических особенностей технического знания.

Задача.

Сравнить экологичность видов топлива, применяемых в дизельных и карбюраторных двигателях.

При проведении сравнительного анализа свойств топлива для дизельного и карбюраторного двигателей внутреннего сгорания учащиеся обращают внимание на важные моменты, которые являются определяю­щими для выявления наиболее экологичного топлива. При этом у них формируется глубокое понимание взаимосвязи проблем развития техники и их влияние на экологическую обстановку. Анализируя цифро­вые данные о количестве примесей, содержащихся в отработанных газах дизельных и карбюраторных двигателей, студенты понимают необходи­мость своевременного регулирования уровня выброса углекислого газа, содержащегося в отработанных газах.

Приведем пример задачи на формирование базовых знаний и уме­ний.

Задача (на формирование базовых знаний).

Расскажите, как происходит установка поршневого пальца в пор­шень. Объясните причины этого способа установки.

При решении данной задачи ученик должен опираться на уже имеющиеся базовые знания. Для решения данной задачи необходимо иметь следующие базовые знания: назначение поршневого пальца (слу­жит для соединения поршня с шатуном); характер соединения (плаваю­щий, т.е. свободно поворачивающийся в бобышках поршня и верхней го­ловке шатуна); материал, из которого выполнены детали поршня и порш­невого пальца. Эти базовые знания формировались у него в процес­се объяснения темы “Кривошипно-шатунный механизм” на занятиях по физике и с помощью специальных заданий при выполнении лаборатор­ной работы. При решении данной задачи студенты самостоятельно ана­лизируют имеющиеся данные, выясняют необходимость наличия зазора для свободного поворота поршневого пальца в бобышках поршня. Необ­ходимость создания зазора определенного размера наводит студентов на мысль, о том, что без установки с натягом зазор будет слишком большим и палец может вылететь из бобышек. Но откуда возьмется зазор между деталями? Для того, чтобы ответить на этот вопрос ученикам приходит­ся применять знания о том, что материалы, из которых изготовлены де­тали, разные и коэффициент линейного расширения у них тоже разный. Поршень сильнее увеличивается в размерах, чем поршневой палец. По­этому, чтобы был выдержать определенный зазор, необходима установка с натягом.

На этом примере решения задачи мы видим, как идет процесс раз­вития мышления в ходе формирования базовых данных. После решения этой задачи учащиеся приобрели новые базовые знания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе курсовой работы было выявлено, что 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 на уроках трудового обучения, 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.

Выяснилось что, 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 ну уроках есть свои особенности: в процессе работы ученик должен уметь самостоятельно, ясно и компетентно поставить вопросы, на которые ему следует ответить, решая такую задачу, уметь разобраться в чертежах и схемах под руководством учителя.

Такое понимание особенностей приходит в процессе специального обучения. Условия и исходные данные часто приходится находить самостоятельно, изучаю дополнительные материалы, при этом определяя, насколько они пригодны для решения поставленных познавательныхзадач.

При решении задачи перед учащимися 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. Но начать формировать это навыки необходимо с раннего возраста, поддерживая их развитие в младшей, затем в средней и высшей школе. В результате многократных повторений у учащихся накапливается опыт, и вырабатываются навыки технического мышления. Благодаря урокам технологии во много раз возрастает возможность развития технического мышления у учащихся, которые приобретают на таких уроках навыки, умения, знания именно в технической области. Поэтому необходимо уделять важное значение этому аспекту.

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.

По результатам эксперимента Н.А Менчинской, который мы исследовали в курсовой работе, подтвердилось предположение о существовании инерции действия как психологическом явлении, влияющем на техническую деятельность учащихся. Удалось выявить условия возникновения инерции действия как явления, приводящего к проблемной ситуации в результате более или менее длительных действий в однообразной предшествующей деятельности, которая закрепляется в виде умственной привычки. Психологически инерция действия - сопутствующий элемент любой деятельности.

Инерция действия оказывает положительное воздействие на практическую деятельность, если возможно применение стандартного способа решения ряда однотипных технических задач.

Инерция действия оказывает отрицательное влияние на практическую деятельность, если стандартный способ не приводит автоматически к получению требуемого результата.

Инерция действия - процесс, возникающий, независимо от намерений учащегося и приводящий его к затруднениям в деятельности, иногда непреодолимым.

Рассмотрев два уровня технического творчества учащихся, необходимо подчеркнуть важность последовательности их освоения с учетом раскрытия процессуальной стороны каждого из них, скрытой от прямого наблюдения и характеризующейся направлением от незнания к знанию, от неизвестного к известному, от проблемной ситуации к конкретному решению технической задачи.

Учителям очень важно верно понимать природу психологической инерции действия как необходимого элемента технического творчества, что позволит своевременно и в правильном направлении развивать творческую техническую деятельность учащихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: В 2-х т. / Под ред. А. А. Бодалева, Б.Ф. Ломова. М.: Педагогика, 1980. 230 с.
2. Атутов П.Р., Поляков В. А. Роль трудового обучения в политехническом образовании школьников / Отв. за вып. Ю.П. Аверичев и др. М.: Просвещение, 1985. 128 с.
3. Баранов С.П., Болотина Л.Р., Сластенин В.А. Педагогика: Учеб. пособие для студ. М.: Педагогика, 1987. 367 с.
4. Богозов Н.З., Годман И.Г., Сахаров Г.В. Психологический словарь. М.: Наука, 1965. 285 с.
5. Брунер Д.Ж. Психология познания / Под ред. А.Р.Лурия. М.: Наука, 1997. 412 с.
6. Брушлинский А.В. Деятельность субъекта как единство теории и практика // Психологический журнал. 2000. №6. С. 4-9.
7. Василейский С.М. Развитие интереса и любви к технике у молодых рабочих. М.: Профтехиздат, 1961. 67 с.
8. Вербицкий А. А. Человек в контексте речи: Формы и методы активного обучения. М.: Знание, 1990. 64 с.
9. Выготский Л.С. Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1996. 414 с.
10. Гальперин П.Я. Введение в психологию. М.: МГУ, 1976. 150 с.
11. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребёнка. М.: Педагогика, 2005. 46 с.
12. Гильбух Ю.З. Развитие технического мышления // Школа и производство. 2008. № 11. С. 3-6.
13. Горохов В.Г. Методологический анализ научно-технических дисциплин: Монография. М.: Высш. шк., 2004. 112 с.
14. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования. М.: Педагогика, 2006. 240 с.
15. Завалишина Д.Н. Психологический анализ оперативного мышления: Экспериментально-теоретическое исследование. М.: Наука, 2005. 221 с.
16. Занков Л.В. Беседы с учителями. - М.: Просвещение, 1997.200 с.
17. Зверева Н.М. Практическая дидактика для учителя: Учеб. пособие. М.: Педагогическое общество России, 2001. 256 с.
* Зверева Н.М., Маскаева Т.Е. Дидактика для учителя: Учеб. Пособие. Нижний Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1996. 131с.
1. Иванов П.И. О конструктивно-техническом мышлении и его активизации в процессе трудового обучения // Вопросы активизации мышления и творческой деятельности учащихся: Тезисы докладов на межвузовской конференции. Министерство просвещения РСФСР/ Под ред. П.И.Иванова. М.: Моск. гос. пед. ин-т им. В.И.Ленина, 1988. 211 с.
2. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. М.: Педагогика, 2001. 200 с.
3. Кедров Б.М. О творчестве в науке и технике. М.: Молодая гвардия, 2007. 192с.
4. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М.: Педагогика, 1994. 222 с.
5. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. М.: Знание, 2009. 75 с.
6. Краткий психологический словарь/ Отв. ред. А.В.Петровский, М.Г. Ярошевский. Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. 512 с.
7. Краткий педагогический словарь (глоссарий современного образования) / Отв. ред.: В.А.Глуздов, Л.В.Загрекова. Н. Новгород: НГПУ, 2000. 71 с.
8. Ксензова Т.Ю. Перспективные школьные технологии: Учебно- метод. пособие. М.: Пед. общество России, 2010. 224с.
9. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. М.: Педагогика, 2005. 304 с.
10. Ленк Х. Размышления о современной технике / Под ред. В.С.Стёпина. М.: Аспект-Пресс, 2006. 183 с.
11. Лернер И.Я. Подготовка будущих учителей трудового обучения к трудовому воспитанию школьников // Педагогическое образование. Вып.№2. М.: Педагогика, 1990. С. 238 - 242.
12. Ляудис В.Я. Структура продуктивного учебного взаимодействия // Психолого-педагогические проблемы взаимодействия учителя и учащихся / Под ред. А.А. Бодалева, В.Я.Ляудис. М.: МГУ, 1999. С.30-52.
13. Максимова В.Н. Интеграция в системе образования. СПб.: ЛОИРО, 2000. 83 с.
14. Маринко Г.И. Диалектика современного научно-технического знания. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 94 с.
15. Мартынова Г.А., Рогальская С.Г. Дополнительное образование
* активный инновационный поиск развития личности // Классный руководитель. 2002. №6. С. 5-17.
1. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. - 208 с.
2. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. - М.: Просвещение, 2007. 240 с.
3. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьников: Избранные психологические труды / Под ред. И.С.Якиманской. М.: Педагогика, 2009. 218 с.
4. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по тории механизмов и машин/ Сост. С.М.Шевченко, Н.О.Рябина, М.В.Мухина. Часть 1. Н. Новгород: НГПУ, 1998. 33 с.
5. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по тории механизмов и машин. Часть 2. Структурный анализ механизмов/ Сост. С.М.Шевченко, В.В.Глебов, М.В.Мухина. Н. Новгород: НГПУ, 2000. 44 с.
6. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по тории механизмов и машин. Часть 3. Кулачковые механизмы/ Сост. С.М.Шевченко, В.В.Глебов, М.В.Мухина. Н.Новгород: НГПУ, 2000. 20 с.
7. Методологические проблемы создания новой техники и технологии / Под. ред. А.А. Чечулина. Новосибирск: Наука. Сиб. отд- ние, 1989. 297 с.
8. Немов Б.С. Психология: Учеб. для студ. пед. вузов: В 3-х кн. - 3-изд. М.: Гуманит. изд-й центр ВЛАДОС, 1999. Кн. 3: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. 632 с.
9. Оконь В. Основы проблемного обучения: Пер. с польск. М.: росвещение, 2008. 208 с.
10. Педагогика: Учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений/

В.А.Сластенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. 3-е изд.,

перераб. и доп. М.: Школа-Пресс, 2000. 512 с.

1. Психологический словарь / Под ред. В. В. Давыдова, А. В. Запорожца, Б.Ф. Ломова и др. М.: Педагогика, 1983. 447 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. М.: Учпедгиз, 2006. 648 с.
3. Сериков В.В. Формирование у учащихся готовности к труду. М.: Педагогика, 1988. 191 с.
4. Философские вопросы технического знания / Под ред. Н.Т. Абрамовой. М.: Наука, 1984. 296 с.
5. Харламов И.Ф. Педагогика: Учеб. пособие. М.: Юрист, 2007. 512 с.