

Решение технических задач как способ организации творческой деятельности учащихся

В. Г. Игнатович, А. Н. Македонский

В статье выявлена зависимость развития технического творчества учащихся и методов обучения. Описаны классификации методов обучения конструированию. Указана важность решения технических задач в формировании конструкторских знаний и умений учащихся. Выделены существенные признаки, присущие творчеству как виду человеческой деятельности. Определено значение творческих технических задач в подготовке учащихся к творческой работе.

The article defines the dependence of the development of technical creativity of pupils and teaching methods. The classification of methods of teaching in design is described. It indicated the importance of solving technical problems in the formation of engineering knowledge and skills of pupils. Highlighted the essential features inherent creativity as a kind of human activity. Determine the value of creative technical challenges in preparing pupils for creative work.

Ключевые слова: техническое творчество, методы обучения, творческая техническая задача.

Keywords: technical creativity, teaching methods, creative technical problem.

Возрастающая потребность общества в специалистах, способных творчески подходить к любым изменениям, нетрадиционно и качественно решать существующие проблемы, обусловлена ускорением темпов его развития.

Конструкторскую деятельность учащихся мы рассматриваем как единый процесс, связанный с формированием и развитием технических знаний и умений, а также творческих компонентов данной деятельности. При этом на передний план мы выдвигаем решение вопроса о творческом применении знаний на практике, преемственности развития творческих компонентов у учащихся.

В зависимости от воспитания, уровня образования и отношения специалиста к своей работе проявляется степень творчества на производстве. Связывая её с задачами трудового обучения, С. М. Шабалов [1] убедительно говорит о необходимости воспитания у учащихся способности к творчеству через обучение конструированию с раннего возраста. Конструктивные темы сами по себе не обеспечивают решения конструкторских задач, а следовательно и соответствующего

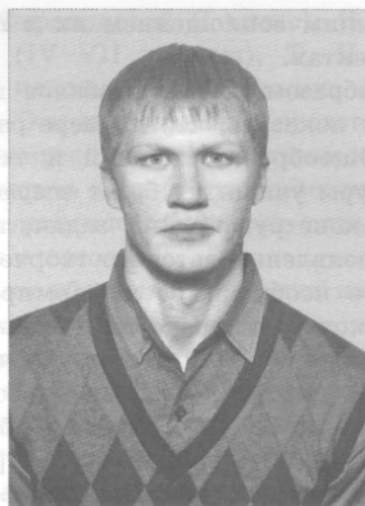
конструктивного развития ученика. Зачастую это относится к сложнейшим многодетальным работам типа моделей электростанций, шагающих экскаваторов, доменных печей, химических заводов и др., выполняемых по принципу внешнего сходства с оригиналом. Это полезно, но не обеспечивает ни объёма, ни системы конструктивного развития, из чего можно сделать выводы о том, что главную роль в развитии технического творчества учащихся играют методы обучения, что конструированию надо обучать как любому другому процессу труда.

Рекомендуется ставить перед учащимися следующие типы конструкторских задач разной степени сложности, доступные для учащихся разных возрастных групп и различного общеобразовательного и теоретико-технологического уровня подготовки:

1. Проектирование деталей заданной конструкции.



*Вя Геннадьевна Игнатович,
кандидат педагогических наук, доцент,
заведующая кафедрой педагогики
и психологии начального образования
Белорусского государственного
педагогического университета имени
Максима Танка*



*Александр Николаевич Македонский,
преподаватель кафедры методики
технологического образования
Мозырского государственного
педагогического университета
имени И. П. Шамякина*

2. Перенесение принципа действия с одной конструкции на другую.

3. Восполнение недостающего звена заданной конструкции.

4. Проектирование схематически заданной конструкции.

5. Конструирование предмета по заданным техническим требованиям.

6. Конструирование по собственному замыслу.

Для самостоятельного творческого решения учащимся предлагается одновременно несколько задач. Однако это не сосредоточивает внимания ученика на последовательности решения, не создаёт цепочки в решении, когда следующее условие решается на основе решённого вначале, не вносит стройности и фронтальности в работу учащихся.

Постановка перед учащимися задач на перенесение принципа действия с одной конструкции на другую требует от них умений использовать готовые элементы техники, изменять детали применительно к новым условиям работы. Исходя из данного требования, можно с уверенностью сказать, что постановка такого рода задач целесообразна в процессе конструирования и изготовления любого объекта техники.

Задачи на восполнение недостающего звена в конструкции вполне доступны учащимся. Практика работы подтверждает, что даже на самых простых и обычных изделиях они могут быть поставлены перед учениками. Особенно широкие возможности для самостоятельного конструирования недостающего звена (детали) открываются перед учащимися при изготовлении различных моделей. Решение таких задач не вызывает трудностей, так как имеющиеся готовые звенья конструкции, с одной стороны, подсказывают решение и, с другой — дают простор для разнообразных вариантов решений.

Проектирование схематически заданной конструкции возможно лишь при условии сообщения учащимся дополнительных знаний по типовым деталям машин, механизмам передачи и преобразования движений, по составлению кинематических схем и т. п.

Организовать учащихся на конструирование по собственному замыслу целесообразно в процессе внеклассных форм работы, когда достаточно натолкнуть их на самостоятельную постановку и разработку общих рационализаторских и изобретательских замыслов

с последующим воплощением их в практических объектах.

Таким образом, С. М. Шабалов в своей работе смог показать, что по мере развития и роста общеобразовательной и технической культуры учащихся будет возрастать и сложность конструкторских задач, посылных для проявления детского творчества.

Вопрос о необходимости формирования элементов конструкторско-технологических знаний и умений у учащихся в учебных мастерских был также поставлен и обоснован в исследовании В. И. Качнева «Обучение конструированию на уроках труда» [2]. Решение данного вопроса В. И. Качнев считает важным прежде всего потому, что проблема формирования навыков творческого труда является одной из главных проблем политехнического трудового обучения учащихся.

Содержание конструкторско-технологических знаний и умений, предложенное педагогом, довольно разностороннее, так как оно содержит знания и умения о материалах и их свойствах, технологии, принципах конструирования, характере технических задач и др. Однако при этом автор не определил удельный вес и место каждого из видов знаний и умений в процессе обучения учащихся конструированию, а также их взаимозависимость, неправомерно включив в ряд конструкторско-технологических знаний и умений условия, обеспечивающие успешность конструкторско-технологической деятельности учащихся. Кроме того, этот же ряд знаний и умений в книге В. И. Качнева рассматривается в связи с развитием конструкторско-технологических способностей учащихся.

Таким образом, решение проблемы обучения учащихся конструированию на уроках труда сводится в одном случае к формированию конструкторско-технологических знаний и умений, в другом — к развитию конструкторско-технологических способностей. Тем самым сужается вся проблема и не раскрывается вопрос об основных условиях, необходимых для успешного выполнения учащимися конструкторско-технологической деятельности.

Экспериментальную методику формирования конструкторско-технологических знаний и умений В. И. Качнев строит на

основе решения учащимися задач с техническим и технологическим содержанием, которое он рассматривает как один из приёмов, активизирующих деятельность учащихся. Разработанные им типы задач являются модернизацией конструкторских задач С. М. Шабалова.

В V—VI классах автор рекомендует первые уроки строить на основе конструирования деталей с постепенным переходом к конструкциям более сложных изделий. В VII—VIII классах развитие конструкторских способностей рекомендуется проводить при изготовлении технических моделей, приборов, приспособлений, инструмента по заданной кинематической (принципиальной) схеме.

Однако следует заметить, что в предложенной автором последовательности обучения конструированию в основу развития конструкторских способностей учащихся положено внесение изменений в конструкцию изготавливаемых изделий, конструирование деталей, заранее пропущенных в заданных изделиях или недостающих при изготовлении моделей, что является одним из принципов школьного конструирования, но не составляет его основу. По заключению педагога, обучение учащихся конструированию начинается лишь после формирования у них графической грамотности, умений самостоятельно выбирать заготовки, вести разметку и технологическое планирование.

Чтобы раскрыть психолого-педагогические основы формирования конструктивных знаний и умений, Э. Ф. Зеер анализирует существующие методы обучения учащихся конструированию, получившие наибольшее распространение на практике и нашедшие отражение в научно-методической литературе [3]. Считая дидактически наиболее ценным метод решения задач, Э. Ф. Зеер стремится экспериментально изучить их педагогическую эффективность в формировании конструкторских знаний и умений, а также в развитии творческих способностей учащихся. Им сделана попытка классифицировать, определить основные черты технических задач и их особенности. При этом он исходил из того, что технические задачи возникают и решаются в процессе создания технических устройств, т. е., вычленив из процесса школьного конструирования пять

типов конструкторских задач и установив, что каждая из них может иметь самостоятельное значение, Э. Ф. Зеер в процессе эксперимента выясняет посильность и доступность решения этих задач учащимися V—IX классов.

Стремление автора определить содержание конструкторских задач, соответствующее каждому из выделенных им типов задач, дидактически целесообразно и представляет интерес как один из вариантов обучения конструированию. В основу экспериментальной методики автором положен принцип постепенного перехода от конструкторско-технологического анализа объекта труда, осуществляемого под руководством учителя, к самостоятельному решению отдельных конструкторских задач на доконструирование, переконструирование и собственно конструирование.

Анализ педагогических исследований некоторых аспектов конструкторско-технологической деятельности, нашедших отражение в работах С. М. Шабалова, В. И. Качнева, Э. Ф. Зеера, показывает, что авторы основное внимание уделяют определению содержания конструкторско-технологических знаний и умений у учащихся разных классов и разработке эффективных методов их формирования.

К решению других не менее важных вопросов данной проблемы (о специфике конструкторской деятельности учащихся, её психолого-педагогических основах, постепенном усложнении требований, предъявляемых к данной деятельности от класса к классу, о методах активизации творческой активности учащихся, связи конструкторской деятельности с профессиональной ориентацией и др.) названные авторы подошли лишь в порядке постановки этих вопросов, заострив внимание на необходимости их дальнейшего исследования. Само определение наиболее существенных аспектов конструкторско-технологической деятельности учащихся стимулировало интерес к исследованию данных вопросов и способствовало дальнейшей разработке их на более глубокой научной основе.

Выявлению специфики и возможности обучения конструктивно-технической деятельности учащихся разных классов посвящены работы П. М. Якобсона (VII класс),

Э. А. Ферапоновой (I класс), И. В. Терешкиной (IV—VII классы), Т. Н. Борковой (V—VII классы), Н. С. Лукина (V класс) и др. [4]. Эти исследования представляют особый интерес в связи со стремлением авторов ответить на ряд практических вопросов, непосредственно связанных с трудовым обучением в школе.

Таким образом, в процессе конструирования создаются благоприятные условия для сообщения технических знаний, их применения и дальнейшего развития.

В классификации методов обучения конструированию выделены три метода, которые считаются наиболее эффективными: *иллюстративно-объяснительный, иллюстративно-творческий и поисково-творческий.*

Под *иллюстративно-объяснительным* понимается такой способ организации учебного процесса, при котором в качестве метода преподавания применяется объяснение без какой-либо постановки проблемных вопросов. В качестве наглядных средств предлагается использовать натуральные объекты, их модели или графические изображения, представленные в готовом виде.

Под *иллюстративно-творческим* методом подразумевается такая организация процесса обучения, при которой конструктивные знания излагаются в проблемном плане. Учитель ставит проблему, на каждом этапе обучения конкретизирует её и сам решает поставленные вопросы. В качестве метода преподавания в этом случае применяется объяснение учителя.

Поисково-творческий метод предполагает такую организацию учебного процесса, когда учащиеся полностью или частично включаются в творческий поиск, цель которого состоит в изучении технического объекта или в его создании. Ведущей формой работы в данном случае является беседа.

Другой подход к анализу методов обучения конструированию мы находим в исследовании Э. Ф. Зеера. Не ставя перед собой цель классифицировать эти методы, учёный суммирует их и даёт критическую оценку тех методов, которые получили наибольшее распространение в практике и нашли отражение в научно-методической литературе. Особенно подробно он рассматривает применение метода решения конструкторских

задач в формировании конструкторских знаний и умений учащихся.

Указание на то, что решение технических задач является одним из основных методов формирования конструкторских знаний и умений, мы находим также в работе В. И. Качнева. Так как конструирование и изготовление изделий немислимы без знания свойств материалов и их применения, без умений выбирать и рассчитывать заготовки, то В. И. Качнев разрабатывает специальные задачи, названные им «подготовительными», которые помогают обучать учащихся чтению чертежей, самостоятельному выбору заготовок, разметке, планированию, а также собственно конструкторские задания, к которым он относит:

- конструирование детали при заданных конструкциях других деталей, определяющих место её установки;
- конструирование детали при неизвестной конструкции одной из деталей, от которой зависит устройство проектируемой;
- конструирование детали при неизвестных конструкциях двух и более деталей, определяющих место установки проектируемой (задача на конструирование узла);
- конструирование детали по техническим заданиям, в которые входят: назначение детали, основные параметры, определяющие конструкцию детали, принципиальная или кинематическая схема;
- конструирование детали в соответствии с её назначением по собственному замыслу.

Технические задачи, подобно общим и физическим творческим задачам, также могут быть творческими.

Главным признаком нетворческой технической задачи является наличие алгоритмической последовательности действий для её решения. И, наоборот, при отсутствии указания на алгоритм и включении в условие задачи таких поисковых элементов, как нахождение способа решения, разрешение технических противоречий и т. п., задача может быть отнесена к творческим техническим задачам.

Под алгоритмом понимается точное общепонятное предписание о выполнении в определённой последовательности элементарных операций для решения любой из задач, принадлежащих к некоторому классу.

Главная цель, которая ставится при решении творческих задач на занятиях, состоит в том, чтобы подготовить учащихся к творческой работе над объектами на практических занятиях. На теоретических занятиях в основном использовался фронтальный метод решения задач. Он позволяет вовлекать в процесс решения максимальное количество учащихся, сохраняя за учителем возможность руководства этим процессом.

В последние годы во многих школах повысился уровень педагогического руководства техническим творчеством учащихся за счёт создания различных организаций изобретателей и рационализаторов, заметно возросло число тех, кто желает заниматься поисковым конструированием. Происходит сближение школьного технического творчества с производственной деятельностью. Подростки и юноши овладевают опытом новаторов производства.

В. И. Андреев [5] рассматривает ряд существенных признаков, присущих творчеству как виду человеческой деятельности:

- а) наличие противоречия, проблемной ситуации или творческой задачи;
- б) социальная и личная значимость и прогрессивность, т. е. данный вид деятельности вносит вклад в развитие общества и личности;
- в) наличие объективных (социальных, материальных) предпосылок, условий для творчества;
- г) наличие субъективных (личностных качеств — знаний, умений, положительной мотивации, творческих способностей) предпосылок для творчества;
- д) новизна и оригинальность процесса или результата.

Формирование и закрепление технологических знаний и умений учащихся на уроках труда наиболее эффективны, когда они чувствуют необходимость в знаниях для осуществления своего замысла, а получив эти знания, применяют их при решении различных задач на конструирование и моделирование [6].

Накопление каждым учащимся опыта самостоятельной творческой деятельности предполагает активное использование на различных этапах выполнения творческих заданий коллективных, индивидуальных и групповых форм организации работы (табл.).

Таблица — Сочетание форм организации работы при выполнении творческого задания учащимися

Этап выполнения задания	Форма организации работы	Возможности форм организации работы
Постановка задачи	Индивидуальная	Позволяет активизировать личный опыт учащегося; развивает умение самостоятельно выделять конкретную задачу для решения
	Групповая	Представляет совместный взгляд членов группы на поставленную ситуацию; развивает умения согласовывать свою точку зрения с мнением товарищей, выслушивать и анализировать направления поиска
	Коллективная	Позволяет обмениваться опытом определения направления поиска; расширяет возможности учащихся анализировать сложившуюся ситуацию
Сбор необходимой информации	Индивидуальная	Развивает у учащихся умения организации поиска необходимой информации
	Групповая	Развивает умения распределять функции и роли между участниками группы, планировать деятельность, определять меру ответственности участников группы
	Коллективная	Расширяет индивидуальный опыт через обмен необходимой информацией по рассматриваемой проблеме между учащимися; развивает умение совместной организации поисковой деятельности учащихся
Решение	Индивидуальная	Позволяет самостоятельно использовать освоенные методы, реализовать опыт творческой деятельности, предложить собственное решение задачи
	Групповая	Позволяет освоить способ выполнения задания в совместной деятельности; развивает умения планировать решение задачи в соответствии с выбранным методом, распределять функции между участниками группы
	Коллективная	Позволяет обмениваться опытом применения методов творчества при выполнении задания; расширяет возможности учащихся в выборе оптимального способа решения задачи
Анализ творческого продукта	Индивидуальная	Вырабатывает умение самоанализа; позволяет демонстрировать и защищать полученный творческий продукт
	Групповая	Позволяет демонстрировать совместный продукт, полученный группой; развивает умения оценивать уровень выполнения творческого задания, сопоставлять собственные результаты с результатами работы других групп
	Коллективная	Позволяет сопоставлять субъективные результаты выполнения задания учащимися и определять объективный уровень полученного результата (на фоне класса)

Выбор сочетания форм при выполнении творческих заданий зависит от целей выполнения творческого задания и его уровня сложности.

Методы организации творческой деятельности зависят от целей, уровня сложности содержания, уровня развития креативных способностей учащихся, конкретных условий, сложившихся при решении технических задач (осведомленности учащихся в поставленной проблеме, степени проявления интереса, личного опыта) [7].

Подводя итоги, можно отметить следующее:

1. Технические задачи состоят из ряда вспомогательных промежуточных задач и носят комплексный характер.

2. При решении задачи выделяется ряд последовательных этапов:

а) анализ полученных промежуточных и конечного результатов;

б) анализ и усвоение положений и понятий ранее изученного и нового материала по теме задания.

3. Выделяются промежуточные задачи на сравнение и оценку применения знаний ранее изученного и нового материала.

4. Выделяются задачи на установление связи между новым и ранее изученным материалом.

5. В методике работы учителя с учащимися при решении задачи обязательно присутствуют такие первоначальные творческие элементы, как оценка целесообразности и эффективности замены одного элемента схемы другим, анализ и отбор приемлемого способа решения и т. п.

6. При определении содержания технических творческих задач с использованием фронтального метода необходимо учитывать возможности основной массы учащихся.

7. С целью включения в процесс решения творческих задач учащихся, для которых подобные задачи не представляют сложности, использовался индивидуальный метод работы с учащимися.

Таким образом, благодаря систематическому решению технических задач на занятиях по техническому труду происходит подготовка грамотных кадров для производства, что крайне необходимо в постоянно меняющемся мире технологий и машин. Развитие технических творческих способностей учащихся нередко приводит к появлению в профессиональной жизни изобретений, «рождению» креативных конструкторов-изобретателей, способных мыслить нестандартно и быть в постоянном поиске.

Список цитированных источников

1. Шабалов, М. С. Политехническое обучение / М. С. Шабалов. — М. : АПН РСФСР, 1956. — 640 с.
2. Качнев, В. И. Обучение конструированию на уроках труда / В. И. Качнев. — М. : Просвещение, 1976. — 158 с.
3. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального образования : учеб. пособие / Э. Ф. Зеер. — М. : Изд-во МПСИ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 2003. — 480 с.
4. Якобсон, П. М. Психология художественного творчества / П. М. Якобсон. — М. : Знание, 1971. — 48 с.
5. Андреев, В. И. Педагогика : учебный курс для творческого саморазвития / В. И. Андреев. — Казань : Центр инновационных технологий, 2000. — 608 с.
6. Лапиров-Скобло, М. Я. Эдисон / М. Я. Лапиров-Скобло. — М. : Просвещение, 1960. — 221 с.
7. Ефремов, В. И. Творческое воспитание и образование детей на базе ТРИЗ / В. И. Ефремов. — Пенза : Уникон-ТРИЗ, 2001. — 231 с.

Материал поступил в редакцию 02.03.2015.