

P-P

432/—

Д 29

Министерство просвещения УССР
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

Н. Н. ДЕЛИК

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКОГО
ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ
В ВОСЬМИЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ

(№ 13.730, теория педагогики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

КИЕВ — 1969

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100310988

Министерство просвещения УССР
КНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

Н. Н. ДЕЛИК

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКОГО
ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ
В ВОСЬМИЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ

(№ 13.730, теория педагогики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Работа выполнена в Киевском Государственном педагогическом институте имени А. М. Горького

Научный руководитель —
кандидат педагогических наук, доцент
Д. А. ТХОРЖЕВСКИЙ.

Официальные оппоненты:

Доктор педагогических наук, профессор
Б. С. КОБЗАРЬ,

кандидат педагогических наук, доцент
Я. Ф. ДЕРКАЧ.

Внешняя рецензия:

Научно-исследовательский институт педагогики УССР.

Автореферат разослан «15» августа 1969 г.

Защита состоится _____ на заседании

Ученого Совета Киевского Государственного педагогического института им. А. М. Горького.

г. Киев-30, Бульвар Шевченко, 22-24.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета.

I. ВВЕДЕНИЕ

Одна из основных задач коммунистического общества — всестороннее развитие личности. Воспитание человека, у которого гармонически сочетаются духовное богатство и моральная чистота, эстетическая воспитанность и физическое совершенство, высокая коммунистическая сознательность, проявляющаяся в творческом труде и активной общественной деятельности — важнейшая задача советской школы!

В программе КПСС указано: «Среднее образование должно обеспечить прочное знание основ наук, усвоение принципов коммунистического мировоззрения, трудовую и политехническую подготовку в соответствии с возрастающим уровнем развития науки и техники, с учетом потребностей общества, способностей и желаний учащихся, а также нравственное, эстетическое и физическое воспитание здорового подрастающего поколения»¹.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах дальнейшего укрепления работы средней общеобразовательной школы» подчеркивается, что «советская школа и впредь должна развиваться как общеобразовательная, трудовая, политехническая. Ее главные задачи — давать учащимся прочные знания основ наук, формировать у них высокую коммунистическую сознательность, готовить к жизни, к сознательному выбору профессии»².

Выполнение этих важнейших задач школы (всестороннее развитие личности и подготовка учащегося к труду, к жизни) осуществляется в процессе учебно-воспитательной работы. Возможности для проведения такой работы определяются рядом факторов. В том числе они зависят от характера учебного материала, его содержания и органической связи с основами производства.

В связи с этим особое внимание привлекает к себе вопрос о развитии у учащихся восьмилетней школы технического, конструкторского творчества и особенно — о процессе обучения их техническому моделированию.

Под моделированием в технике, с одной стороны, понимают процесс изготовления модели, а с другой, этим терми-

¹ Программа КПСС, Госполитиздат, 1967, стр. 123.

² Газета «Правда» от 19 ноября 1966 г.

ном обозначают исследование на лабораторных моделях физических процессов, протекающих в отдельных телах, машинах, сооружениях, различных устройствах.

Мы исходим из того, что техническое моделирование в школе и на производстве имеет принципиальные различия.

Процесс технического моделирования вообще состоит из трех основных этапов:

а) подготовки технической документации на изготовление модели (технические условия, рабочие чертежи, технология изготовления);

б) изготовления модели;

в) ее испытания.

Первый и второй этапы моделирования в производственных условиях являются вспомогательными, а этап испытания модели и использования его результатов в производственной практике — основным.

Моделирование в условиях школы имеет другое соотношение между этапами. Подготовка технической документации и изготовление модели имеют не менее важное, а в некоторых случаях и большее значение для обучения, чем ее испытание.

Содержание технического моделирования в восьмилетней школе включает конструирование и изготовление моделей, различных учебных наглядных пособий, самодельных приборов, технических установок, игрушек и др. Таким образом, техническое моделирование является одной из форм развития технического творчества.

За последние годы появился ряд исследований, посвященных развитию технического творчества учащихся, среди них работы В. Г. Разумовского, В. Т. Войцеховского, В. И. Качнева, И. И. Смагина, Д. И. Купова, В. М. Арыдина и др.¹

Все эти работы содержат много ценных данных, позволяющих совершенствовать методику обучения учащихся конструированию и технологическому проектированию.

¹ Разумовский В. Г., Развитие технического творчества учащихся, Учпедгиз, 1961.

Войцеховский В. Т., Развитие творчества учащихся при конструировании. Учпедгиз, 1962.

Качнев В. И., Обучение конструированию на уроках труда. М., 1965.

Смагин И. И., Творческая деятельность учащихся в процессе труда и средства ее развития. М., 1963. (диссертация).

Купов Д. И., Воспитание у учащихся творческого отношения к труду на занятиях в мастерских. М., 1968. (диссертация).

Арыдин В. М., Развитие технической деятельности учащихся восьмилетней школы в процессе трудового обучения. М., 1968. (диссертация).

Вместе с тем следует отметить, что возможности исследования упомянутых выше авторов в определенной мере были ограничены, т. к. не выходили обычно за рамки одного какого-либо учебного предмета (физики, трудового обучения и др.).

При комплексном использовании возможностей, заложенных в различных учебных предметах, можно изыскать новые пути и средства развития технического творчества учащихся.

Благодаря упоминавшимся ранее исследованиям, стало возможным рассматривать развитие технического творчества как дидактическую проблему, решаемую рядом учебных предметов. Именно с этих позиций и подходит автор к развитию конструкторского творчества учащихся в процессе моделирования в восьмилетней школе.

Обучение моделированию в восьмилетней школе проходит на уроках труда, а также в процессе внеклассной кружковой работы на базе как учебных мастерских, так и школьных кабинетов (физики, математики, черчения, химии и др.).

Моделирование как вид учебной работы имеет ряд достоинств, способствующих общему развитию учащихся и подготовке их к труду, к жизни.

Техническое моделирование, выдвигающее на первый план активное восприятие и активную деятельность мышления, соответствует самой природе, сущности психики человека вообще и ребенка в частности, раскрытой И. М. Сеченовым¹ и И. П. Павловым².

Техническое моделирование обладает весьма благоприятными возможностями, позволяющими постепенно ставить перед школьниками сначала более простые, затем более сложные задачи по самостоятельному конструированию деталей, узлов и объектов в целом. При этом в значительной мере развиваются навыки самостоятельной работы с книгой, инструкциями, таблицами, схемами и др. Развиваются также навыки рационального и самостоятельного решения задач, чтения чертежей, умения составления эскизов и сборки по ним приборов, моделей и т. д.

Практические работы по моделированию вместе с тем способствуют формированию таких положительных качеств личности, как настойчивость, внимание, изобретательность, находчивость, дисциплинированность, художественный вкус и т. п.

Техническое моделирование, благодаря таким особенностям своего содержания, как органическая, динамическая вза-

¹ Сеченов И. М., Избранные произведения, т. I, изд. АН СССР, 1952.

² Павлов И. П., Лекция о работе больших полушарий головного мозга, М., 1952.

имосвязь теоретических и практических компонентов, постоянная опора на наглядный материал, конструктивность мыслительной деятельности и др., оказывает благоприятное влияние на усвоение теоретических знаний по физике, математике, черчению и ряду других предметов школьного курса. Практические занятия по техническому моделированию трансформируют отвлеченные знания в более отчетливые, осмысленные.

Исходя из такого понимания содержания и значения технического моделирования, диссертант принял для исследования следующую рабочую гипотезу: психическое и физическое развитие, общеобразовательный уровень, круг интересов учащихся V—VIII классов позволяют включать в техническое творчество в процессе моделирования. Успех их в этом может быть обеспечен, если:

а) на обучение моделированию отводится достаточно времени;

б) обучение учащихся элементам конструкторских, технологических и графических знаний и умений проводится в дидактически оправданной системе;

в) в процессе моделирования применена рациональная форма организации занятий.

Учитывая это, автор в своем исследовании поставил целью решить следующие конкретные задачи:

определить объем конструкторских знаний и умений, необходимых для обучения учащихся моделированию;

разработать типы задач по конструированию и определить необходимые для их решения знания, умения и навыки;

определить формы организации занятий в процессе обучения моделированию;

подобрать объекты для дидактически обоснованной системы моделирования;

установить, какое место во времени должно занимать обучение моделированию.

Методологической основой исследования развития конструкторского творчества учащихся являются труды классиков марксизма-ленинизма, а также постановления ЦК КПСС и Советского правительства по вопросам народного образования.

В процессе проведенного исследования применялись следующие методы:

1) теоретический анализ литературных источников и педагогического опыта;

2) наблюдение за проведением занятий по техническому моделированию в школах;

3) систематические индивидуальные беседы с учащимися;

4) педагогический эксперимент, осуществляемый путем организации занятий в школах учителями по составленным автором инструкционным картам, а также организации и руководства работой студентов-практикантов (годовой практики по профилю физики и основ трудового обучения);

5) сообщение результатов и обсуждение основных положений диссертационной работы на городских, областных и республиканских семинарах и совещаниях.

Исследование проводилось в 1956—1969 гг. В процессе исследования автор изучал соответствующую педагогическую, психологическую, методическую и специальную литературу, отечественных и зарубежных авторов, передовой опыт учителей труда, непосредственно ознакомившись с работой конструкторов и конструкторских бюро, проводил значительную экспериментальную работу в школах.

Вся совокупность проведенной работы дала возможность получить в достаточной мере объективный материал, который был положен в основу диссертации.

Диссертация состоит из введения, трех глав и приложений.

Структура и содержание диссертации

Введение.

Глава I. Политехническая подготовка учащихся как основа развития технического творчества.

п. 1 Определение объема знаний и умений, необходимых учащимся для обучения конструированию в процессе моделирования.

п. 2 Уровень готовности учащихся к конструированию в процессе моделирования.

Глава II. Дидактические основы подбора объектов моделирования.

п. 1. Принципы отбора объектов для технического моделирования.

п. 2. Педагогические требования к объектам моделирования.

Глава III. Экспериментальная проверка содержания и методов работы по обучению конструированию.

п. 1. Первый этап эксперимента (1956—1958 гг.).

п. 2. а) Второй этап эксперимента (1959—1963 гг.).

б) Третий этап эксперимента (1964—1968 гг.).

Выводы.

Библиография.

Приложения: 1. Инструкционные карты.

2. Примеры методических разработок занятий по техническому моделированию.

3. Система объектов моделирования.

Во введении отмечаются роль и значение технического моделирования для развития конструкторского творчества учащихся, дается обоснование темы, раскрываются цели и задачи исследования, описаны его методы.

Глава первая. В этой главе ставилась цель определить минимум конструкторских знаний и умений, необходимых учащимся для конструирования в процессе моделирования. Для этого прежде всего надо было определить объем знаний и умений, используемых конструктором в условиях производства, а затем показать доступность некоторых элементов этих знаний и умений учащимся. Поэтому исследования начались с анализа работы конструктора на современном производстве.

В результате исследований были определены **этапы** конструирования и тот **объем** знаний и умений, который используется конструкторами в своей работе на каждом из этих этапов.

Помимо этого, были рассмотрены вопросы моделирования в производственных условиях. Установлено, что при конструировании моделей в производственных условиях применяются те же этапы, что и при конструировании любого изделия. Это значит, что для создания модели, отражающей те или иные физические явления конструируемого объекта, необходимы знания и умения, используемые конструктором в процессе конструирования. Следовательно, с точки зрения труда и знаний, вложенных конструктором или исследователем в процессы создания модели и конструирования объектов в основном аналогичны.

Анализ этапов деятельности конструктора на современном производстве позволил наметить следующие этапы моделирования в школьных мастерских:

ознакомление с назначением и областью применения изделия, подлежащего изготовлению;

анализ механических, физических, химических и других процессов и законов, лежащих в основе работы изготавливаемого изделия;

изучение общетехнической и справочной литературы с целью выбора наилучшего решения поставленной задачи;

разработка нескольких эскизных вариантов изготавливаемого

изделия и выбор наиболее рационального из них с учетом технических требований;

разработка технической документации;

изготовление, сборка и регулировка отдельных деталей, узлов и изделия в целом;

испытание и выявление недостатков модели, устранение их путем улучшения конструкции отдельных деталей и узлов изделия;

отделка изделия;

корректировка технической документации на изготовление изделия с описанием его назначения, устройства и характеристики.

Для того, чтобы учащиеся могли успешно конструировать и изготавливать изделия различного назначения, они должны располагать определенным минимумом знаний и умений. На основании анализа деятельности конструктора в производственных условиях автор определил необходимый для них объем знаний и умений.

При этом учитывалось, что учащиеся не только создают техническую документацию (как конструктор на производстве), но и сами изготавливают изделия. Прежде чем приступить к конструированию изделия, учащимся необходимо знать его роль и назначение, принцип работы и устройство как в целом, так и отдельных деталей и узлов. Кроме того, учащиеся должны уметь читать рисунки, эскизы, чертежи, инструкционные карты, принципиальные кинематические схемы. Они должны уметь находить связь между деталями и узлами изделия, анализировать физические процессы, протекающие в изготовленном изделии, и влияющие на них факторы.

Учащиеся должны обладать необходимыми знаниями для того, чтобы определить возможные направления в решении поставленной задачи и преодолеть трудности, возникающие в процессе конструирования и изготовления изделия.

В решении этих вопросов учащимся необходимо использовать свои знания по физике, математике, черчению, химии и т. д.

Они должны уметь определять недостающие размеры отдельных деталей и узлов, составлять различные варианты схем, эскизов, характеризующих принцип работы изделия. При конструировании последнего учащиеся должны четко знать, какой технической характеристикой должно обладать готовое изделие, и добиться, чтобы оно удовлетворяло этим требованиям.

В процессе сборки узлов и изделия в целом учащимся

нужно знать технологическую последовательность сборочных операций, уметь выполнять эти операции, а также производить необходимые испытания изделия, находить и устранять обнаруженные при этом недостатки; уметь эстетически оформить изделие, продемонстрировать его работу и, наконец, уметь оформлять техническую документацию в соответствии с изготовленным образцом, а также составлять технический паспорт и объяснительную записку.

Анализ школьных программ по физике, математике, черчению, рисованию и труду¹ показал, что значительную часть знаний и умений, необходимых для конструирования и изготовления изделий, учащиеся получают в школе. Вместе с тем необходимо вооружить учащихся минимальным дополнительным объемом знаний и умений, который позволил бы им проявить в достаточной мере элементы самостоятельности в процессе моделирования.

Как показали результаты исследования, выполненного в диссертационной работе, дополнительные знания и умения учащиеся могут приобрести на занятиях в школьных мастерских.

Во второй главе разработаны принципы отбора объектов работы и требования к ним.

Опыт показывает, что поспешность в отборе объектов для изготовления изделий, недостаточное предвидение возможных затруднений у учащихся весьма отрицательно сказывается на их воспитании, теоретической и практической деятельности.

Занятия по моделированию должны быть обучающими, то есть строиться таким образом, чтобы ученик мог видеть необходимость применения знаний по основам наук для успешного осуществления практической деятельности. С другой стороны, знания и навыки, полученные в процессе моделирования, должны стимулировать его к более глубокому изучению основ наук.

Для повышения эффективности учебного процесса на занятиях по техническому моделированию необходимо развивать у школьников инженерно-конструкторские и изобретательские способности. Для этого прежде всего необходимо обогатить тематику изготавливаемых изделий, которые позволили бы не только развивать конструкторско-технологическое творчество учащихся, но и расширили бы познание самих предметов. Например, **игрушки** влияют на динамическое и эмоциональное развитие ребенка, **учебные приборы** и учеб-

¹ Программы по физике, математике, черчению, рисованию, К., Изд-во «Радшкола», 1956—1968 годы.

но-наглядные пособия облегчают познание действительности и способствуют приобретению знаний, технические модели являются пособием для понимания принципов действия различных машин и т. д. Таким образом, далеко не безразлично, какие изделия изготовляют учащиеся. Поэтому автором на протяжении ряда лет подбирались комплекты различных объектов по моделированию, которые, как показал опыт, вполне себя оправдали.

При подборе объектов моделирования учитывались возрастные особенности детей 5—8-х классов, уровень их знаний и умений.

Опираясь на соответствующие положения советской дидактики,¹ автор поставил в основу подбора объектов моделирования следующие принципы:

- 1) соответствие объектов моделирования задачам политехнического обучения;
- 2) доступность и посильность изготавливаемых изделий;
- 3) общественно-полезный характер изделий;
- 4) учет интереса учащихся и развитие их творческих способностей.

Важнейшим принципом отбора объектов для моделирования явилась политехническая значимость предложенных изделий. Необходимо, чтобы выполнение задания помогло учащимся ознакомиться с основными отраслями производства, с наиболее распространенными орудиями труда, с основами современной техники, технологии и организации производства.

Объекты должны быть подобраны так, чтобы учащиеся видели, что за различными конструктивными решениями может стоять использование одних и тех же естественно-научных закономерностей. Это позволит учителю обеспечить тесную взаимосвязь преподавания труда с основами наук, с жизненной практикой, с производством, довести изучение физических понятий, явлений, законов и теорий до раскрытия и показа их практического применения. Это не только диктуется задачей политехнического обучения, но и вытекает из марксистско-ленинской теории познания.

Большое внимание уделялось посильности и доступности изделия с точки зрения его конструирования и технологии изготовления. Учитывались также знания, полученные учащимися на уроках ручного труда в младших классах, при чтении научно-популярной технической литературы.

При подборе объектов моделирования много внимания

¹ Болдырев Н. М., Гончаров Н. К., Есипов Б. П., Королев Ф. Ф. Педагогика. Изд-во «Просвещение», М., 1968.

уделялось общественно-полезному характеру изделий: возможность создания новых приборов, демонстрационных моделей, оборудования, которыми можно было бы пополнить учебные кабинеты, мастерские и выставки технического творчества. Такой подход при выборе объектов моделирования позволяет значительно укрепить материальную базу школы. Кроме того, учащиеся будут иметь возможность видеть полезное применение результатов своего труда, что способствует более сознательному усвоению ими основ наук, воспитывает бережливое отношение к социалистической собственности.

Интерес к работе — залог ее успешного завершения. Однако интерес вызывает только труд, насыщенный глубоким содержанием, педагогически правильно организованный, осуществляемый целесообразными приемами, подчиненный общественным целям.

Интерес к определенному виду деятельности, возникающий у учащихся в процессе занятий по техническому моделированию, оказывает влияние на формирование профессиональных интересов, а нередко и на выбор жизненного пути.

При подборе и изготовлении объектов (игрушек, приборов, моделей, устройств и др.) очень важно также учитывать педагогические, конструктивные, технологические и эстетические требования к работам учащихся. Учет этих требований имеет большое значение для развития познавательных интересов, технического мышления, конструкторского творчества учащихся.

В конструкции объекта необходимо стремиться выделить основное в опыте, ясно отразить закон, явление, для демонстрации которого он предназначен.

Выделение основного в демонстрации достигается различными приемами: условной раскраской, некоторым изменением действительных пропорций, видимостью составных частей и их взаимодействием, схематизацией и т. д. Все это, как показало исследование, часто является необходимым и вполне оправданным средством придания демонстрации максимальной выразительности, ясности и убедительности.

Приборы (модели) должны безотказно действовать при демонстрации как в руках учителя, так и в руках учеников.

Прочность, жесткость и износостойкость деталей обеспечиваются формой, размерами, термообработкой, покрытием, а также качеством материала. В некоторых случаях детали должны обладать гибкостью, эластичностью (пружины, ресоры и др.). Это достигается изготовлением их из металлов

соответствующих марок с применением специальной термической обработки.

Кроме технической оценки изделия в целом, нужно учитывать его художественно-конструкторские качества.

Третья глава диссертации посвящается экспериментальной проверке методики обучения учащихся элементам конструирования.

Эксперимент мог проводиться только на конкретном материале одного из учебных предметов. Наиболее благоприятные условия для этого создавались в процессе трудового обучения. Поэтому было решено остановить выбор на практических занятиях в школьных мастерских. Эксперимент был разделен во времени на три этапа.

На **первом этапе** (1956—1958 гг.) ставились следующие задачи: 1) разработать техническую документацию для учащихся; 2) установить, достаточно ли время отведено программой для моделирования; 3) проверить эффективность задач на конструирование, предложенных профессором С. М. Шабаловым¹.

Эксперимент проводился в четырех школах: Ковалевской (Николаевский район) под руководством опытного преподавателя труда Цымбал И. К.; Большевградиевской (Врадиевский район) — преподаватель Яницкий Г. И., в школах г. Николаева № 13 (преподаватель Фельдман М. Г.) и № 39 (под руководством диссертанта). В связи с отсутствием учебников и альбомов по труду в начальный период обучения автором были разработаны полные инструкционные карты (76 карт). Они содержали чертежи и описание технологического процесса.

Инструкционные карты предназначены были для того, чтобы помочь учителям в подборе учебных заданий для практических занятий в учебных мастерских по техническому моделированию, освободить их от необходимости чертить на доске чертежи, разрабатывать технологию изготовления изделий и т. п.

Исследование вопроса о количестве учебного времени, необходимого для моделирования, было вызвано тем, что, как показал опыт, в пределах часов, отведенных программой, учащимся не удавалось закончить работу по изготовлению изделия. В связи с этим было поставлено два варианта использования учебного времени для моделирования. В первом варианте моделирование проводилось в соответствии с учебной программой (в третьей четверти). Во втором варианте уча-

¹ Шабалов С. М. Политехническое обучение, изд. АПН СССР, М., 1956.

щимся, начиная со второй четверти, выдавались задания по моделированию. Изучая операции, учащиеся изготавливали некоторые детали и полуфабрикаты моделей, что позволяло в часы, отведенные для технического моделирования, выполнить сборку, регулировку и испытание объекта. Как показал опыт, второй вариант оказался более удачным, что было отражено в изданном автором пособии¹, (следует отметить, что новый проект программы по трудовому обучению, действующий с 1968 года, фактически именно так и построен).

Успех обучения учащихся элементам конструирования во многом зависит от правильного подбора типов задач с учетом возрастных особенностей детей, их подготовленности к труду и от материально-технической базы школы. Необходимость сочетания этих условий создает большие затруднения в разработке типовых задач, одинаково приемлемых для различных школьных условий.

Во время эксперимента были использованы типы задач по конструированию, рекомендованные проф. С. М. Шабаловым:

- 1) проектирование деталей заданной конструкции;
- 2) перенесение принципа действия с одной конструкции на другую;
- 3) восполнение недостающего звена в конструкции;
- 4) проектирование схематически заданной конструкции;
- 5) конструирование предмета по заданным техническим требованиям;
- 6) конструирование по собственному замыслу.

В результате эксперимента было установлено, что хотя эти рекомендации и указывают в принципе верный путь к решению вопроса, однако они требуют усовершенствования. Так, переход от одного типа задач к другому оказался слишком трудным для учащихся.

Во время **второго этапа** эксперимента (1959—1963 гг.) решались основные вопросы методики обучения конструированию в процессе моделирования. Для учителей была составлена подробная инструкция.

Во втором этапе эксперимента, кроме названных выше школ, принимали участие Б.-Корнихская СШ (преподаватель труда Волк В. В.), ряд школ Херсонской, Хмельницкой, Крымской и Одесской областей, в которых проводили

¹ Делік М. Н., Технічне моделювання у восьмирічній школі, «Радянська школа», К., 1966.

² Шабалов С. М., Политехническое обучение, изд. АПН СССР, М., 1956.

эксперимент студенты Николаевского педагогического института, проходившие годичную практику.

Второй этап эксперимента проводился по следующей схеме (см. табл. 1):

1. В школе выделялось по два параллельных класса «А» и «Б». Каждый из них разделялся на две равные группы — контрольную, которая работала по рекомендациям С. М. Шабалова, и экспериментальную, работающую по рекомендациям автора.

Рекомендации автора предусматривали следующие типы задач:

- конструирование по полной документации;
- конструирование по неполной технической документации;
- конструирование по образцу;
- конструирование по рисунку и описанию;
- усовершенствование изделия;
- конструирование по техническим данным;
- конструирование по собственному замыслу.

2. В группах класса «А» применялась комбинированная форма организации труда учащихся, а в «Б» — индивидуальная.

3. Эксперимент ставился на протяжении четырех лет. Таким образом, каждому из учащихся пришлось решать все типы задач, разработанные С. М. Шабаловым (контрольные группы) либо автором (экспериментальные группы).

4. Группы классов педагогически уравнивались:

а) в течение года обе группы выполняли по два задания: первая — по рекомендации С. М. Шабалова, вторая — по рекомендациям автора (времени было достаточно, так как занятия по моделированию рекомендовалось начинать во второй четверти);

б) в каждом классе изготавливались одни и те же изделия, знания и умения оценивались на основании одних и тех же критериев.

5. Учителя школ, проводившие занятия в указанных группах, составляли краткие отчеты по результатам эксперимента, в которых указывали, в частности, среднее время, затраченное на изготовление изделий, и давали оценку качества работы учащихся.

На основании анализа отчетов составлена обобщенная таблица результатов эксперимента (табл. 2).

Зная методику организации занятий и имея примеры методических разработок уроков, учителя могли самостоятельно

Классы	Задачи по рекоменда- циям С. М. Шабалова	Задачи по рекоменда- циям диссертанта	
	Контрольная гр.	Эксперимент. гр.	
	Комбиниров. форма орг. занятий	Комбиниров. форма орг. занятий	
1	2	3	
V	„А“	1. Проектирование де- тали заданной кон- струкции (2 зада- ния)	1. По полной докумен- тации 2. По неполной доку- ментации
	„Б“		
VI	„А“	3. Восполнение недос- тающего звена в конструкции (2 за- дания)	3. По неполной доку- ментации 3. По образцу
	„Б“		
VII	„А“	4. Проектирование схематически за- данной конструкции	4. По рисунку и опи- санию 5. Усовершенствован- ние конструкции
	„Б“		
VIII	„А“	5. По техническим данным	6. По техническим данным
	„Б“		

Таблица 1

Задачи по рекомендациям С. М. Шабалова	Задачи по рекомендациям диссертанта
Контрольная гр.	Эксперимент. гр.
Индивидуальн. форма орган. занятий	Индивидуальн. форма орган. занятий
4	5

То же, что и в группе «А»

То же, что и в группе «А»

То же, что и в группе «А»

7. По собственному замыслу

и творчески подойти к проведению эксперимента. Это позволило значительно улучшить подбор объектов моделирования.

Таблица 2

Группы	Класс	Задание	Среднее время, затраченное на изготовление изделия в %				Оценка качества работы (средний бал)			
			Форма организации работы		Форма организации работы		Форма организации работы		Форма организации работы	
			комбин.	инди-вид.	комбин.	инди-вид.	комбин.	инди-вид.	комбин.	инди-вид.
Контрольная	5	I	124	118			3,2	3,5		
Экспериментальная	5	I			100	100			3,8	4,1
Контрольная	5	II	117	114			3,6	4,2		
Экспериментальная	5	II			100	100			4,3	4,5
Контрольная	6	I	100	100			3,3	4,1		
Экспериментальная	6	I			100	100			3,7	4,4
Контрольная	6	II	130	125			3,6	4		
Экспериментальная	6	II			100	100			4,2	4,6
Контрольная	7	I	145	140			3,1	3,1		
Экспериментальная	7	I			100	100			3,9	4,4
Контрольная	7	II	136	130			3,4	4,1		
Экспериментальная	7	II			100	100			3,6	4,3
Контрольная	8	I	158	144			3,6	4,1		
Экспериментальная	8	I			100	100			4,1	4,6

Эксперимент показал, что эффективность обучения моделированию в значительной степени зависит от правильного подбора задач по конструированию для каждого класса. В процессе обучения конструированию нужно прививать учащимся конструкторские навыки на протяжении всего периода обучения, постепенно усложняя задания.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что такое постепенное наращивание сложности заданий (с учетом возможностей учащихся) обеспечивается системой задач на конструирование, предложенной автором.

В ходе эксперимента было выявлено значительное преимущество индивидуальной формы организации работы учащихся перед комбинированной. При индивидуальной форме организации работы создается возможность учитывать интересы и наклонности учащихся, широко применять изготовление их собственных конструкций, давать большой простор творческому развитию их способностей. Качество изделий при индивидуальной форме организации работы учащихся повышается.

Эксперимент на втором этапе еще раз подтвердил, что обучение конструированию в процессе моделирования нельзя ограничивать рамками отдельных учебных тем. Успеха можно добиться при условии проведения моделирования в течение всего периода занятий по труду.

На **третьем этапе** (1963—1968 гг.) эксперимент дополнен новой задачей: проверить посильность применения каждого из типов задач на конструирование по классам.

По количеству типов задач из учащихся параллельных классов (V, VI, VII, VIII) было создано по семь групп. Все учащиеся изготавливали одинаковые изделия. Однако при этом первая группа решала вопросы конструирования в объеме задачи первого типа, вторая — в объеме второго типа и т. д. Эксперимент проводился студентами-практикантами, имевшими одинаковую подготовку, и самим диссертантом. Учащиеся параллельных классов уравнивались в педагогическом отношении.

Как видно из табл. 3, где представлены результаты эксперимента, в среднем для большинства учащихся пятых классов посильными оказались задачи I и II типов, для учащихся шестых классов — задачи I, II и III типов, для учащихся седьмых классов — задачи I, II, III и IV типов, для учащихся восьмых классов — задачи I, II, III, IV и V типов.

Таблица 3

Классы	Типы задач	Посильность ¹ применения каждого из типов задач по конструированию по классам, (%)						
		по полной документации	по неполной документации	по образцу изделия	по рисунку и описанию	усовершенствование изделия	по техническим данным	по собственному замыслу
		I	II	III	IV	V	VI	VII
5		86	52	34	22	14	6	3
6		92	66	51	34	22	11	6
7		96	76	63	52	36	21	10
8		98	89	80	68	56	40	24

Задачи на конструирование по техническим данным и по собственному замыслу оказались посильными лишь для незначительной части учащихся. Количество таких учащихся с возрастом увеличивается.

В **выводах** изложены основные положения, установленные автором в результате проведенного им исследования, а именно:

1. В процессе изучения развития технического творчества как дидактической проблемы установлено, что учащиеся восьмилетней школы по своему общему развитию, по уровню знаний и умений, которого они достигают на уроках предметов по основам наук и в процессе трудового обучения, готовы, в основном, к конструированию в процессе моделирования на занятиях в мастерских и в кружковой работе.

2. Определен некоторый дополнительный объем знаний и умений, который учащиеся должны приобрести на занятиях в школьных мастерских с тем, чтобы обучение конструированию в процессе моделирования проходило более эффективно с обеспечением достаточной самостоятельности их деятельности.

3. Разработана система задач на конструирование, позволяющая за счет постепенного усложнения заданий включать учащихся в конструирование, начиная с работы на пол-

¹ Посильность определялась как процентное отношение числа учащихся, изделия которых были оценены баллом не ниже «3», к общему числу учащихся.

ной технической документации и кончая созданием изделий по собственному замыслу. Определена посильность типов задач для различных классов.

4. Сопоставлены различные формы организации работы учащихся в процессе трудового обучения и на кружковых занятиях. Установлено, что наибольшие возможности для учета индивидуальных интересов и склонностей учащихся, для развития их творческой фантазии создаются при использовании индивидуальной формы занятий.

5. Разработаны принципы отбора объектов для технического моделирования и педагогические требования к ним.

6. Создана дидактически обоснованная система объектов моделирования.

Приложения включают:

1. Образцы инструкционных карт на изготовление различных изделий с подробной разработкой чертежей и описаниями технологических операций.

2. Примеры разработок отдельных уроков по техническому моделированию.

3. Объекты моделирования, систематизированные и распределенные по классам.

По материалам диссертационной работы автор выступал на республиканских конференциях в г. Киеве (1958 год) и в г. Харькове (1962 г.), а также на научно-отчетных конференциях в Николаевском государственном педагогическом институте им. В. Г. Белинского.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах автора:

1. Альбом карточек по обработке металла и техническому моделированию с методическими указаниями (наглядное пособие для 5—6 классов на украинском языке). Издательство «Радянська школа», Киев, 1964, 17 п. л. (переиздан в 1968 г.).
2. Техническое моделирование в восьмилетней школе (пособие для учителей восьмилетней школы на украинском языке), изд-во «Радянська школа», Киев, 1966, 10 п. л. (переиздано в 1969 г.).
3. Техническое моделирование и конструирование (статья), «Школа и производство», № 3, 1964 г. (соавтор доцент Л. А. Пивоваров).
4. Три самодельных прибора по физике (статья), «Викладання фізики в школі», вып. IV, 1965 г. (соавтор доцент О. П. Жиянова).

БЛ-03336 Заказ 344. Тираж 150. Печ. лист. 1¼

Подписано к печати 12. 8. 1969 г.

Типография Николаевского кораблестроительного института