

Ахмадишина К.Р.,

учитель начальных классов МКОУ СОШ № 10

выпускница ГБПОУ СО

«Нижнетагильский педагогический колледж № 1»,

г. Кушва, Российская Федерация

Куприянова Г.В.,

преподаватель общепрофессиональных дисциплин и

профессиональных модулей I квалификационной категории

кафедры социально-культурной деятельности

ГБПОУ СО «Нижнетагильский педагогический колледж № 1»

г. Нижний Тагил, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРАКТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХОДЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ¹

Аннотация

В статье авторы приводят интересное методическое решение применения комплекса практических упражнений для развития инженерного мышления у младших школьников. Каждое упражнение по идеи авторов статьи представляет собой пошаговую инструкцию выполнения различных технологических операций для изготовления изделия. Авторы предлагают организовывать самостоятельную работу обучающихся на уроках технологии, комплектуя из разработанного сборника, необходимые упражнения для решения поставленной инженерно-конструкторской задачи каждого урока. В статье приводится определение практического упражнения как средства организации самостоятельной работы обучающихся, примеры разработанных авторами практических упражнений и содержание их комплекса для уроков технологии 3 класса, а так же выявленные авторами особенности применения комплекса практических упражнений для организации самостоятельной работы обучающихся на уроках технологии в начальной школе.

Ключевые слова: практическое упражнение, комплекс практических упражнений, развитие инженерного мышления, самостоятельная работа обучающихся, пооперационная организация технологического процесса, технологическая операция.

¹ Статья публикуется в рамках реализации плана Сетевой образовательной программы «Юный инженер» (Постановление Правительства Свердловской области № 1115-ПП «Об утверждении перечня региональных инновационных площадок в Свердловской области» от 17.12.2015 г.)

*Akhmadishina K R.,
the teacher of initial classes
of MSOEI secondary school № 10,
Kushva, Russian Federation,
graduate of SBPEK SR
«Nizhny Tagil training college № 1»*

*Kupriyanov G.V.,
teacher professional disciplines and
professional of the I qualifying category
of the department of social and cultural activities
SBPEK SR «Nizhny Tagil training college № 1»
Nizhny Tagil, Russian Federation*

THE APPLICATION OF A SET OF PRACTICAL EXERCISES FOR THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING THINKING OF STUDENTS DURING INDEPENDENT WORK WITH TECHNOLOGY IN ELEMENTARY SCHOOL

Abstract

In the article the authors present an interesting methodological decision to apply a series of practical exercises for the development of engineering thinking in younger students. Each exercise on the idea of the authors is a step-by-step execution of various technological operations for the manufacture of the product. The authors propose to organize independent work of students with technology in the classroom, complementing the collection of the necessary exercises to solve engineering and design challenges of each lesson. The article cited the definition of a practical exercise as a means of organization of independent work of students, the examples developed by the authors of practical exercises and the maintenance of their complex technology lessons 3rd grade, and identified by the authors of the application features a set of practical exercises for the organization of independent work of students in the technology classes in elementary school.

Keywords: practical exercise a practical exercise, the development of engineering thinking, independent work of students, functional organization of the technological process, technological operation.

Развитие процессов глобализации и информатизации современного мира ведет к формированию нового информационного общества, где имеет место смена значительной доли материальных ресурсов на информационные, которые человек должен уметь получать самостоятельно. Изменения в жизни и деятельности человека формируют новую культуру саморазвития и самостоятельной работы, оказывающей все возрастающее воздействие как на общество в целом, так и на отдельную личность (Н.Н. Карпова [3]). Важнейшей составляющей формирования данной культуры, как и всего процесса

общественной модернизации, является образование, представляющее собой универсальный ключ к решению и глобальных, и частных проблем становления самостоятельной личности. Значительные масштабы реформирования системы образования требуют решения проблем обеспечения качества обучения при применении современных средств учебного назначения для организации самостоятельной работы в целом и в начальной общем образовании в частности. В современном перегруженном информационном пространстве проверенное средство «учебное упражнение», примененное в измененных условиях развития инженерного мышления у младших школьников обладает значительным потенциалом для решения данных проблем, а также обладает наибольшим педагогическим потенциалом для организации самостоятельной работы, обучающихся, имеющих особые образовательные потребности (Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.12.2014 г. N 1599 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с ОВЗ»; Постановление Правительства РФ от 03.10.2002 г. N 2765 «Об утверждении Федеральной целевой программы «Одаренные дети» на период в рамках президентской программы «Дети России»), так как основано на системе многократных повторений основных учебных действий и их последовательности.

В ряде нормативных документов Российской Федерации в области образования (Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации», Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования и др.) освещается проблема развития самостоятельной работы на основе сохранения фундаментальности образования и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства в подготовке инженерных кадров, начиная с о ступени начального общего образования. Проблема организации и применения дидактических средств организации самостоятельной работы обучающихся были рассмотрены в целом цикле научных исследований (О.Б. Елишева [1], Б.П. Есипов [2] и др.), а также проблемы обеспечения и повышения качества и эффективности организации самостоятельной работы обучающихся при применении учебных упражнений (И.Я. Лернер [5], Н.Ф. Талызина [6] и др.). Однако данные исследования только в единичных случаях ориентированы на специфику организации самостоятельной работы на уроках определенных предметных областей начального общего образования, таких как «Технология». А между тем данная предметная область, являющаяся основой практической реализации развития инженерного мышления у обучающихся начальной школы, при чем в большинстве случаев с ориентиром именно на самостоятельную работу обучающихся. Организация такого обучения естественно требует специально разработанных дидактических средств, которыми могут являться и учебные упражнения различных видов, в том числе применяемые в комплексе.

Согласно модели «Российское образование – 2020» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. N 2765-р «Об

утверждении концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 гг.)) «самостоятельная работа в условиях информационного взрыва подразумевает замещение культуры усвоения готового знания культурой поиска и оценки информации». В связи с этим, идея данного исследования заключается в следующем: обеспечение и повышение результативности развития инженерного мышления у обучающихся в ходе самостоятельной работы по технологии в начальной школе при применении комплекса практических упражнений. Проведенный нами анализ 5 учебных пособий по «Технологии» начального общего образования различных УМК («Школа 2100», Школа России», «Перспектива», «Планета знаний», системы Л.В. Занкова), показывает, что:

- большинство (~80%) самостоятельной работы на уроке технологии ориентировано на практическую работу, организованную в форме выполнения обучающимися алгоритма технологических действий по решению инженерно-конструкторского задания;

- самым распространенным (~ 85% от общего количества применяемым за один учебный год рекомендованных учебным пособием дидактических средств) средством организации самостоятельной работы является – учебное задание, практических упражнений всего планируется авторами учебных пособий в количестве - не более 5% от общего количества дидактических средств;

- рекомендованные авторами учебных пособий упражнения проектируются исходя не из содержания учебных тем того или иного раздела, а из репродуктивного выполнения приведенного в них алгоритма выполнения конструкторских или проектных действий по решению инженерного задания;

- самостоятельная работа в основном соотносится авторами пособий с домашней работой при учете, что в рекомендованной примерной образовательной программе осуществляется планирование уроков технологии из расчета только одного часа в неделю.

Для решения всех вышеперечисленных проблем мы провели содержательный анализ понятия «практическое упражнение» (Б.П. Есипов [2], В.И. Кром [3], И.Я. Лернер [5] и др.) и определили его как дидактическое средство организации самостоятельной работы обучающихся на основе многократного выполнении требуемых продуктивных действий, доведение их до автоматизма, самостоятельного планирования их в алгоритм технологической операции и процедуры по изготовлению изделия. Данное определение задает объем и ограничения самого понятия учебное практическое упражнение и позволяет четко определить их вид при разработке их содержания. В рамках нашего исследования разработано содержание комплекса практических упражнения для организации самостоятельной работы на уроках технологии в 3 классе, ориентированной на развитие инженерного мышления. Комплекс практических упражнений разработан в соответствии с Федеральным образовательным стандартом начального общего образования и рабочей программой «Технологии. 3 класс» УМК «Школа России». В качестве примера

в таблице (см. таб. 1) приводится содержание практического инженерного задания из учебника «Технологии» данного УМК и вариант применения комплекса практических упражнений.

Таблица 1

Сравнительный анализ содержания дидактических средств для организации самостоятельной работы обучающихся на уроках технологии по решению инженерных задач

<p>Практическое задание «Кукла-неваляшка «Заяц»</p>	<p>Практическое упражнение «Изготовление куклы-неваляшки «Заяц»</p>
<p>Изготовьте куклу-неваляшку из пустого контейнера по предлагаемому ниже алгоритму:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите пустой контейнер для изготовления куклы-неваляшки. 2. Поместите грузило (любой тяжелый предмет) в пустой контейнер и плотно закройте его. 3. Проверьте, что кукла-неваляшка функционирует. 4. Декорируйте куклу-неваляшку, чтобы получилась кукла «Заяц». 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изготовление механизма возвратно-поступательного качания (<i>ПУ № 11</i>) (см. с. 42-43) <p style="text-align: right;"><i>Шаг 1-3.</i> Экспериментальная проверка возвратно-поступательного движения контейнеров с различной формой дна.</p> <p style="text-align: right;"><i>Шаг 4-5.</i> Экспериментальная проверка различной тяжести груза для создания необходимой продолжительности и амплитуды возвратно-поступательных движений контейнера.</p> 2. Изготовление деталей по шаблону (<i>ПУ № 1</i>) (см. с. 33-34) 3. Последовательное выполнение клеевых швов (<i>ПУ № 9</i>) (см. с. 40-41) <p style="text-align: right;"><i>Шаг 6-11.</i> Изготовление в необходимом количестве деталей изделия куклы- неваляшки «Заяц».</p> <p style="text-align: right;"><i>Шаг 12.</i> Планирование последовательности сборки деталей куклы-неваляшки «Заяц».</p> <p style="text-align: right;"><i>Шаг 13.</i> Планирование мест клеевых швов.</p> <p style="text-align: right;"><i>Шаг 14.</i> Осуществление сборки деталей куклы- неваляшки «Заяц».</p>
<p>Лутцева Е.А., Зуева Т.П. Технология. Учебник. 3 класс. М.: Просвещение, 2014. С. 108</p>	<p>Разработанный комплекс на основе рабочей программы Лутцевой Е.А., Зуевой Т.П. Технология. Предметная линия учебников «Школа России». 3 класс. М.: Просвещение, 2014. 160 с.</p>

При этом данную группу упражнений обучающиеся определяют самостоятельно, ориентируясь на тот же алгоритм, что и в учебнике, но данный алгоритм детализован так, что они самостоятельно могут планировать свои действия, осознано их выполнять и пошагово контролировать качество выполнения технологических операций. Особенностью формирования данного комплекса является то, что каждое отдельное упражнение является, по сути, инструкцией по выполнению одной простейшей технологической операцией, в которой описаны все необходимые технологические действия, контрольное время выполнения операции, технически точно дано наименование каждой операции и их групп, на каждом этапе указаны требования к контролю качества технологических действий по их выполнению и возможные варианты применения данных операций в других инженерных заданиях.

Инструкции, приведенные в комплексе не изменяются, так как клеевой шов остается таковым при изготовлении как инженерного так и не инженерного изделия, и могут применяться на любом году обучения. Для удобства каждое упражнение имеет номер и как принято в инженерных науках аббревиатуру маркировки (например, практическое упражнение № 1 – ПУ № 1)). А при изучении более сложных технологических операций будет дополняться только сам комплекс. Ниже приведены примеры двух практических упражнений разработанного комплекса (см. прим.): одно из них является простейшим, а выполнение другого уже требует сложных инженерно-конструкторских действий.

Примеры практических упражнений разработанного комплекса

Практическое упражнение № 1 (ПУ № 1)

Изготовление детали по шаблону (2-5 мин - 1 деталь)

Шаг 1. Проведите анализ набора шаблонов и определите: количество изготавливаемых одинаковых деталей, количество изготавливаемых «зеркальных» деталей (отображенных визуально слева - направо или сверху - вниз), размер всех деталей, общее их количество.

Шаг 2. Распределите необходимые материалы по качеству, фактуре, текстуре, цвету и шаблоны тех деталей, которые из них необходимо изготовить.

Шаг 3. Осуществите раскладку набора шаблонов на изнаночной стороне материала в следующем порядке: от самого большого шаблона к самому маленькому. Проверьте, чтобы шаблоны были перевернуты изнаночной стороне кверху. Осуществите контроль качества раскладки, следующим образом: не должно быть никаких зазоров или они должны быть максимально допустимыми между краями материала и шаблоном, и между всеми шаблонами; все шаблоны должны полностью находиться на материале, не выступать за его края. При изготовлении нескольких одинаковых шаблонов можно использовать прием сложения материала «гармошкой», точно соблюдая размер шаблона, или последовательного многократного копирования шаблона на материал. При изготовлении «зеркальных» деталей (отображенных визуально слева - направо или сверху - вниз) необходимо осуществить копирование шаблона на материал дважды, переворачивая шаблон с изнаночной на лицевую сторону.

Шаг 4. Обведите шаблон по контуру, используя инструмент, соответствующий материалу, на который осуществляется копирование. Проверьте качество копировальной обводки контура шаблона следующим образом: линия должна быть не прерывистой, начинаться и заканчиваться по форме шаблона, точно повторять форму контура шаблона, не иметь отступов от формы шаблона более чем на 2 мм. Снимите шаблон с поверхности материала.

Шаг 5. Вырежьте детали по намеченным линиям. Проверьте точность вырезания и соблюдения намеченных линий срезов.

Примечание для обучающегося: Вы можете применять данное практическое упражнение при изготовлении любых деталей любого изделия по шаблону из любого материала.

Практическое упражнение № 12 (ПУ № 12)

Последовательное изготовление механизма передачи движения
деталей «манипулятор»

(5-10 мин – 1 механизм из 5 соединений)

Шаг 1. Проанализируйте конструкцию изделия и количество подвижных деталей в ней. Спланируйте количество соединений деталей с механизмом «манипулятор» в соответствии с конструкцией изделия.

Шаг 2. Определите местоположения фиксации подвижных соединений деталей конструкции изделия с механизмом «манипулятор» следующим образом: местоположение должно быть на крайней выступающей точки подвижной детали конструкции изделия; место крепления детали к механизму «манипулятор» должно быть на расстоянии не менее 3 мм от краев детали конструкции изделия. Предварительно проверьте, что все соединяемые детали изделия с механизмом «манипулятор» являются подвижными.

Шаг 3. Изготовьте механизм «манипулятор» следующим образом: вырежьте / изготовьте по шаблону «базу» (она как правило имеет форму «крест») из твердого материала; прикрепите неподвижно отвесы к каждому концу «базы». Размер «базы» должен быть длиной размера изделия. Количество отвесов определяется количеством подвижных деталей в конструкции изделия. Отвесы могут быть изготовлены как из гибких материалов (нитей, лески, тонкой мягкой проволоки и др.), так и из жестких (жесткой толстой проволоки, картона и др.). Фиксацию отвесов можно осуществить с помощью следующих методов: узел, «улитка», один стежок «назад-вперед», один стежок шва «крест» и др.

Шаг 4. Спланируйте необходимые траектории движения деталей изделия. В соответствии с данным планом движения распределите отвесы механизма «манипулятор» и детали изделия, к которым они будут прикрепляться.

Шаг 5. Осуществите временное крепление отвесов механизма «манипулятор» и подвижных деталей изделия в намеченных точках соединения: при использовании гибкого материала для отвесов – первоначально сделайте прокол в детали изделия швейной иглой или шилом, протяните гибкий материал с помощью швейной иглы или протягивателя, сделайте временный фиксирующий элемент (узел, «улитку», стежок «вперед-назад»); при использовании жесткого материала для отвесов – осуществите временное крепление с помощью бумажного малярного скотча.

Шаг 6. Отрегулируйте длину отвесов механизма «манипулятор» осуществив несколько проб движения изделия в механизме. При изменении длины отвеса, изготовьте следующий фиксирующий элемент неподвижного соединения: при использовании гибкого материала для отвесов – сделайте фиксирующий элемент узел, «улитку», стежок «вперед-назад», один стежок

шва «крест» и др.; при использовании жесткого материала для отвесов – постоянное крепление с помощью клея, двухстороннего и одностороннего скотча и др. Проведите контрольную пробу движения подвижных соединений механизма «манипулятор» следующим образом: траектория движения подвижных деталей изделия должна совпадать с траекторией движения отвесов механизма «манипулятор»; длина отвесов механизма «манипулятор» должна позволять осуществить необходимую траекторию движения каждой детали изделия; движения механизма «манипулятор» должны быть одновременными с движениями деталей изделия.

Примечание для обучающегося: Вы можете применять данное практическое упражнение при изготовлении механизма «манипулятор» любого изделия, модели.

На данном этапе исследования разработанный комплекс включает в себя 12 практических упражнений, сгруппированных в 4 блока (см. таб. 2).

Таблица 2

Блочная структура комплекса практических упражнений для организации самостоятельной работы на уроках технологии в 3 классе

№ п/п	Наименование упражнения	Рекомендуемые технологические процедуры для применения данного упражнения	Продолжительность выполнения одной технологической операции в данном упражнении
1	2	3	4
Блок 1. Изготовление заготовок, первичных конструкций, деталей изделия			
ПУ 1	Изготовление детали по шаблону	При изготовлении по шаблону любых деталей любого изделия из любого материала	2-5 мин - 1 деталь
ПУ 2	Изготовление разверток геометрических тел	При конструировании моделей любых геометрических тел из сложных разверток и проектировании изделий из них и (или) на их основе	5-15 мин - 1 развертку
ПУ 3	Последовательное изготовление помпонов из материала, замкнутого в трубку	При последовательном изготовлении цепочки помпонов из одного куска материала, замкнутого в трубку и (или) изделий из данной цепочки	2-5 мин - 1 помпон
Блок 2. Технологической обработке материалов			
ПУ 4	Обработка материала, плотностью менее 120 г/м ² , методом «сгибание»	При обработке материала, плотностью не более 120 г/м ² , методом «сгибание» как по разметке так и «прямого» сгибания без разметке	10 с – 1 сгиб
ПУ 5	Обработка материала, плотностью более 120 г/м ² , методом сгибания	При обработке материала, плотностью более 120 г/м ² , методом «сгибание» по разметке	30 с – 1 сгиб
ПУ 6	Последовательная обработка материала методом «разрезание»	При последовательной обработке материала методом «разрезание» по шаблону на детали любого размера и формы	30 с-2 мин - 1 размеченный и осуществленный разрез

ПУ 7	Обработка материала методом «Кручение», используя прием техники «Квиллинг» - «Тугая спираль»	При изготовлении деталей из полосок материалов методом «Кручение», применяя прием техники «Квиллинг» «Тугая спираль»	10-30 с - 1 деталь
ПУ 8	Обработка материала методом «Кручение», используя прием техники «Квиллинг» - «Глаз»	При изготовлении деталей из полосок материалов методом «Кручение», применяя прием техники «Квиллинг» - «Глаз»	10-30 с - 1 деталь
Блок 3. Изготовление различных видов соединений деталей изделия			
ПУ 9	Последовательное выполнение неподвижных клеевых швов / соединений	При последовательной сборке с помощью клеевых швов / соединений любого изделия, модели, картины и др.	30 с-5 мин – 1 шов / соединение
ПУ 10	Последовательное изготовление из гибких материалов подвижных соединений деталей	При последовательной сборке деталей изделия подвижными соединениями из гибких материалов	30 с-1 мин – 1 соединение

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Блок 5. Изготовлению механизмов изделия			
ПУ 11	Изготовление механизма возвратно-поступательного качания	При изготовлении механизма возвратно-поступательного качания любого изделия, модели из различных материалов	1-5 мин – 1 механизм
ПУ 12	Последовательное изготовление механизма передачи движения деталей «манипулятор»	При изготовлении механизма «манипулятор» любого изделия, модели, любой их конструкции, изготовленных из любого материала	5-10 мин – 1 механизм из 5 соединений

Анализ психолого-педагогической и методической литературы составил теоретическую основу научного обосновать принципов применения практических упражнений для организации самостоятельной работы в начальной школе в целом. К основным принципам нами были отнесены следующие: принцип квантования, принцип иерархичности, принцип обратной связи, принцип шаговой организации процесса обучения, принцип индивидуальности работы обучающихся, принцип структурированности совокупности выполняемых действий. На основании выявленных принципов и обобщения педагогического опыта были определены следующие особенности применения практических упражнений для организации самостоятельной работы на уроках технологии в начальной школе, ориентированных на развитие инженерного мышления у обучающихся:

- осознанное целеполагание при выполнении обучающимися технологических действий, операций и процедур при выполнении дидактических упражнений по решению инженерных задач;

- пооперационная и шаговая организация технологического процесса изготовления инженерного изделия;

- комплексное применение дидактических упражнений при решении инженерных заданий;

- многократное самостоятельное выполнение технологических операций дидактических упражнений для повышения качества решения инженерных заданий;

- многократное самостоятельное выполнение технологических операций в изменяемых условиях изготовления инженерных изделий и технологической последовательности его изготовления;

- самостоятельное планирование выполнения технологических операций и процедур дидактических упражнений при изготовлении инженерных изделий на основе изменения, преобразования, расширения и удлинения ассоциативных рядов практических действий;

- самостоятельный и взаимоконтроль качества выполнения технологических действий, операций и процедур, конечного инженерного изделия.

Практические упражнения разработанного комплекса были апробированы на уроках технологии в 3 «В» классе в МКОУ СОШ № 14 города Верхняя Тура в 2015-2016 гг. с целью эмпирического подтверждения доступности их структуры, содержания и результативности их применения для организации самостоятельной работы. Для результативной реализации разработанного комплекса в процессе обучения к нему разработаны пояснительная записка и методические рекомендации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Епишева, О.Б. Формирование приемов учебной самостоятельной деятельности [Текст] / О.Б. Епишева // Технология в начальных классах. - 2015. - № 6. - С. 26-33.

2. Есипов, Б.П. Организация самостоятельной работы учащихся на уроках [Текст] / Б.П. Есипов. М.: Учпедгиз, 1991. - 315 с.

3. Карпова, Н.Н. Эффективность процесса самообразования студентов за счет организации самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Н.Н. Карпова // Наука и перспективы: [электронный научный журнал]. – 2016. – № 1. URL: nir.esrae.ru/9-39 (дата обращения: 14.03.2016).

4. Кром, В.И. Активизация самостоятельной познавательной деятельности на уроках трудового обучения [Текст] / В.И. Кром // Начальная школа. - 2010. - № 8. - С. 36-39.

5. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. М.: Педагогика, 1981. - 436 с.

6. Талызина, Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся [Текст] / Н.Ф. Талызина. М.: Педагогика, 2003. - 96 с.

7. Указ Президента РФ от 01 июня 2012 г. N 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы» [Электронный ресурс] // ГАРАНТ: [сайт]. URL: <http://base.garant.ru/70183566/#ixzz4DkEzJith> (дата обращения: 14.03.2016).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и

науки РФ: [сайт]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/922>. (дата обращения: 14.03.2016).

9. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ: [сайт]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3988>. (дата обращения: 14.03.2016).