

Рег. № \_\_\_\_\_

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Восточно-Сибирская государственная академия образования»  
Факультет математики, физики и информатики  
Кафедра физики

**Направление подготовки:** 050200  
Физико-математическое образование  
**Магистерская программа:** 050202М  
Физическое образование  
**Степень (квалификация):** магистр  
физико-математического образования  
**Форма обучения:** очная

**Ветрова Ольга Михайловна**

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ  
УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ  
ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ЭЛЕМЕНТОВ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ**

**Магистерская диссертация**

**Научный руководитель:**  
*Любушкина Людмила Михайловна*  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
**Рецензент:**  
*Глебова Ольга Дмитриевна*  
канд. физ.-мат. наук, доцент

Работа допущена к защите \_\_\_\_\_ (дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)

Защищена на « \_\_\_\_\_ » « \_\_ » июня 2012г.

Иркутск 2012

<b>Содержание:</b>	<b>стр.</b>
<b>Введение</b>	4-12
<b>I Актуальные вопросы основного школьного образования при переходе на федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения</b>	13-46
1.1 Общие положения концепции ФГОС нового поколения	13-18
1.2 Анализ ФГОС общего образования первого и второго поколений	19-23
1.3 Универсальные учебные действия и их особенности	23-37
1.4 Обзор публикаций по проблеме формирования УУД	37-40
1.5 Возрастные особенности подросткового возраста	40-45
Краткие выводы	46
<b>II Дидактические инструменты ТРИЗ – педагогики для формирования и развития познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе</b>	47-100
2.1 Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) и образование	47-77
2.1.1 Основные понятия ТРИЗ - технологии	47-51
2.1.2 Развитие ТРИЗ-педагогики	51-54
2.1.3 Методы активизации творческого мышления	54-59
2.1.4 Открытые задачи по физике	59-62
2.1.5 Приемы педагогической техники	62-68
2.1.6 Модели Общей теории сильного мышления (ОТСМ)	69-77
2.2 Система заданий по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе с применением ТРИЗ - педагогики	77-96
2.3 Методические рекомендации по формированию и развитию универсальных учебных действий по физике в основной школе с применением ТРИЗ - педагогики	97-100

Краткие выводы	101
<b>Заключение</b>	102- 103
<b>Библиографический список</b>	104-107
<b>Глоссарий</b>	108-113
<b>Приложение 1</b> Структура ФГОС нового поколения	114
<b>Приложение 2</b> Структура универсальных учебных действий	115
<b>Приложение 3</b> Приемы педагогической техники	116-118
<b>Приложение 4</b> Краткая биография Г.С. Альтшуллера	119-125
<b>Приложение 5</b> Структура ТРИЗ	126
<b>Приложение 6</b> Примеры решения задач по ПРИЗ и АРИЗ	127-131
<b>Приложение 7</b> Открытые задачи по физике	132-134
<b>Приложение 8</b> Примеры задач для игры «Да-нетка»	135-136
<b>Приложение 9</b> Примеры «Лови ошибку!»	137-138
<b>Приложение 10</b> Примеры приемов устранения технических противоречий	139-141
<b>Приложение 11</b> Списки метода контрольных вопросов	142-145
<b>Приложение 12</b> Общий вид морфологического ящика (МЯ)	146
<b>Приложение 13</b> Конструктор урока, составленный с помощью МЯ	147
<b>Приложение 14</b> Базовый лист контроля	148
<b>Приложение 15</b> Сертификаты	149-156
<b>Приложение 16</b> Комбинированная дидактическая технология обучения	157

## **Введение**

### **Актуальность исследования**

Происходящие сегодня в нашей стране социокультурные изменения показывают, что существующее образование не удовлетворяет актуальным запросам общества. Образование, которое обучающиеся получают сегодня в школе, не устраивает ни их самих, ни родителей, ни общество в целом. Изменилось общество, изменились и требования к образованному человеку – ему нужно не только знать, но и уметь применять свои знания в быстро меняющемся мире. Обществу в современных условиях нужна личность с системным, творческим мышлением.

Современное общество всё более приобретает черты информационного, где основным фактором, преобразующим нашу жизнь, является информация. Нужно не закрывать детям выход в информационное пространство, а учить в нем, ориентироваться. Появляются новые требования, как к человеку, так и к его образованию: к его личностным и профессиональным качествам, творческим возможностям, его знаниям и умениям оперировать ими, постоянно их обновлять, расширять и производить новые. «Образование в течение всей жизни!» – вот девиз сегодняшнего дня.

В основе ФГОС нового поколения лежит системно - деятельностный культурно-исторический подход, базирующийся на положениях научной школы Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова и др.

Развитие личности обучающегося в рамках стандартов нового поколения обеспечивается через Программу формирования и развитие универсальных учебных действий, которые являются инвариантной основой образовательного процесса. Логика формирования и развития универсальных учебных действий должна помогать ученику «объять необъятное» по формуле: **от действия – к мысли**. Овладение обучающимися **универсальными учебными действиями (УУД)** создаст возможность

самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, то есть **умения учиться**. Данная способность обеспечивается УУД. УУД – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации обучающихся, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание обучающимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик. Таким образом, достижение «умения учиться» предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают:

- 1) познавательные и учебные мотивы;
- 2) учебную цель;
- 3) учебную задачу;
- 4) учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка).

Одна известная притча гласит, чтобы накормить голодного человека можно поймать рыбу и накормить его. А можно поступить иначе – научить ловить рыбу, и тогда человек уже никогда не останется голодным.

«Умение учиться» выступает существенным фактором повышения эффективности освоения обучающимися предметных знаний, умений и формирования компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора.

Как сделать образование личностно значимым, помогающим ребенку самоопределяться в жизни, решать возникающие жизненные проблемы, не теряться в потоке информации, которая обрушивается со всех сторон?

Современное образование должно выйти за пределы решения стандартных, типовых задач, где уже заранее известны ответы на все вопросы. Необходимо внедрять педагогические технологии, в которых на первое место выходит деятельность обучающихся на уроке, а учитель и ученик находятся в «субъект - субъектных» отношениях.

Одной из таких технологий является ТРИЗ-технология, автором которой является Г. С. Альтшуллер. В конце XX начале XXI века в образование все шире внедряется ТРИЗ-педагогика, приемы и методы, которой помогают научить школьников искать, анализировать, обрабатывать и использовать «недостающую» информацию, позволяют существенно повысить активность обучающихся и рассматривать новые формы проведения урока. Этой теме посвящены диссертационные исследования А. А. Нестеренко «Дидактические модели реализации проблемно-ориентированного обучения»; Т. А. Сидорчук «Система творческих заданий как средство формирования креативности на начальном этапе становления личности»; Г. В. Тереховой «Творческие задания как средство развития креативных способностей школьников в учебном процессе», В. А. Ширяевой «Развитие системно-логического мышления учащихся в процессе изучения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)».

Применение ТРИЗ-технологии в педагогике нашло отражение в работах мастеров ТРИЗ в различных образовательных областях: в методике развития речи И. Н. Мурашковой; в «мысленном подходе» к обучению иностранным языкам А. Б. Сокол; в курсе физики А. Л. Камина, Л.А.Камина, в приемах педагогической техники А. А. Гина и др.

Анализ научной литературы, нормативных документов в сфере образования и ФГОС нового поколения в аспекте формирования и развития универсальных учебных действий, выявил **противоречия**:

- между возросшими требованиями общества к выпускникам основной школы, владеющими универсальными учебными действиями, и существующим программно - методическим обеспечением по физике;
- между необходимостью формировать и развивать познавательные универсальные учебные действия у обучающихся основной школы на уроках физики с одной стороны и недостаточной разработанностью методов, форм и средств, позволяющих осуществить такое развитие, с другой стороны;

– между рекомендациями психологов, которые утверждают, что сензитивным периодом для формирования познавательных и развития познавательных универсальных действий является возраст обучающихся седьмых-восьмых классов, и существующими методическими рекомендациями по их формированию, которые относятся к обучению физике обучающихся старших классов.

Эти противоречия обуславливают **актуальность** и выражают **проблему** данного исследования: Какими должны быть система заданий и методические рекомендации, обеспечивающие формирование и развитие познавательных универсальных учебных действий на уроках физики в основной школе с использованием ТРИЗ - педагогики?

**Объект исследования:** организация учебного процесса по физике в условиях основного общего образования.

**Предмет исследования:** система заданий, направленных на формирование и развитие познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе с использованием методов и приемов ТРИЗ - педагогики.

**Цель исследования:** разработать методические рекомендации по составлению заданий по физике в основной школе, используя элементы ТРИЗ – педагогики, направленные на формирование и развитие познавательных универсальных учебных действий.

**Гипотеза исследования:** разработка и внедрение заданий с использованием ТРИЗ - педагогики поможет в формировании и развитии познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе.

Для реализации поставленной цели необходимо решить **задачи исследования:**

1. Изучить состояние проблемы проектирования познавательных универсальных учебных действий при обучении физике в основной школе.

2. Выделить методы и приемы ТРИЗ-педагогике, которые помогут для формирования и развития универсальных учебных действий по физике.
3. Составить систему заданий по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе, используя элементы ТРИЗ – педагогики.
4. Разработать методические рекомендации по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе, используя элементы ТРИЗ – педагогики.
5. Апробировать разработанные задания по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе с использованием приемов и методов ТРИЗ - педагогики.

Для решения поставленных задач использовались теоретические и эмпирические **методы исследования:**

- а) анализ нормативных документов, психолого – педагогической и методической литературы по теме;
- б) обобщение передового педагогического опыта в аспекте изучаемого вопроса;
- в) конструирование и моделирование учебного материала по физике.

**Теоретико-методологическую основу исследования** составляют работы, посвященные:

- общедидактическим принципам организации обучения (Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, В.С. Леднев и др.);
- концептуальным основам деятельностного подхода в образовании (Л.С. Выгодский, А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов и др.);
- концепции компетентного подхода (В.А. Болотов, И. А. Зимняя, А. В. Хуторской, Т. В. Шамардина и др.);
- теории личности (А.Г. Асмолов, А.А. Бодалев, А.М. Божович, А.Г. Ковалев, В.С. Мерлин, А.В. Петровский и др.);
- теории учебной деятельности (П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, и др.);



- теории содержания общего образования и концепции образовательных стандартов (В.С. Леднев, А.А. Кузнецов, А.М. Кондаков, М.В. Рыжаков и др.);
- концепции универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, О.А. Карабанова, И.А. Володарская, Н.Г. Салмина и др.);
- формированию учебных умений и навыков и организации самостоятельной работы на уроках физики (А.В. Усова, А.А.Бобров, Д.И. Пеннер, Л.И. Скредин, З.А.Вологодская, Н.А. Родина, Л.С. Хижнякова и др.);
- исследованию в области теории решения изобретательских задач и подходов к обучению школьников умению мыслить и решать проблемы (Г. С. Альтшуллер, М. С. Гафитулин, А. А. Гин, Б. Л. Злотин, А.В. Зусман, Г.И. Иванов, А. В. Корзун, И. Н. Мурашкова, Т. А. Сидорчук, В. А. Ширяева, Н.Н. Хоменко и др.).

***Научная новизна и практическая значимость работы:***

- в трансформации приемов и методов ТРИЗ-педагогике на физическое образование;
- в обосновании и осуществлении отбора инструментов ТРИЗ-педагогике для создания системы заданий по формированию познавательных УУД по физике в основной школе;
- разработке системы заданий по формированию и развитию познавательных УУД по физике в основной школе с использованием ТРИЗ – педагогике;
- в разработке методических рекомендаций по формированию и развитию познавательных УУД по физике с применением ТРИЗ – педагогике;
- в апробации заданий по формированию и развитию познавательных УУД в основной школе с применением ТРИЗ – педагогике, на примере общеобразовательной дисциплины - физики.

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, глоссария, 59 таблиц, 24 рисунков, 15 приложений. Библиографический список насчитывает 56 источников.

Во введении обосновывается актуальность, раскрываются цель, объект, предмет и задачи, теоретическая и практическая значимость исследования.

В первой главе приводится уточнение понятия «стандарт образования». Сравнительно-сопоставительный анализ ФГОС первого и нового поколений показывает направление развития общего образования в Российской Федерации. Определяются функции, характер, положения и состав основных видов УУД, соответствующих ключевым целям общего образования. Дается характеристика каждого блока УУД. Делается обзор публикаций по теме «Проблемы формирования универсальных учебных действий средствами естественнонаучного образования». Рассматриваются возрастные особенности и мотивация учебной деятельности подросткового возраста обучающихся.

Во второй главе дается характеристика основным дидактическим инструментам ОТСМ-ТРИЗ-технологии, с помощью которых разработаны система заданий и методические рекомендации по формированию и развитию познавательных УУД по физике в основной школе с применением ТРИЗ-педагогике.

В заключении приведены основные выводы по магистерской диссертации.

Результаты работы по применению элементов ТРИЗ-технологии на уроках физики для формирования и развития познавательных универсальных учебных действий нашли отражение:

1) в выступлениях и участии в авторских семинарах, методических совещаниях, научно-практических конференциях:

- в рамках VII областного образовательного форума «Образование Приангарья. 2011» НПК «Преподавание естественных дисциплин: проблемы и пути их решения», ИИПКРО, 2011 г., с докладом «Применение ТРИЗ-технологии на уроках физики»;

- в XIV Всероссийской «Физическое образование: педагогические исследования и инновации» ФГБОУ ВПО «ВСГАО», Иркутск, 2011 г. с докладом «Применение элементов ТРИЗ-технологии на уроках физики»;
  - в рамках VIII областного образовательного форума «Образование Приангарья. 2012» НПК «Проблема преподавания естественных дисциплин в условиях модернизации образования», ИИПКРО, 2012 г. с мастер-классом «Применение элементов ТРИЗ-технологии на уроках физики»;
  - в авторском семинаре А.А. Гина, консультанта-эксперта по ТРИЗ, руководителя международной Лаборатории образовательных технологий «Универсальный решатель», «Открытые задачи: теория и практика», 2008 г.
- 2) в публикациях по теме магистерской диссертации:
- программы элективного курса «Исследуй себя» на страницах СМИ «ЗАВУЧ. ИНФО»; в материалах Фестиваля педагогических идей «Открытый урок» 2009/2010 учебного года;
  - статьи «Применение модели «ЭИЗ» ОТСМ-ТРИЗ-технологии в преподавании физики» в сборнике трудов 65 смотра студенческих научных работ и конференции преподавателей по итогам НИР. Выпуск 4.-Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2011.-96 с.;
  - статьи «Применение элементов ТРИЗ-технологии на уроках физики» в сборнике трудов XIV Всероссийской научно-практической конференции преподавателей физики «Физическое образование: педагогические исследования и инновации» - Иркутск: ВСГАО, 2011.-224 с.
  - статьи «Открытые задачи по физике» в сборнике трудов 66 смотра студенческих научных работ и конференции преподавателей по итогам НИР. Выпуск 5.-Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2012.-107 с.;
  - статьи «Приемы педагогической техники на уроках физики» в сборнике материалов IV Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием «Современный учебно-воспитательный процесс: теория и практика» (находится в печати).

По теме диссертационного исследования пройдены краткосрочные курсы повышения квалификации:

- АПКППРО г. Москва по теме: «Системные основания образовательной технологии: ТРИЗ»;

- РОО «ТРИЗ-Петербург» на базе РЦ «ТРИЗ» МОУ «СОШ №12» г. Ангарск по теме «Технология развития творческого мышления (ТРТМ) в школьном образовании на базе ТРИЗ, ФСА, РТВ».

Аттестована как преподаватель ТРИЗ (Международная Ассоциация ТРИЗ. Аттестат 3 уровня. № 03/00072/А-05). В приложении 15 находятся отсканированные сертификаты.

# **I Актуальные вопросы основного школьного образования при переходе на федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения**

## **1.1 Общие положения концепции ФГОС нового поколения**

Идея стандартизации образования в России стала актуальной в конце 1980-х – начале 1990-х годов. Вопрос стандартизации образования в советский период практически не рассматривался, так как в то время в школе были единые программы по предметам, единые учебники, что само по себе обеспечивало стандартизацию школы и сохраняло единое образовательное пространство. Стандарт образования стал востребованным в нашей стране как новый социально-педагогический феномен, когда возникла необходимость упорядочивания многообразия форм, типов, видов образования.

В настоящее время ситуация резко изменилась. В условиях вариативности образовательных программ и широкого выбора учебников стандарт образования необходим как объединяющий фактор, который определяет в первую очередь требования к результатам образования со стороны общества, личности, государства.

Для уточнения понятия «стандарт образования», необходимо определить понятие «стандарт». В справочной и научной литературе существуют различные трактовки понятия «стандарт». В энциклопедическом словаре термин «стандарт» трактуется следующим образом: «от англ. standart – норма, образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними др. подобных объектов». Стандарт в Большой Советской Энциклопедии определяется как «нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом». Определение стандартизации, принадлежащее ISO, гласит: «Стандартизация — установление и применение правил с целью

упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей максимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности». Таким образом, стандарт в образовании – не шаблон, а гарантированное предоставление качественного образования. По словам А.Г. Асмолова, «стандартизация образования выступает как один из механизмов реализации принципа вариативности образования и в контексте системы вариативного образования».

А.Г. Асмолов определяет три парадигмы, в которые пытаются вместить понятие «образовательный стандарт».

**Первая парадигма** - это бихевиористская, дрессурная парадигма. Можно принять ее - и тогда все стандарты должны укладываться в схему «знаний, умений и навыков» (ЗУН). Тогда стандарт - это еще один (большой или малый) «защечный мешок», который ученик, как хомяк, должен носить в своем сознании.

**Вторая парадигма** - это в широком смысле слова компетентностная парадигма, которая сегодня все больше влияет на многие разработки, как в средней, так и в высшей школе. О компетентностном подходе к стандарту говорят много и давно. Но при этом существует большой ряд понятий «компетентность», в котором чаще всего ключевыми словами являются «качество личности» и «способность». Как считает А.Г. Асмолов, «компетентность - это способность к эффективному поведению при решении разного рода задач». Таким образом, представление о стандарте не может быть вынесено за пределы модели специалиста и школьника. Модель школьника как ученика - это модель решения задачи. Поэтому стандарт должен разрабатываться в зависимости от того, какие задачи должен решать выпускник школы.

**Третья парадигма** связана с пониманием стандарта как ориентировочной основы действия, задаваемой культурно-историческим деятельностным подходом Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, П.Я.

Гальперина. Для этого подхода главным является вопрос, какими универсальными учебными действиями необходимо овладеть ученику, чтобы решать любые задачи. Стандарт сводится не к минимуму или максимуму объема информации, а к тому, чтобы вооружить ученика системой универсальных действий, связанных с освоением фундаментального ядра содержания образования.

**Стандарт** - это не минимум знаний, а уровень знаний, относительно которого в обществе достигается конвенция, о котором договариваются как об уровне, необходимом и достаточном для перехода на следующую ступень образования.

Как же должны разрабатываться образовательные стандарты? А.Г. Асмолов предлагает уйти от практики, когда множество конкретных проблем пытаются решить через принятие законов. Количество предметов, их описание, вопросы преподавания физики, биологии или истории должны решаться не на уровне закона, а на уровне образовательных программ. «Чтобы подчеркнуть различие между стандартом и программой,- пишет А.Г. Асмолов, - я бы использовал образ гена, несущего структурную наследственную информацию. Для меня образовательный стандарт - это именно такой «ген» образовательного поведения, в котором «в зародыше» содержатся бесчисленные варианты возможного будущего. Но конкретный организм образовательной программы рождается, живет и существенно видоизменяется в зависимости от «окружающей среды», в зависимости от изменяющихся задач».

В России необходимость разработки стандартов и введение их в действие закреплены на самом высшем уровне в статье 43 Конституции Российской Федерации, содержащей в себе гарантии права на образование, в которой говорится: «Российская Федерация устанавливает федеральные государственные образовательные стандарты, поддерживает различные формы образования и самообразования». В Законе Российской Федерации «Об образовании», статья 7 полностью посвящена стандартам.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС)- один из основных инструментов реализации конституционных гарантий права человека и гражданина на образование. [23, с.6]

ФГОС вводятся в систему нормативно-правового обеспечения развития образования на основе закона Российской Федерации «Об образовании». [23, с.7]

Назначением государственного стандарта общего образования является *обеспечение:*

- 1) равных возможностей для всех граждан в получении качественного образования;
- 2) единства образовательного пространства в Российской Федерации;
- 3) защиты обучающихся от перегрузок и сохранение их психического и физического здоровья;
- 4) преемственности образовательных программ на разных ступенях общего образования, возможности получения профессионального образования;
- 5) социальной защищенности обучающихся;
- 6) социальной и профессиональной защищенности педагогических работников;
- 7) прав граждан на получение полной и достоверной информации о государственных нормах и требованиях к содержанию общего образования и уровню подготовки выпускников образовательных учреждений;
- 8) основы для расчета федеральных нормативов финансовых затрат на предоставление услуг в области общего образования, а также для разграничения образовательных услуг в сфере общего образования, финансируемых за счет средств бюджета и за счет средств потребителя, и для определения требований к образовательным учреждениям, реализующим государственный стандарт общего образования. [27, с.29-30]

Государственный образовательный стандарт является основой:

- 1) для разработки федерального базисного учебного плана, образовательных программ начального общего, основного общего и среднего (полного)



общего образования, базисных учебных планов субъектов Российской Федерации, учебных планов образовательных учреждений, примерных программ по учебным предметам;

2) для объективной оценки уровня подготовки выпускников и деятельности образовательных учреждений;

3) для определения объема бюджетного финансирования образовательных услуг, оказание которых гражданам на безвозмездной основе гарантируется государством на всей территории Российской Федерации;

4) для установления эквивалентности документов об общем образовании на территории Российской Федерации; федеральных требований к образовательным учреждениям в части оснащенности учебного процесса, оборудования учебных помещений. [23, с.15]

**Государственные стандарты общего образования включают три компонента:** 1) федеральный компонент; 2) региональный (национально-региональный) компонент; 3) компонент образовательного.[1]

Государственные стандарты общего образования должны выступать:

1) *инструментом* организации и координации системы образования, служить ориентиром ее развития и совершенствования, критерием оценки адекватности образовательной деятельности новым целям и ценностям образования;

2) *средством* обеспечения единства и преемственности отдельных ступеней образования в условиях перехода к непрерывной системе образования;

3) *фактором* регулирования взаимоотношений субъектов системы образования (учащихся, их семей, преподавателей и руководителей образовательного учреждения), с одной стороны, и государства и общества - с другой;

4) одним из *ориентиров* создания современной инфраструктуры образования.[23, с.17]

Федеральным законом от 1 декабря 2007 года N 309-ФЗ была утверждена новая структура государственных стандартов общего

образования. Теперь Федеральные государственные образовательные стандарты должны включать 3 вида *требований*:

- 1) требования к структуре основных образовательных программ;
- 2) требования к условиям реализации основных образовательных программ;
- 3) требования к результатам освоения основных образовательных программ.

***ФГОС должны обеспечивать:***

- 1) единство образовательного пространства Российской Федерации;
- 2) преемственность основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

***Выделяются ведущие функции ФГОС***, согласно которым:

- 1) задают целевые установки и условия осуществления общего образования;
- 2) обеспечивают многообразие образовательных возможностей в условиях единого образовательного пространства;
- 3) определяют универсальный характер, общекультурную и фундаментальную направленность общего образования;
- 4) выявляют основу нормативной регуляции общего образования.

Таким образом, государственные стандарты общего образования в системе существующего законодательного поля системы образования становятся важнейшим нормативным правовым актом, устанавливающим от имени Российской Федерации определенную совокупность наиболее общих норм и правил, регулирующих деятельность системы общего среднего образования.[43]

## 1.2 Анализ ФГОС общего образования первого и второго поколений

Анализ содержания ФГОС общего образования первого и второго поколений позволяет увидеть направление развития общего образования в Российской Федерации на современном этапе. Один из разработчиков проекта ФГОС нового поколения академик А.А.Кузнецов отмечает, что «между стандартами первого и нового поколений существует много отличий» и часть из них являются сущностными. [26]

Таблица 1.

*Сравнительно – сопоставительный анализ ФГОС 1 и 2 поколения.*

линия сравнения	ФГОС 1 поколения	ФГОС 2 поколения
1	2	3
определение стандарта	1) нормы и требования, определяющие обязательный минимум содержания образовательных программ общего образования; 2) максимальный объем учебной нагрузки обучающихся; 3) уровень подготовки выпускников образовательных учреждений; 4) основные требования к обеспечению образовательного процесса.[50, с.4]	1) базовый комплексный государственный документ, совокупно определяющий систему требований и обязательств государства по отношению к обществу; 2) важный фактор финансового управления системой образования; 3) форма «общественного договора». [23, с.11]
место стандарта	нет	В системе законодательного поля системы образования «стандарт становится важнейшим нормативным правовым актом, устанавливающим от имени РФ определенную совокупность наиболее общих правил, регулирующих деятельность системы общего среднего образования » [23, с.19,20]
назначение стандарта	Обеспечение: 1) равных возможностей для всех граждан для получения качественного образования; 2) единства образовательного пространства РФ; 3) преемственности образовательных программ на всех ступенях общего образования, возможности в получении профессионального образования; 4) защиты обучающихся от перегрузок и сохранению физического и	... «более значимым становится развивающий потенциал образовательных стандартов, обеспечивающий развитие системы образования в условиях изменяющихся запросов личности и семьи, ожиданий общества и требований государства в сфере образования». [23, с.13]

1	2	3
	<p>психического здоровья;</p> <p>5) социальной защищенности обучающихся;</p> <p>6) социальной и профессиональной защищенности педагогических работников;</p> <p>7) прав граждан на получение достоверной информации о государственных нормах и требованиях к содержанию общего образования и уровню подготовки выпускников образовательных учреждений;</p> <p>8) основы для расчета федеральных нормативов финансовых затрат на предоставление услуг в области общего образования и разграничения образовательных услуг в сфере общего образования, финансируемых за счет средств бюджета и за счет потребителя.</p> <p>[50, с.5]</p>	
<p>функции стандарта</p>	<p>нет</p>	<p>1) формирование российской (гражданской) идентичности;</p> <p>2) право на полноценное образование, обучение на родном языке;</p> <p>3) обеспечение единства образовательного пространства страны;</p> <p>4) обеспечение сочетаемости, сопоставимости российской и передовых зарубежных систем общего образования;</p> <p>5) обеспечение преемственности основных образовательных программ на всех ступенях обучения;</p> <p>6) обеспечение критериально-оценочной компоненты.</p> <p>[23, с.13,14]</p>

Из выше сказанного можно сделать **выводы**:

- 1) разработка ФГОС идет по пути их систематизации, структурирования и введения новых понятий;
- 2) оформляется в понимании его места, назначения и функций.

Что это означает? Раньше учитель должен был выдать программу (содержание). Сегодня – учитель должен обеспечить достижение планируемых результатов.

Рисунок 1.



В приложении 1 представлена структура ФГОС нового поколения.

Таблица 2.

*Сравнительный анализ Программ по физике для основной школы 7-9 классы в рамках ФГОС первого и второго поколений.*

Элемент сравнения	Программа по физике для основной школы	
	1 поколения, [40]	2 поколения, [39]
1	2	3
Структура программы	Примерная программа по физике включает три раздела: пояснительную записку; основное содержание с примерным распределением учебных часов по разделам курса, рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов; требования к уровню подготовки выпускников.	Примерная программа по физике включает разделы: пояснительную записку с требованиями к результатам обучения на разных уровнях (личностном, метапредметном, предметном); содержание курса с перечнем разделов с указанием минимального количества часов, отводимого на изучение; тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности школьников; рекомендации по оснащению учебного процесса; примерную программу внеурочной деятельности.

1	2	3
Цели обучения	<p>- <b>освоение знаний</b> о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование представлений о физической картине мира;</p> <p>- <b>овладение умениями</b> проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений (измерений) с помощью таблиц, графиков, выявлять эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений, процессов, принципов действия технических устройств, для решения физических задач;</p> <p>- <b>развитие</b> познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;</p> <p>- <b>воспитание</b> убежденности в возможности познания природы, в необходимости использования достижений науки для развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;</p> <p>- <b>применение полученных знаний и умений</b> для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p>	<p>- <b>развитие</b> интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;</p> <p>- <b>понимание</b> обучающимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;</p> <p>- <b>формирование</b> у обучающихся представлений о физической картине мира.</p>
Задачи обучения	<p>- <b>знакомство</b> с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;</p> <p>- <b>приобретение</b> знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;</p> <p>- <b>формирование</b> умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы, экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко используемых в практической жизни;</p> <p>- <b>овладение</b> общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;</p> <p>- <b>понимание</b> отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.</p>	<p>- <b>знакомство</b> с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;</p> <p>- <b>приобретение</b> знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;</p> <p>- <b>формирование</b> умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы, экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко используемых в практической жизни;</p> <p>- <b>овладение</b> общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;</p> <p>- <b>понимание</b> отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.</p>
Результаты обучения	<p>Обязательные результаты изучения курса «Физика» приведены в разделе <b>«Требования к уровню подготовки выпускников»</b>:</p> <p>- знать/понимать;</p> <p>- уметь;</p> <p>- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p>	<p>Результаты изучения курса «Физика» разделены на уровни:</p> <p>- <b>личностные результаты</b> обучения физике;</p> <p>- <b>метапредметные результаты</b> обучения физике;</p> <p>- <b>общие предметные результаты</b> обучения физике;</p> <p>- <b>частные предметные результаты</b> обучения физике.</p>

В *ФГОС* второго поколения делается акцент на то, что необходимо обратить внимание на естественнонаучное образование – нанотехнологии, биотехнологии, азы знаний которых должна закладывать школа, ведь за ними будущее страны, необходимо так осуществлять отбор содержания образования, чтобы оно было абсолютно необходимым для будущего успешного развития страны и социальной успешности наших граждан.

Таким образом, Программа по физике, согласно *ФГОС* второго поколения должна быть направлена на формирование готовности обучающихся к выбору направления своей профессиональной деятельности в соответствии с личными интересами, индивидуальными особенностями и способностями, с учётом потребностей.

### **1.3 Универсальные учебные действия и их особенности**

Базовым положением *ФГОС* нового поколения служит тезис о том, что развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, формированием УУД, которые выступают в качестве основы образовательного и воспитательного процесса. При этом знания, умения и навыки рассматриваются как производные от соответствующих видов целенаправленных действий, т. е. они формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Качество усвоения знания определяется многообразием и характером видов универсальных действий.

Концепция УУД рассматривает компетентность как «знание в действии», учитывает опыт реализации компетентностного подхода, в частности его правомерный акцент на достижении учащимися способности использовать на практике полученные знания и навыки, готовности и мотивации к эффективным действиям.

В широком значении термин *«универсальные учебные действия»* означает способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком (собственно психологическом значении) термин **«универсальные учебные действия»** можно определить как совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

**Функции** УУД включают:

- обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- создание условий для развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, компетентности «научить учиться», толерантности жизни в поликультурном обществе, высокой социальной и профессиональной мобильности;
- обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование картины мира и компетентностей в любой предметной области познания.

Универсальный характер УУД проявляется в том, что они:

- носят надпредметный, метапредметный характер;
- обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности; преемственность всех степеней образовательного процесса;
- лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания;
- обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося.

Формирование универсальных учебных действий в образовательном процессе определяется тремя взаимодополняющими **положениями**:



1. Формирование УУД как цель образовательного процесса определяет его содержание и организацию.
2. Формирование УУД происходит в контексте усвоения разных предметных дисциплин.
3. УУД, их свойства и качества определяют эффективность образовательного процесса, в частности усвоение знаний и умений; формирование образа мира и основных видов компетенций учащегося, в том числе социальной и личностной компетентности.

В составе основных видов УУД, соответствующих ключевым целям общего образования, можно выделить четыре блока: личностный, регулятивный, познавательный и коммуникативный. В приложении 2 дается структура блоков УУД.

**Личностные универсальные учебные действия** обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях.

Применительно к учебной деятельности следует выделить **три вида личностных действий**:

- личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
- смыслообразование – установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и её мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется. Ученик должен задаваться вопросом: какое значение и, какой смысл имеет для меня учение? — и уметь на него отвечать;
- нравственно-этическая ориентация, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный моральный выбор, информационная избирательность.

**Регулятивные универсальные учебные действия** – основа организации учебной деятельности обучающихся. К ним относятся:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата, внесение изменений в результат своей деятельности на основе оценки этого результата самим обучающимся, учителями, товарищами;
- оценка – выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения, оценка результатов работы;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.

**Коммуникативные универсальные учебные действия** обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнеров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем, фиксировать ход и результат обсуждения; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

К коммуникативным универсальным учебным действиям относятся:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации (клавиатурное письмо, электронная почта, форумы и чаты, средства мобильной коммуникации, гипермедиа, выступление с аудиовизуальной поддержкой).

**Познавательные универсальные учебные действия** (ПУУД) включают: *общеучебные, логические учебные действия, знаково-символические, постановку и решение проблемы.*

Ниже на рис. 2 в рамках дидактической многомерной технологии Штейнберга Э. М. с помощью логико-смысловой модели представлена структура ПУУД.

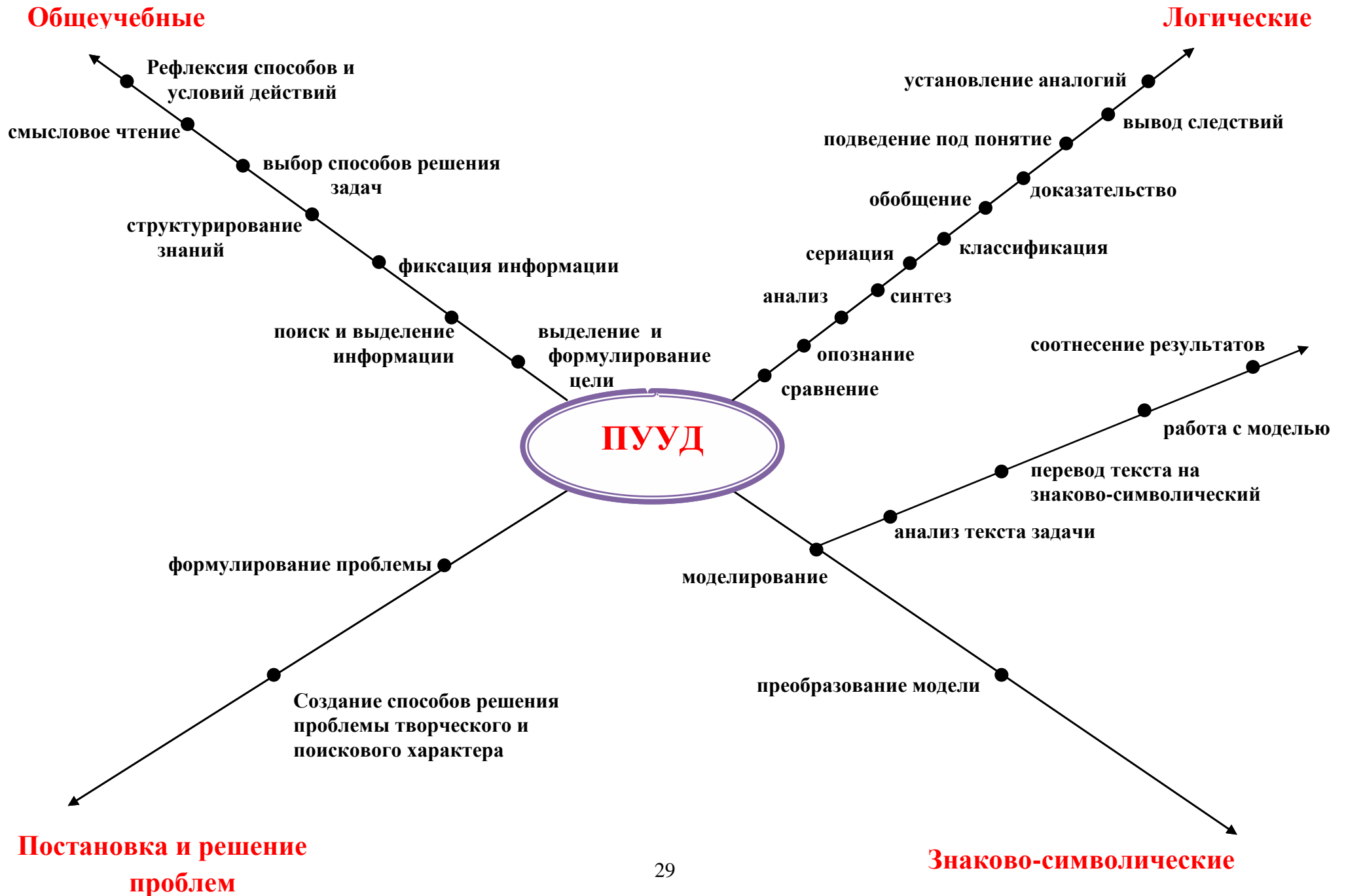
### ***I. Общеучебные универсальные действия:***

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств: поиск информации внутри компьютера и локальной компьютерной сети, в контролируемом Интернете и базах данных;

- фиксация (запись) информации об окружающем мире и образовательном процессе, в том числе – с помощью аудио и видеозаписи, цифрового измерения;
- структурирование знаний, их организация в виде концептуальных диаграмм, карт, линий времени и генеалогических деревьев;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, создание гипермедиа сообщений, включающих текст, данные, неподвижные и движущиеся изображения, звук, ссылки между элементами сообщения;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, фиксация своих действий в информационной среде, в том числе – с помощью аудиовидеозаписи, оцифровки результатов работы;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; выступление с аудиовизуальной поддержкой;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особого внимания заслуживает такое общеучебное универсальное учебное действие как *рефлексия*.

Рисунок 2. Структура познавательных универсальных учебных действий (ПУУД.)



Рефлексия обучающимся своих действий предполагает осознание им всех компонентов учебной деятельности:

- осознание *учебной задачи* (Что такое задача? Какие шаги необходимо осуществить для решения любой задачи? Что нужно чтобы решить данную конкретную задачу?);
- осознание *цели учебной деятельности* (Чему я научился на уроке? Каких целей добился? Чему можно было научиться еще?);
- *оценка способов действий*, специфичных и инвариантных по отношению к различным учебным предметам (выделение и осознание общих способов действия, выделение общего инвариантного в различных учебных предметах, в выполнении разных заданий; осознанность конкретных операций, необходимых для решения познавательных задач).

## ***II. Знаково-символические действия:***

- моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая), в том числе – в сборные модели объектов и процессов из конструктивных элементов реальных и виртуальных конструкторов;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

В моделировании выделяется ряд компонентов, выступающих этапами в практике его использования: выбор (построение) модели, работа с моделью и переход к реальности. Аналогичные этапы входят и в состав учебного моделирования:

- *предварительный анализ* текста задачи;
- *перевод текста на знаково-символический язык*, с помощью вещественных или графических средств, приводящий к построению модели;
- *работа с моделью*;
- *соотнесение результатов*, полученных на модели, с реальностью.

Каждый компонент деятельности *моделирования* имеет свое содержание со своим составом операций и средствами, которые согласно психологическим исследованиям должны стать самостоятельным предметом усвоения.

*Предварительный анализ*, целью которого является адекватное понимание текста, достигается через умение восстановить предметную ситуацию, выделить основные смысловые единицы текста. В общей деятельности моделирования действие анализа является подготовительным этапом для осуществления действия перевода и построения модели.

Предварительный анализ включает ряд приемов, описанных в литературе, относящейся к разным областям знания. Это, прежде всего, проведение *семантического анализа текста*. Он предполагает работу над отдельными словами, терминами, перефразирование, переформулирование текста. *Другими приемами* анализа текста, направленными на его понимание, являются *постановка вопросов*, определенный способ чтения текста, *выделение смысловых опорных пунктов*.

Перевод текста на знаково-символический язык делает обозримыми связи и отношения, скрытые в тексте, способствуя тем самым поиску и нахождению структуры текста. Эффективность перевода текста определяется, помимо адекватности его понимания, видами знаково-символических средств, способами представления, полнотой и связями между основными смысловыми единицами текста. Поскольку перевод текста на знаково-символический язык и построение модели нужны не сами по себе, а для получения новой информации, то в процессе перевода должны учитываться требования, предъявляемые к выбору и характеристикам знаково-символических средств.

В методической литературе выделяются разные требования к знаково-символическим средствам представления информации. Применительно к учебному процессу в школе можно выделить:

– абстрактность,

- лаконичность,
- обобщение и унификация,
- четкое выделение элементов, несущих основную смысловую нагрузку,
- автономность,
- структурность,
- последовательность представления элементов.

По *абстрактности* различают следующие знаково-символические средства: предметно-конкретные, упрощенно-графические изображения обозначаемых объектов; условно-образные; условные знаки, индексы.

*Лаконичным* является знак, форма которого не имеет лишних элементов, а содержит только те из них, которые являются необходимыми для сообщения информации.

*Обобщенность и унификация* знаково-символических средств достигается через единообразие форм элементов, выражающих одинаковый смысл (объекты, процессы и др.), характер элементов формы, масштабное соответствие и т.д.

*Автономность* означает, что части текста, которые передают самостоятельное сообщение, необходимо представлять разными знаково-символическими средствами и отделять друг от друга, что облегчает восприятие информации.

Под *структурностью* понимается материализация взаимосвязей знаков, фиксирующих все компоненты задачи. При этом отдельные компоненты могут иметь свои подструктуры.

*Последовательность* представления текста знаково-символическими средствами определяется логикой отношений между компонентами задачи. Работа с моделью может заключаться или в достраивании схемы, исходя из логического вывода, расшифровки данных задачи, или в видоизменении схемы, ее переконструировании, или в том и другом. Из практики известно, что обучающиеся после решения задачи, так или иначе, проверяют свои ответы для доказательства того, что они удовлетворяют условиям и



требованиям задачи. Однако соотнесение результатов с текстом задачи не есть только проверка соответствия результата требованиям задачи. Принципиально важным является установление соответствия построенной модели структуре задачи.

При создании различного типа моделей очень важно понять, какая информация должна быть включена в модель, какие средства (символы, знаки) будут употребляться для каждой составляющей текста, какие из них должны иметь одинаковую символику, а какие – различную.

Таким образом, умение строить учебные модели и работать с ними является одним из компонентов общего приема решения задач. Использование знаково-символических средств при построении модели физических задач с разными сюжетами и разных типов способствует формированию обобщенного способа анализа задачи, выделению составляющих ее компонентов и нахождению путей решения. Каждая учебная дисциплина определяет требования к используемым моделям и их особенности, связанные с предметным содержанием дисциплины.

### ***III. Логические универсальные действия.***

*Логические универсальные действия* имеют наиболее общий характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знания. В рамках школьного обучения под логическим мышлением обычно понимается способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а также составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем - индуктивной или дедуктивной).

Номенклатура *логических УУД* включает:

1. Сравнение. Сравнение конкретно-чувственных и иных данных (с целью выделения тождеств/различия, определения общих признаков и составления классификации).

2. Оpozнание. *Опознание* конкретно-чувственных объектов с выделением различных признаков в предмете, которые кодируются с использованием предлагаемой или самостоятельно создаваемыми символами (буквенно-цифровыми, графическими). Опознание основывается на развернутой ориентировке в признаках объекта с их последующим выделением, ранжированием и оценкой с точки зрения существенности/несущественности. Опознание предполагает осуществление следующей последовательности операций:

– *кодирование (декодирование)* операций с признаками (отрицание признака, наличие изменения признака, последовательность операций). Цель отрицания признака в том, чтобы ученики поняли, что если объект имеет определенные свойства, он не может иметь противоположные. Изменение признака позволяет сформировать умение выделять признаки, причем изменение признаков может привести как к сохранению объекта, так и к появлению другого объекта.

– *выделение признаков объектов* и кодирование их в произвольной, самостоятельно созданной символической или в заданной символической, социально принятых знаковых системах;

– *описание объектов* по совокупности признаков с фиксацией их в символической; сравнение объектов по признакам; выделение существенных и несущественных признаков.

3. Анализ. *Анализ* – это выделение элементов и «единиц» из целого; расчленение целого на части;

4. Синтез. *Синтез* – это составление целого из частей, в том числе самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты.

5.Сериация. *Сериация* заключается в упорядочивании объектов по изменяющемуся (одному или нескольким) признакам. Действие сериации включает следующие операции:

- выделение признака (одного или нескольких);
- выстраивание ряда объектов по изменяющемуся признаку.

- упорядочение объектов по выделенному основанию;

6. Классификация. *Классификация* – предполагает выбор оснований и критериев для отнесения объектов к определенной группе.

Образование классов объектов включает последовательность операций:

- выделение основания для объединения объектов в группы;
- нахождение обобщающего понятия для групп объектов и обозначение символами разных объектов и их признаков;
- выделение существенных/несущественных признаков предметов и оснований группировки объектов;
- смена основания группировки, т.е. образование из одних и тех же объектов разных классов по одному признаку;
- дихотомическая классификация;
- отрицание понятия;
- классификация по двум и более признакам;
- формирование знаний о родовидовых отношениях (нахождение родового понятия для видового), решение задач на включение классов (родовидовые отношения); исключение элементов, не относящихся к классу; пересечение понятий.

7. Обобщение. *Обобщение* – генерализация и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи. В. В. Давыдов выделял два вида обобщений – эмпирическое обобщение и теоретическое обобщение.

8. Доказательство. *Доказательство* – установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство.

Простейшие умозаключения и доказательства:

1. Умозаключения по индукции.

2. Умозаключения по аналогии.

3. Дедуктивные умозаключения:

а) на основе свойств отношений эквивалентности и порядка;

б) по правилам заключения, отрицания и силлогизма.

4. Доказательство или опровержение утверждений с помощью примера или контрпримера.

9. Подведение под понятие. *Подведение под понятие* – распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез.

10. Установление аналогий. *Аналогия* – это умозаключение, в котором на основе сходства предметов или элементов в одном отношении делается вывод об их сходстве в другом отношении. Способность рассуждать по аналогии рассматривается в качестве одной из основных операций, определяющих так называемый общий фактор (G - фактор) интеллекта. На этой операции основаны многие интеллектуальные классические тесты.

В качестве сложного составного логического действия можно рассматривать *общий прием решения задач*.

Большое значение при обучении физике имеет *формирование общего приема решения задач*. Анализ практики показывает, что основное внимание уделяется ознакомлению со способами решения отдельных типов задач. Это часто приводит к тому, что обучающиеся не приобретают умения самостоятельно анализировать и решать различные типы задач. Поэтому проблема овладения общим приемом решения задач продолжает оставаться актуальной и должна разрабатываться в методике обучения физике.

*Общий прием решения задач* включает: знания этапов решения, методов или способов решения, типов задач, оснований выбора способа решения в зависимости от умения анализировать текст задачи, а также владение предметными знаниями: понятиями, определениями терминов, правилами, формулами, логическими приемами и операциями.

Существуют различные подходы при анализе процесса решения задачи. Его рассматривают с логико - математической (выделяют логические операции, входящие в этот процесс), психологической (анализируют мыслительные операции, на основе которых он протекает) и педагогической

(приемы обучения, формирующие у обучающихся умение решать задачи) точек зрения.

#### ***IV. Постановка и решение проблемы:***

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

***Критериями оценки сформированности универсальных учебных действий*** выступают:

1. Соответствие возрастно-психологическим нормативным требованиям.
2. Соответствие свойств универсальных учебных действий заранее заданным требованиям.
3. Сформированность учебной деятельности у обучающихся, отражающая уровень развития метапредметных действий, выполняющих функцию управления познавательной деятельностью обучающихся.

#### **1.4 Обзор публикаций по проблеме формирования УУД**

Специалисты образования, специалисты зарубежья, учителя российских школ, активно работают над проблемой формирования УУД в области естественнонаучного образования.

Аболмасова Ирина Алексеевна (кафедра экологического образования и устойчивого развития, МИОО) в своей статье «*«Научить учиться» - новая ключевая задача образования*» пишет, что Программа формирования универсальных учебных действий создана с тем, чтобы объединить все, что делается в отдельных учебных предметах в этом направлении. Понимая их общий характер, учитель каждого предмета на конкретном содержании может реализовать эти рекомендации с учетом специфики предмета. Осуществляя программу реализации УУД, школа станет более разнообразной и более эффективной, более способной участвовать в формировании привычки современного человека: привычки учиться.

Браверман Эрнестина Мануиловна, кандидат педагогических наук, внештатный сотрудник ИСМО РАО, в своей работе «Содержание универсальных учебных умений и методика их формирования» считает, что конструирование уроков на деятельностной основе, используя карту универсальных умений, позволит сделать уроки и внеурочные мероприятия насыщенными познавательной деятельностью; даст возможность повысить самооценку, мотивацию и интерес к занятиям; вызовет привычку к систематической учебной деятельности, к труду.

Житомирская Зинаида Борисовна, Лашина Юлия Антоновна, учителя физики ГОУ СОШ «Лосиный остров» №368, ВАО, г. Москва в своей статье «Урок-диалог как способ формирования универсальных учебных действий на уроках физики» указывают на то, что для формирования УУД необходимо применять различные формы проведения уроков. Совокупное с учеником действие, обличенное в диалогическую форму, работает как «пружина» успешного детского продвижения от одной исследовательской ступеньки построения предметного действия к другой.

Карпова Ольга Васильевна, учитель физики, ГОУ гимназии № 1588, г. Москва, в статье «Развитие универсальных учебных действий при использовании проектной технологии обучения» пишет, что УУД призваны помочь ученику самостоятельно и творчески решать научные, производственные, общественные задачи; вырабатывать свою точку зрения и критически мыслить; систематически и непрерывно пополнять свои знания путём самообразования и самосовершенствования.

Поздышева Татьяна Евгеньевна, учитель физики ГОУ СОШ №2032, г. Москва, в статье «Метапредметный подход в обучении физики» делает вывод о том, что применение метапредметного подхода УУД во внеурочной деятельности по физике способствуют формированию мировоззрения и творческого мышления учащихся, приближают его к реальной жизни и повседневной практике.

Фещенко Татьяна Сергеевна, кандидат педагогических наук, в статье «Формирование универсальных учебных действий: развитие умений работы с учебной информацией» описывает приемы работы с учебной информацией: логическое конспектирование, принцип Ломоносова при отборе научных терминов, которые могут помочь при формировании УУД.

Данилова Галина Павловна, проректор МИОО, директор городского методического центра г. Москвы, в своей статье «Концептуальные основы формирования универсальных учебных действий» показывает, что каждый учебный предмет раскрывает возможности для формирования УУД, определяемые функцией этого предмета и его содержанием. Она выражает уверенность, что целенаправленное, планомерное формирование УУД является ключевым условием повышения эффективности образовательного процесса в новых социально-исторических условиях развития общества.

Демидова Марина Юрьевна, кандидат педагогических наук, заведующая отделом естествознания МИОО, в статье «Формирование методологических умений в курсах естественнонаучных предметах» говорит о том, что в документах стандартов нового поколения сделан существенный шаг вперед. В примерных программах расширены блоки, посвященные вопросам методологии науки, предлагается (для основной школы) интегрированная программа «Методология познания». В отличие от предыдущего поколения стандартов, где вопросы методологии представлены фрагментарно, в новых стандартах указывается на необходимость формирования некоторой системы знаний о методах естественных наук. Автор приводит примеры моделей заданий, диагностирующих сформированность методологических умений. Создание достаточно большой совокупности такого рода моделей позволит обеспечить единство требований во всех естественнонаучных предметах по формированию УУД.

*Анализ публикаций показывает,* что на сегодняшний момент существуют проблемы по формированию и развитию универсальных учебных действий по физике. Нет разработанных методических

рекомендаций, учебно – методических комплектов и эффективных диагностических инструментов для проверки сформированности у обучающихся УУД по физике в основной школе.

### **1.5 Возрастные особенности подросткового возраста**

Границы подросткового периода охватывают возраст от 11 до 14-15 лет. Однако фактическое вступление в подростковый возраст в зависимости от темпа развития конкретного ребенка может происходить и раньше, и позже. Переходный характер проявляется в переплетении и сосуществовании черт детскости и взрослости. Сочетаются обстоятельства как тормозящие (отсутствие у большинства подростков постоянных обязанностей, родительская опека, гиперпротекция), так и стимулирующие (огромный поток информации, акселерация физического развития, большая занятость родителей, ранняя самостоятельность детей) взросление. [52, с.12]

Переход в основную школу (11-12 лет) исследован недостаточно. Г.А. Цукерман называет его «ничья земля». Такой переход требует сформированности у обучающихся мотивированной активности, направленной на присвоение учебной деятельности, специфической учебной инициативы (Г.А. Цукерман), нового уровня развития мотивов учения (А.К.Маркова, И.В.Дубровина, К.Н. Поливанова), способности к целеполаганию и смыслообразованию в учебной деятельности (Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов), компетентности в учебном сотрудничестве (Г.А. Цукерман), сформированности начальных форм формально-логического интеллекта. [52, с.13]

В подростковом возрасте учебная деятельность трансформируется под знаком становления субъективности. Подростки начинают овладевать высшими формами мыслительной деятельности – **теоретическим, формальным, рефлексивным мышлением**. У подростка появляется способность рассуждать гипотетико-дедуктивным способом, абстрактно-логически. Содержанием такого рассуждения являются высказывания,



опирающиеся на выдвижение и проверку гипотез. Развивается рефлексия – способность делать предметом внимания, анализа и оценки собственные интеллектуальные операции.

Еще одним проявлением субъективности является целеполагание и построение жизненных планов во временной перспективе (Л.И. Божович). [52, с.20] Подростку доступны самостоятельная постановка не только одной цели, но и последовательности нескольких целей, причем не только в учебной работе, но и во внеклассных видах деятельности. Подросток овладевает умением ставить гибкие цели, закладывается умение ставить и перспективные цели, связанные с приближающимся этапом социального и профессионального самоопределения.

Для подростка все большее значение начинает приобретать теоретическое мышление, способность устанавливать максимальное количество смысловых связей в окружающем мире - в системе исторически обусловленной реальности человеческого существования. Он психологически погружен в реальности предметного мира, образно-знаковых систем, природы и социального пространства. Изучаемый в школе материал становится для подростка условием для построения и проверки своих гипотез.

Подросток, погружаясь в социальную среду, непрестанно трансформирует свои высшие психические функции и присваиваемую систему знаков. Это обстоятельство изменяет мышление. Именно по этому поводу Ж. Пиаже писал, что «социальная жизнь трансформирует интеллект через воздействие трех посредников: языка (знаки), содержания взаимодействия субъекта с объектами (интеллектуальные ценности) и правил, предписанных мышлению (коллективные логические или дологические нормы). В этом случае присваиваемые социальные отношения вырабатывают новые возможности мышления.

Подросток может подвергать переменные комбинаторному анализу, методу, гарантирующему составление исчерпывающего перечня всех

возможностей. Становится способным не только представлять различные возможные пути преобразования данных для эмпирического их испытания, но может и логически истолковывать результаты эмпирических проб.

В действительности многие подростки продолжают оставаться на уровне конкретного мышления. Это может быть обусловлено индивидуальным развитием: через некоторое время подросток преодолеет этот уровень. Но для кого-то это может казаться пределом развития. Причин, объясняющих задержку или остановку в развитии, гораздо больше, чем предполагаемых Ж. Пиаже комбинаций: это и различные социальные условия, и генетические особенности, и внутренняя позиция самого отрока. Комплекс причин обусловит стремление к развитию, поиск радости от рефлексии на свои (и чужие) умственные действия или безразличие (внешнее и внутреннее) к мышлению как форме умственной активности. В последнем случае угасает и значимость для подростка образовательной учебной деятельности. Он может занять пассивную позицию и по возможности просто ничего не делать. Но, мучимый совестью, будет искать приложения своих сил в другой деятельности. [31]

#### ***Мотивация учебной деятельности в подростковом возрасте.***

Действия человека исходят из определенных мотивов и направлены на определенные цели. ***Мотив*** - это то, что побуждает человека к действию. Направленность на содержание учебного предмета говорит о наличии познавательных мотивов.

***Мотив*** - это направленность школьника на отдельные стороны учебной работы, связанная с внутренним отношением ученика с ней. В системе учебных мотивов переплетаются внешние и внутренние мотивы. К внутренним мотивам относятся такие, как собственное развитие в процессе учения; действие вместе с другими и для других; познание нового, неизвестного. Еще более насыщены внешними моментами такие мотивы, как учеба как вынужденное поведение; процесс учебы как привычное функционирование; учеба ради лидерства и престижа; стремление оказаться

в центре внимания. Эти мотивы могут оказывать негативное влияние на характер и результаты учебного процесса. Наиболее резко выражены внешние моменты в мотивах учебы ради материального вознаграждения и избежание неудач.

В России вопросами мотивации поведения человека занимались такие известные ученые психологи как А.Ф. Лазурский, Н.Н. Ланге, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн. Огромнейший вклад в развитие мотивации учебной деятельности сделан Л.И. Божович, А.К. Марковой.

*Учебная мотивация определяется факторами:*

- 1) Образовательной системой, образовательным учреждением, где осуществляется учебная деятельность;
- 2) Организацией образовательного процесса;
- 3) Субъектными особенностями обучающегося (возраст, пол, интеллектуальное развитие, способности, уровень притязаний, самооценка, взаимодействие с другими учениками и т.д.);
- 4) Субъектными особенностями педагога (системой отношения его к ученику, к делу);
- 5) Спецификой учебного предмета.

Рисунок 3.

*Уровни учебной мотивации.*



**Первый уровень** – *высокий уровень* учебной мотивации. У таких детей есть познавательный мотив, стремление наиболее успешно выполнять все предъявляемые школьные требования. Ученики четко следуют всем указаниям учителя, добросовестны и ответственны, сильно переживают, если получают неудовлетворительные отметки.

**Второй уровень** – достаточный уровень учебной мотивации. Обучающиеся успешно справляются с учебной деятельностью.

**Третий уровень** – средний уровень учебной мотивации. У обучающихся положительное отношение к школе, но школа привлекает таких детей внеучебной деятельностью. Такие дети достаточно благополучно чувствуют себя в школе, чтобы общаться с друзьями, с учителями. Им нравится ощущать себя учениками, иметь красивый портфель, ручки, пенал, тетради. Познавательные мотивы у таких детей сформированы в меньшей степени, и учебный процесс их мало привлекает.

**Четвертый уровень** – низкий уровень учебной мотивации. Эти дети посещают школу неохотно, предпочитают пропускать занятия. На уроках часто занимаются посторонними делами, играми. Испытывают серьезные затруднения в учебной деятельности. Находятся в серьезной адаптации к школе.

**Пятый уровень** – критический уровень учебной мотивации. У обучающихся негативное отношение к школе. Такие дети испытывают серьезные трудности в обучении: они не справляются с учебной деятельностью, испытывают проблемы в общении с одноклассниками, во взаимоотношениях с учителем. Школа нередко воспринимается ими как враждебная среда, пребывание в ней для них невыносимо. В других случаях ученики могут проявлять агрессию, отказываться выполнять задания, следовать тем или иным нормам и правилам. Часто у подобных школьников отмечаются нервно – психические нарушения.

В подростковом возрасте возможно осознание своей учебной деятельности, ее мотивов, задач, способов и средств. Существенно укрепляются не только широкие познавательные мотивы, но и учебно-познавательные, для которых характерен интерес к способам приобретения знаний. Мотивы самообразования в этом возрасте поднимаются на следующий уровень, наблюдается активное стремление подростка к

самостоятельным формам учебной работы, появляется интерес к методам научного мышления.

Для подростков характерны значительные сдвиги в мышлении, в познавательной деятельности. В отличие от младших школьников они уже не удовлетворяются внешним восприятием изучаемых предметов и явлений, а стремятся понять их сущность, существующие в них причинно-следственные связи. Стремясь к постижению причин изучаемых явлений, они задают много вопросов при изучении нового материала (иной раз каверзных, "с хитринкой"), требуют от учителя большей аргументации выдвигаемых положений и убедительного доказательства. На этой основе у них развивается абстрактное (понятийное) мышление и логическая память. Закономерный характер этой особенности их мышления и памяти проявляется только при соответствующей организации познавательной деятельности. Поэтому весьма важно обращать внимание на придание процессу обучения проблемного характера, учить подростков самим находить и формулировать проблемы, вырабатывать у них аналитико-синтетические умения, способность к теоретическим обобщениям. Не менее существенной задачей является развитие универсальных учебных действий (навыков самостоятельной учебной работы, умения работать с учебником), проявлять самостоятельность и творческий подход при выполнении домашних заданий.

Особое значение в организации учебной работы подростков имеет внутреннее стимулирование их познавательной деятельности, то есть развитие у них познавательных потребностей, интересов и мотивов учения.

Все ученые, занимавшиеся проблемой мотивации учебной деятельности, подчеркивают большую значимость ее формирования и развития у школьников, так как именно она является гарантом формирования познавательной активности обучающегося, и как следствие развивается мышление, формируются универсальные учебные действия, необходимые для успешной деятельности личности в последующей жизни.

**Краткие выводы:** Мы живем в быстроменяющемся информационном мире. Знания, которые обучающиеся сегодня получают в школе, не всегда позволяют им хорошо ориентироваться в огромном потоке информации, решать различные проблемы, встающие на их жизненном пути. Необходимо «уметь - учиться». Базой образовательного и воспитательного процесса становится Программа формирования УУД. Универсальный характер УУД обеспечивает целостность общекультурного, личностного и познавательного развития, саморазвития личности; преемственность всех ступеней образовательного процесса; лежит в основе организации и регуляции любой деятельности обучающегося независимо от ее специально-предметного содержания; обеспечивает этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей обучающегося.

Развитие УУД осуществляется в рамках нормативно-возрастного развития личностной и познавательной сфер ребенка. Процесс обучения задает содержание и характеристики учебной деятельности ребенка и тем самым определяет зону ближайшего развития УУД – их уровень развития, свойства.

В ФГОС нового поколения определяются функции, дается классификация блоков УУД, пути их формирования с учетом возрастных особенностей обучающихся, которые являются главным инструментом для привития обучающимся «умения учиться». Но не показано, как формировать и развивать УУД в разных предметных областях?

Среди современных педагогических и образовательных технологий можно выделить ТРИЗ – технологию и созданную на её базе ОТСМ-ТРИЗ, использование дидактических инструментов которой поможет учителю в формировании и развитии УУД на уроках физики в основной школе. Вторая глава магистерской диссертации посвящена этому вопросу.

## **II Дидактические инструменты ТРИЗ – педагогики для формирования и развития познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе**

### **2.1 Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) и образование**

#### ***2.1.1 Основные понятия ТРИЗ - технологии***

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач, основоположником является изобретатель – инженер, писатель-фантаст Генрих Саулович Альтшуллер. В приложении 4 приведена краткая биография Г.С. Альтшуллера. Работу над созданием ТРИЗ Г. С. Альтшуллер начал в 1946 году. Первоначально все его разработки были направлены на инженерное творчество. Постепенно теория стала поддерживаться общественным движением, стали появляться общественные институты ТРИЗ, школы. В 1989 г. в рамках тризовского общественного движения была образована Международная Ассоциация ТРИЗ. Стало понятно, что с ее помощью можно решать проблемы в различных областях деятельности человека. Развитие ТРИЗ в этом направлении привело к разработке Общей теории сильного мышления (ОТСМ). Начал эту работу автор ТРИЗ, Г.С. Альтшуллер, а продолжил мастер ТРИЗ Николай Николаевич Хоменко, автор проекта «Джонатан Ливингстон».

Что такое ОТСМ? ОТСМ – общая теория сильного мышления. Эта область знаний "выросла" из ТРИЗ, когда стало понятно, что инструменты, с помощью которых решают проблемы, могут быть применимы не только в технике, но и в самых различных областях знаний, если их определенным образом преобразовать.

ОТСМ состоит из трех "этажей":

- 1) Аксиомы – основные принципы, которых необходимо придерживаться, выявляя и решая проблемы.
- 2) Модели – способы описания мира, удобные для решения проблем.

3) Инструменты (например, технологии) – собственно методы, алгоритмы, с помощью которых выявляют и решают проблемы.

ОТСМ эффективно работает при решении сложных комплексов проблем: социальных, технических, организационных. Когда ОТСМ была разработана настолько, что ее смогли понять педагоги, появилась группа людей, системно использующих эти инструменты в образовании.

В основе ТРИЗ лежат принципы:

1. **Принцип объективности законов развития систем** – строение, функционирование и смена поколений систем подчиняются объективным законам.

*Сильные решения* – это решения, соответствующие объективным законам, закономерностям, явлениям, эффектам.

2. **Принцип противоречия** – под воздействием внешних и внутренних факторов возникают, обостряются и разрешаются противоречия. Системы эволюционируют, преодолевая противоречия на основе объективных законов, закономерностей, явлений и эффектов.

*Сильные решения* – это решения, преодолевающие противоречия.

3. **Принцип конкретности** – каждый класс систем, как и отдельные представители, внутри этого класса, имеет особенности, облегчающие или затрудняющие изменение конкретной системы.

*Сильные решения* – это решения, учитывающие особенности конкретных проблемных ситуаций.

Теоретической основой ТРИЗ являются законы развития технических систем. Прежде всего, это законы материалистической диалектики. Главный закон развития технических систем – стремление к увеличению степени идеальности: идеальная техническая система, когда системы нет, а ее функция выполняется.

Какие же основные шаги предусматриваются при решении задач по ТРИЗ?

1. Системный анализ.



2. Идеальный конечный результат (ИКР).
3. Выявление, уточнение противоречий и анализ их структуры.
4. Разрешение противоречий с использованием законов развития технических систем и основных решательных инструментов.

Таблица 3.

*Примеры приемов устранения технических противоречий.*

№	Прием	Содержание приема	Пример
1	Принцип дробления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разделить объект на независимые части;</li> <li>- выполнить объект разборным;</li> <li>- увеличить степень дробления объекта</li> </ul>	складной велосипед; многозубые инструменты (пилы, фрезы...), где сломавшийся зуб меняют, снимая съемную секцию.
2	Принцип окраски	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение окраски или степени прозрачности объекта;</li> <li>- использование красящих добавок</li> </ul>	прозрачные повязки, применяемые в США, позволяют наблюдать за раной, не снимая повязки
3	Принцип объединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты;</li> <li>- объединить во времени однородные или смежные операции</li> </ul>	пудреница с зеркалом, для обработки сверхтвердых материалов впереди резца идет горелка
4	Принцип «матрешка»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- один объект размещается внутри другого, который находится в внутри третьего и т.д.;</li> <li>- один объект проходит сквозь полость другого объекта</li> </ul>	подводные резервуары для хранения нефти на морских промыслах
5	Принцип «наоборот»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вместо действия, диктуемого условием задачи, осуществить обратное действие;</li> <li>- сделать движущуюся часть объекта неподвижной, а неподвижную часть - движущейся</li> </ul>	тренажеры - бегущие дорожки
6	Принцип универсальности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах</li> </ul>	кухонный комбайн, МФУ (сканер, принтер, копир)
7	Принцип «посредника»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие;</li> <li>- на время присоединить другой объект, который можно легко удалить</li> </ul>	чтобы не портить тюль между металлическими зажимами помещают слой поролона

В приложении 10 приведены примеры приемов разрешения технических противоречий. Г. С. Альтшуллер выделил 40 приемов разрешения технических противоречий.

### ***Основные решательные инструменты ТРИЗ:***

- 1. Информационный фонд** – набор эвристических приемов устранения технических противоречий, основные принципы разрешения физических противоречий, задачи-аналоги, физико-химические и геометрические эффекты.
- 2. Вепольный анализ** – рассматривает взаимодействие веществ и энергий в системе и их изменения.
- 3. Стандарты на основе вепольного анализа**, указывающие конкретные пути восстановления работоспособности технической системы в соответствии с законами развития технических систем.
- 4. Психологические операторы**, предназначенные для ослабления инерции мышления и развития творческого воображения. [15, с.26]

Основным рабочим механизмом совершенствования и синтеза новых технических систем в ТРИЗ служат алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) и система изобретательских стандартов. АРИЗ – это инструмент, который организует мыслительный процесс при поиске новых решений путем использования шагов и инструментов ТРИЗ.

Особый раздел ТРИЗ – курс развития творческого воображения (РТВ). В этом курсе, в основном, на нетехнических примерах отрабатывается умение применять операторы ТРИЗ. Курс РТВ расшатывает привычные представления об объектах, ломает жесткие стереотипы, снимает психологическую инерцию мышления.

Инерция мышления не позволяет сделать качественный скачок, получить принципиально новую идею. Рассмотрим несколько задач на снятие инерции мышления школьников:

- 1) Чему равна единица в квадрате? Чему равно два в квадрате? Чему равно четыре в квадрате? Чему равно шесть в квадрате? Чему равен угол в квадрате?
- 2) Летит стая напильников с запада на Южный полюс. Что они будут делать, когда прилетят? (прилипнут, речь идет о полюсе магнита)

- 3) Весы уравновесили, причем в качестве разновесов использовали гирьки, резинки, спички, пластилин, свечу, вату, песок, соль. Какой предмет способен через некоторое время вывести весы из равновесия? (свеча, по мере сгорания)
- 4) Какие часы показывают время абсолютно точно два раза в сутки? (которые стоят)
- 5) Исключив применение по прямому назначению, предложите для каких целей можно использовать мензурку?
- 6) "Допустим, 300 электронов должны были несколькими группами перейти с одного энергетического уровня на другой. Но квантовый переход совершился числом групп на две меньшим, поэтому в каждую группу вошло на 5 электронов больше. Каково число электронных групп?"

ТРИЗ сегодня – это открытая система, которая продолжает развиваться и совершенствоваться, «завоеывая» всё новые области человеческой деятельности.

### ***2.1.2 Развитие ТРИЗ–педагогике***

ТРИЗ–педагогика – это словосочетание, появившееся не так давно, сейчас становится общепринятым. За ним – достаточно большой и разносторонний опыт использования ТРИЗ в педагогике. Но нет пока серьезных попыток обобщения этого опыта ни на внутрисистемном ранге ТРИЗ–педагогике, ни в ее системных связях с другими понятиями педагогической науки.

ТРИЗ–педагогика – это педагогическая система, направленная на решение с помощью инструментов ТРИЗ актуальных проблем современного и будущего образования. ТРИЗ–педагогика, как научное и педагогическое направление, в нашей стране стало быстро развиваться в конце 80-х годов XX столетия.

ТРИЗ–педагогика ставит целью формирование сильного мышления и воспитание творческой личности, подготовленной к решению сложных

проблем в различных областях деятельности. Под методами решения изобретательских задач, прежде всего, подразумеваются приемы и алгоритмы, разработанные в рамках ТРИЗ; а также такие известные неалгоритмические методы как мозговой штурм, синектика, морфологический анализ, метод фокальных объектов и их разновидности.

На современном этапе развития образования ТРИЗ–педагогика включает в себя курсы, рассчитанные на возрастные группы от дошкольников до студентов и взрослых специалистов. Особенностью работы с каждой возрастной группой являются выбор объектов изобретательской деятельности, соответствующих возрасту.

Селевко Г. К. к системам развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности относит ряд технологий, среди которых и ТРИЗ–технология.[42]

Обобщенные творческие способности личности:

- самостоятельное видение проблем, аналитическое мышление;
- умение перенести ЗУН (знания, умения, навыки) и СУД (способы умственной деятельности) в новую ситуацию (УУД);
- видение новой стороны в знакомом объекте (альтернативное мышление);
- умение комбинировать, синтезировать ранее усвоенные способы деятельности в новые (синтетическое, комбинационное мышление).

### **1. Классификационная характеристика:**

**По уровню применения:** общепедагогическая.

**По основному фактору развития:** психогенная.

**По концепции усвоения:** ассоциативно-рефлекторная + развивающая.

**По ориентации на личностные структуры:** эвристическая (развитие творческих способностей).

**По характеру содержания:** обучающе-воспитательная, светская, гуманитарная + технократическая, общеобразовательная + профессиональная.

**По типу управления познавательной деятельностью:** система малых групп + индивидуальная.

**По организационным формам:** клубная, групповая + индивидуальная.

**По подходу к ребенку:** педагогика сотрудничества.

**По преобладающему методу:** творческая.

**По направлению модернизации:** альтернативная.

**По категории обучающихся:** массовые + продвинутая.

## **2. Акценты целей:**

- Обучить творческой деятельности.
- Ознакомить с приемами творческого воображения (РТВ).

## **3. Концептуальные положения:**

**Гипотеза:** творческие способности существуют параллельно и независимо от общих и специальных способностей (Я.А.Пономарев).

- Теория – катализатор творческого решения проблем.
- Знания – инструмент, основа творческой интуиции.
- Творческими способностями наделен каждый (изобретать могут все).
- Творчеству, как любой деятельности, можно учиться.
- Включить основные и доступные школьникам типы проблем, характерные для данной сферы науки или практики.

## **4. Особенности содержания:**

Процесс поисковой, изобретательской деятельности представляет собой основное содержание обучения. Основным понятием теории решения изобретательских задач является противоречие. При возникновении противоречия возможны два пути его разрешения:

- 1) компромисс, примирение противоположных требований, предъявляемых, например, к определенной конструкции;
- 2) выдвижение качественно новой идеи или принципиально новой конструкции.

В приложении 5, на основе классификации педагогических технологий Селевко Г. К., с помощью логико – смысловой схемы в рамках

дидактической многомерной технологии Штейнберга Э. М. представлена структура ТРИЗ – технологии.

ТРИЗ–педагогика – это не преподавание ТРИЗ в образовательных учреждениях и не развитие системы образования методами и приемами ТРИЗ на современном этапе при переходе на ФГОС нового поколения. Под термином «ТРИЗ–педагогика» мы будем понимать подготовку мышления обучающихся для решения творческих задач. Эта подготовка подразумевает и особую дидактику, и предметную сферу. *Дидактика* – особые упражнения, подготавливающие к решению задач, и особая деятельность по решению этих задач. *Предмет* – творческие задачи и правила их решения. Методологической основой для ТРИЗ-педагогики является ТРИЗ. [9]

### ***2.1.3 Методы активизации творческого мышления***

Первые реально применяемые неалгоритмические методы – методы активизации творческого познавательного процесса стали появляться в конце 20-х годов XX столетия. К неалгоритмическим методам Г.С. Альтшуллер относил:

- метод мозгового штурма Алекса Осборна;
- метод морфологического анализа Фрица Цвикки;
- метод синектики Уильяма Гордона;
- метод фокальных объектов;
- метод контрольных вопросов и другие методы.

Всего их насчитывается более тридцати. [15, с.16]

***Метод морфологического анализа Фрица Цвикки.*** Многие изобретатели задавались вопросом: а нельзя ли получить для каждой задачи список всех возможных вариантов решения? Чтобы получить такой полный список, нужен специальный метод. Он и был получен, положив начало методам функционально - структурного исследования объектов. Это метод морфологического анализа. [25, с.157]

Термин «морфология» (от греческих слов «форма» и «учение») был введен в 1796 году И. Гете – поэтом, основоположником морфологии организмов, учения о форме и строении растений и животных. Метод был возрожден известным швейцарским астрономом Ф. Цвикки в 1942 году. Многомерные таблицы, построение которых лежит в основе метода, получили странное название «морфологический ящик», хотя корректней было бы употребление математического термина «матрица».

Для проведения морфологического анализа необходимо выполнить пять последовательных этапов (таб. 4).

Таблица 4.

*Этапы морфологического анализа.*

№ п/п	Название этапа	Содержание этапа	Пример
1	Формулировка задачи	Определяем объект, относительно которого мы хотим получить новые идеи (например, усовершенствовать его или расширить ассортимент). Уточняем функцию (назначение этого объекта), проблемы, которые мы хотим решить.	Предложить новую эффективную конструкцию устройства для транспортировки по снегу в тундре, тайге - снегохода
2	Разделение объекта (процесса, проблемы)	Разделяют исследуемый объект на важнейшие параметры (свойства), выявляя набор характеристик	А - двигатель, Б – движитель, В – опора кабины, Г – управление
3	Подбор вариантов	По каждой характеристике подбирают возможные варианты ее использования	А – электродвигатель, газовая турбина, реактивный, внутреннего сгорания, ядерный и т.д. Б – колеса, лыжи, гусеницы, снегомет, шагающий, моноколесо (кабина внутри колеса) и т.д. В – на снег, на двигатель, на движитель и т.д. Г- автоматическое, ручное, дистанционное, спутниковое
4	Заполнение морфологического ящика (МЯ)	Совокупность полученных вариантов характеристик сводят в МЯ	таблица 5. МЯ
5	Оценка вариантов решения	Комбинируя клетки таблицы, получаем различные варианты нашего объекта и определяем их функциональную ценность, при этом отбрасывая ненужные, технически несовместимые варианты.	

Таблица 5.

*Морфологический ящик (МЯ).*

вариант характеристика	1	2	3	4	5
двигатель	электрический	газовый	ДВС	турбо-реактивный	солнечный
движитель	колеса	лыжи	гусеницы	шагающий ход	моноколеса
опора кабины	на двигатель	на движитель	на снег	...	...
управление	ручное	автомат	спутниковое	дистанционное	...

Из данного морфологического ящика можно получить более 20 вариантов снегохода. В приложении 12 приведен общий вид морфологического ящика. В приложении 13 приведен конструктор урока, составленный с помощью морфологического ящика, используя который можно получить более 60 вариантов комбинированных уроков.

**Метод синектики В. Дж. Гордона.** В США есть преуспевающая фирма, созданная в 1969 году, единственной продукцией которой являются группы изобретателей, подготовленные для решения определенных задач. Фирма называется «Синектик инкорпорейтед», а ее основатель В. Дж. Гордон, который разработал методику - синектику. [25, с.115]

Слово «синектика» в переводе с греческого обозначает совмещение разнородных элементов и абсолютно точно определяет принцип, по которому подбирают синектические группы. В синектике используют четыре вида аналогии: прямую, символическую, фантастическую, личную (эмпатию).

При *прямой аналогии* рассматриваемый объект сравнивается с более или менее похожим аналогичным объектом в природе или технике. Например, для усовершенствования процесса окраски мебели применение прямой аналогии состоит в том, что рассматривают окраску цветов, минералов, птиц и т.д. Французский инженер С. Карно, заложивший в начале XIX века основы теории тепловых машин, провел прямую аналогию между переходом тепла от нагретого тела к холодному и падением воды с высокого



уровня на низкий. У природы запас идей практически неисчерпаем. Многие идеи были перенесены из природных объектов на технические: мост и паутина, сердце и насос, строение кожи дельфина - мягкая обшивка для подводных лодок, строение атома и строение Солнечной системы ...

Таблица 6.

*Примеры прямой аналогии по физике.*

Предмет	Функция	Аналогия
Парус	Перемещать предметы за счет внешнего воздействия среды	Турбинная лопатка
Волчок	Функция сои вращения	Гироскоп
Рыба-слон	Создает вокруг себя электростатическое поле	Поле диполя

*Символическая аналогия* требует сформулировать фразу, буквально в двух словах отражающую суть явления. Это обобщенная, абстрактная аналогия. В ней часто используются поэтические образы, метафоры. Например: пламя – видимая теплота, ядро атома – энергетическая незначительность.

*Личная аналогия (эмпатия)* позволяет представить себя тем предметом, о котором идет речь в задаче. Например, что почувствует разумный организм, если он будет являться лопастью винта вертолета, какие силы на него будут воздействовать, или, например, что он будет испытывать в роли футбольного мяча?

При *фантастической аналогии* необходимо представить себе фантастические средства или персонажи, которые будут выполнять те действия, которые требуются по условию задачи. Например, для путешествия по темной стороне Луны нужны лампы освещения. Какие фантастические конструкции можно предложить.

**Метод фокальных объектов Ч. С. Вайтинга.** Метод фокальных объектов (МФО) был предложен американцем (от слова «фокус» по аналогии с оптикой – концентрация внимания на конкретном объекте). В основе МФО лежит анализ случайных объектов и признаков этих объектов. Суть метода заключается в переносе признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый объект, который лежит как бы в фокусе переноса. Метод

фокальных объектов направлен на тренировку воображения, развития фантазии обучающихся. Метод позволяет решать задачу путем выполнения алгоритма. [25, с.89]

Таблица 7.

*Алгоритм Метода фокальных объектов.*

№ п/п	Шаг алгоритма	Пример из практики преподавания		
1	Выбор объекта и постановка цели усовершенствования	Усовершенствовать термометр, чтобы его не боялись дети		
2	Выбор 3-4 произвольных объектов	лист, катер, конфета		
3	Составление списков-таблиц характерных признаков этих случайных объектов	объект	признаки	
		лист	цветной, резной, бумажный, яркий, пластмассовый, упругий, многолетний ...	
		катер	скороходный, морской, сигнальный, управляемый, нетонущий...	
		конфета	сладкая, шоколадная, душистая, витаминная, карамель ...	
4	Генерирование идей путем присоединения к фокальному объекту признаков случайных объектов: - присоединение признака одного объекта; - присоединение признаков двух объектов; - присоединение признаков трех объектов.	присоединение признака 1 объекта	присоединение признака 2 объектов	присоединение признаков 3 объектов
		термометр цветной	термометр пластмассовый, витаминный	термометр многолетний, управляемый, шоколадный
		термометр сладкий	термометр душистый, бумажный	термометр бумажный, нетонущий, сладкий
		термометр управляемый	термометр нетонущий, яркий	термометр – карамель, сигнальный
5	Развитие полученных сочетаний путем свободных ассоциаций	Рассмотрим ассоциации: термометр бумажный, нетонущий, сладкий – термометр сделан из непромокаемой бумаги, которая не будет тонуть в воде, и сверху покрыт слоем сладкой карамели. Ребенку можно будет померить температуру при купании и, если будет плакать дать вместо конфеты.		
6	Оценка полученных идей и отбор полезных решений	Выбираются хорошие варианты, имеющие свои преимущества в разных условиях.		

*Метод контрольных вопросов.* Древние греки считали Сократа самым мудрым человеком на свете. Сократ же полагал, что умеет делать хорошо только одно – задавать вопросы. С их помощью собеседники сами находили истину.

Списки контрольных вопросов принадлежат английскому изобретателю Т. Эйлоарту, А.Ф. Осборну, метод записной книжки Хефелю.

*План действий* при использовании контрольных вопросов может быть следующим:

1. Уточнить проблему.
2. Выбрать список контрольных вопросов, наиболее соответствующих характеру решаемой проблемы.
3. Последовательно рассмотреть каждый вопрос списка, пытаясь использовать заложенную в нем информацию для решения проблемы.
4. Фиксировать все возникающие идеи и дополнительную информацию, которую необходимо привлечь к процессу поиска.

Метод контрольных вопросов может служить средством для развития творческой личности. Каждый блок вопросов можно рассматривать как упражнение для тренировки сообразительности, наблюдательности, воображения, фантазии обучающихся.

В приложении 11 приведены примеры метода контрольных вопросов.

#### ***2.1.4 Открытые задачи по физике***

Одной из целей ТРИЗ–педагогике является научить детей решать открытые (творческие, эвристические, исследовательские, изобретательские, жизненные) задачи.

Мы решаем те задачи, решать которые учили нас в школе. Все они имели четкое условие, способ решения, единственно правильный ответ, который можно было посмотреть в ответах в конце учебника. Эти задачи называются закрытыми.

В ТРИЗ–педагогике выделяют открытые задачи. А. Гин выделяет три основных требования к условию открытой задачи: достаточность условия; корректность вопроса; наличие противоречия.

Рисунок 4.

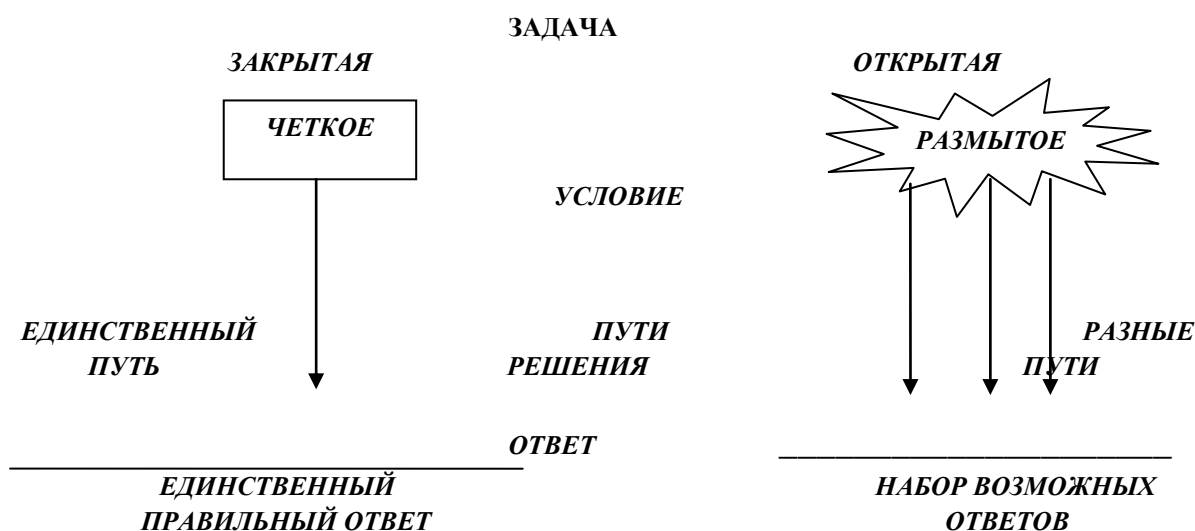


Изобретательская задача ставит перед решателем вопрос: «Как быть?». При решении изобретательской задачи грамотного применения традиционных знаний (умений, навыков...), как правило, недостаточно.

Исследовательской считается задача, в которой необходимо объяснить непонятное явление, выявить его причины. Ключевыми являются вопросы: как происходит? почему? Обычно условие исследовательской задачи предполагает целый набор ответов-гипотез.

Рисунок 5.

Схема сравнения закрытых и открытых задач.

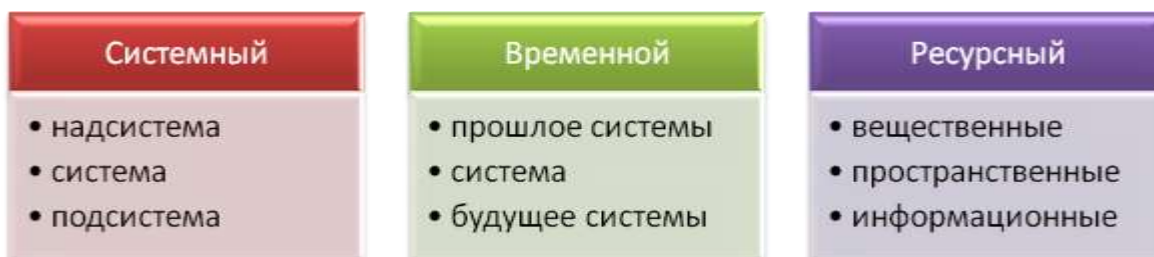


Решение открытых задач включает:

1. Анализ условия (ситуации) открытой задачи.

Рисунок 6.

*Анализ условия задачи.*



2. Построение модели решения открытой задачи. Выбор пути решения задачи, исходя из результатов анализа условия задачи и поставленных целей.

3. Разработка вариантов решения открытой задачи.

4. Проверка решения открытой задачи (см. рис.7)

5. Расширение поля знаний при решении открытых задач.

6. Рефлексия.

Рисунок 7.

*Способы проверки решения открытой задачи.*



Открытые задачи воспитывают: стремление к познанию; критическое мышление; толерантность; ответственность; спокойное отношение к ошибкам.

Для решения исследовательских задач Гин Анатолий, Кавтрев Александр специально для детей разработали и проверили на практике упрощенный инструмент — ПРИЗ (процедура решения изобретательских

задач), (таб.8). В приложении 6 приведены примеры решения задач с помощью ПРИЗ и АРИЗ.

Таблица 8.

*Структура ПРИЗ.*

№	название шага по ПРИЗ	пояснение
1	Подготовка к работе	Предлагается прочесть условие задачи, сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме: Дано: ... Найти (Объяснить): ...
2	Анализ условия	Предлагается проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы: Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит? Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует? Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него?
3	Выдвижение гипотез	Рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого в условии задачи результата? Список явлений: механические; акустические; тепловые; электрические; магнитные; электромагнитные (оптические); ядерные; химические; биологические.
4	Отбор гипотез	Рекомендуется отбирать из выдвинутых гипотез наиболее правдоподобные, и расставлять их в порядке убывания правдоподобности.
5	Проверка гипотез	Необходимо предложить эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной идеи (гипотезы) или выполнить соответствующие расчеты.

Источниками учебных открытых задач могут служить исторические факты, научно-популярные книги, периодика, документальные фильмы и т.д. В приложении 7 приведены примеры открытых задач по физике.

### **2.1.5 Приемы педагогической техники**

В 30-е годы XX столетия понятие «педагогическая техника» в Педагогической энциклопедии определялось как «совокупность приёмов и средств, направленных на чёткую и эффективную организацию учебных занятий». К педагогической технике было отнесено умение оперировать учебным и лабораторным оборудованием, использовать наглядные пособия.

*Педагогическая техника* – совокупность умений и приемов, используемых учителем для наиболее полного достижения своих целей. В понятие педагогической техники входят три группы умений: уметь управлять собой, уметь управлять другими, уметь сотрудничать. Каждый учитель использует свои приемы при общении и управлении детьми, но хотелось бы более подробно остановиться на приемах организации учебного процесса.

Высокий уровень педагогической техники учителя является одним из важнейших признаков педагогического мастерства.

Анатолий Александрович Гин, описывает более 30 педагогических приемов, которые технологичны и применимы в условиях обычной современной школы при переходе на ФГОС нового поколения.[8]

В основе приемов педагогической техники лежат пять принципов:

1. **Принцип свободы выбора:** в любом управляющем или обучающем действии предоставлять ученику право выбора с условием, что право выбора является осознанной ответственностью за свой выбор.
2. **Принцип открытости:** не только давать знания, но и сталкивать ученика с проблемами, решения которых лежат за пределами учебника.
3. **Принцип деятельности:** освоение учениками знаний, умений, навыков, на современном этапе универсальных учебных действий, в форме деятельности.
4. **Принцип обратной связи:** регулярно контролировать процесс обучения с помощью системы приемов обратной связи.
5. **Принцип идеальности:** максимально использовать возможности, знания, интересы самих обучающихся с целью повышения результативности и уменьшения затрат в процессе образования.

На рис. 8 с помощью логико-смысловой модели представлена классификация приемов педагогической техники.

В приложении 3 приведена таблица приемов педагогической техники, которые можно применять на уроках физики в основной школе. Любой из

этапов урока может быть проведен с использованием разных приемов педагогической техники. [8, с.71]

Рассмотрим прием педагогической техники *Игра «Да-нетка»*. В курсе ТРИЗ уже давно используется игра "Да-нетка", задачи которой отвечают требованиям:

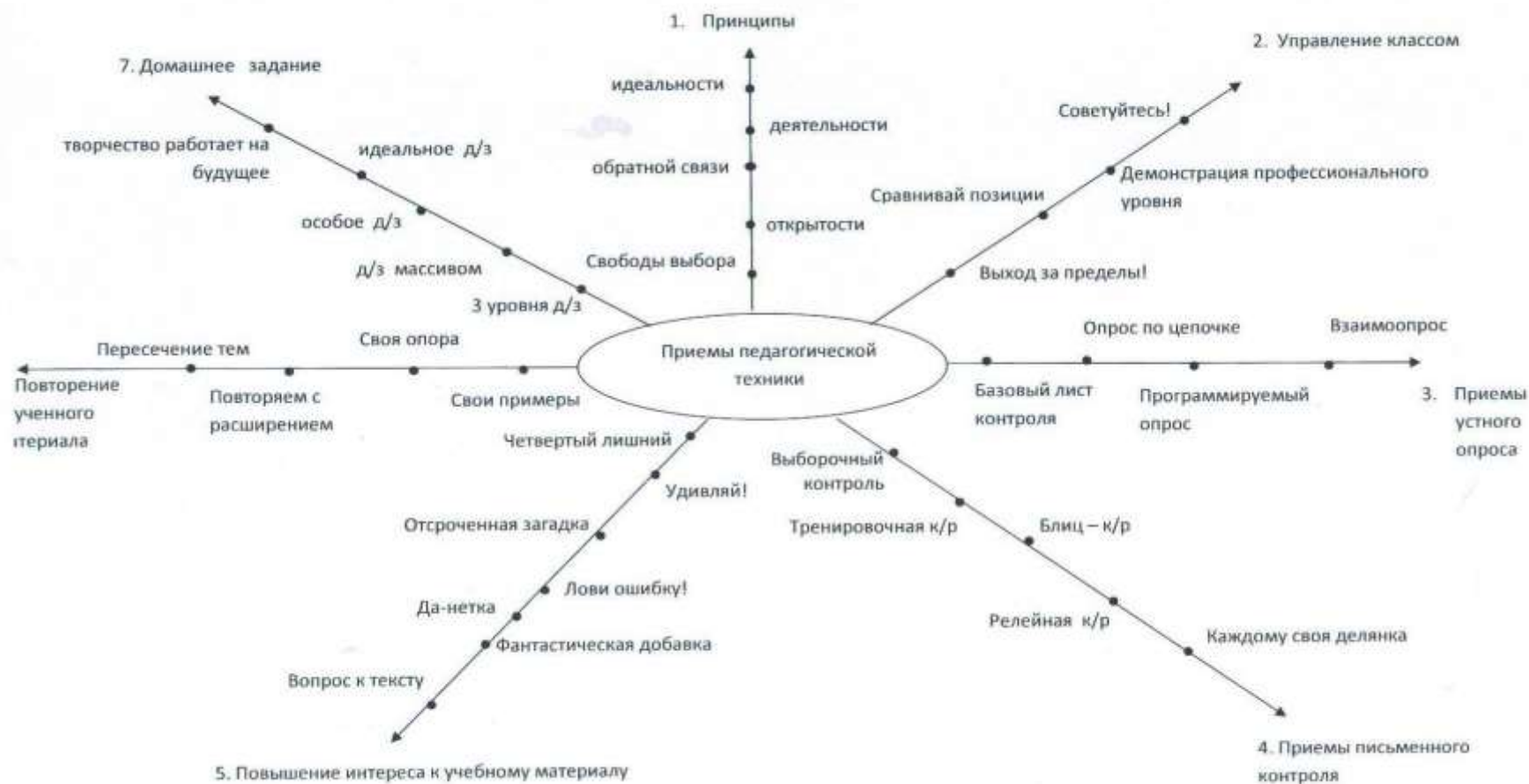
- легко понимается учениками;
- изменяя условия задачи, можно изменять ее сложность и размытость постановки, – это дает в руки преподавателя дополнительный инструмент управления процессом обучения;
- как правило, в них нет узкоспециальной информации;
- обучающиеся обладают всей информацией, необходимой для их решения,
- построение задач для игры "Да-нетка" возможно на любом материале. Любой факт может быть превращен в такую задачу. Игра «Да-нетка» формирует у обучающихся *познавательные универсальные учебные действия*: умение формулировать и задавать вопросы; умение связывать факты в единую картину; умение систематизировать информацию; умение анализировать, обобщать информацию и т.д.

Рассмотрим описание игры. Ведущий, это может быть не только учитель, задает учебную физическую задачу в форме загадки, которую обучающиеся должны разгадать, задавая вопросы, на которые можно ответить: «да», «нет», «и да, и нет» - ответы такого рода - благо, потому, что они выявляют противоречие, а это эффективный ключ к решению задачи, «это не существенно».



Рисунок 8.

Классификация приемов педагогической техники.



### ***Типы задач для игры "Да-нетка" и их источники:***

**1. Определить значение признака (атрибута).** В задачах этого типа требуется угадать конкретное значение заданного атрибута. Например, высоту самой высокой горы, длину самой длинной пещеры, глубину самой глубокой точки океана или самой глубокой пещеры, рост самого большого и самого маленького человека жившего на Земле. Химические элементы, из которых состоит то или иное вещество (с использованием таблицы Менделеева). Даты открытий, событий и т.д. Источниками такого типа задач могут быть справочники самого разного рода, в зависимости от потребностей и целей преподавателя: книга рекордов Гиннеса, исторические справочники, разного рода информационные таблицы и т.д. и т.п.

Все множество задач на угадывание значения атрибута можно разделить на два подмножества:

- **задачи с "линейными" признаками (атрибутами).** Начинать работать с игрой лучше именно с этого класса задач. На примере этих задач легко показать принцип игры — выявление, ограничение и последовательное сужение поля поиска решения. Наиболее удобно и наглядно этот принцип можно показать на работе с атрибутами, имеющими числовые значения, либо какие-либо другие признаки (атрибуты), значения которых можно выстроить одно за другим либо упорядочить вдоль линейной оси (например, числовой или оси цветов радуги). Разбивая множество значений (вытянутое в линию вдоль числовой или любой другой оси) на две части, можно довольно быстро определить значение признака, которое необходимо определить по условиям задачи.

Например, в 7 классе на уроке физики при изучении плотности веществ учитель говорит: "Я задумала плотность жидкого вещества в диапазоне от 500 до 1000 кг/м<sup>3</sup>. Определите, какое это вещество". Неподготовленного ученика такая задача ставит в тупик - в худшем случае надо перебрать много вариантов. Но если использовать принцип дробления

поля поиска (алгоритм фон Неймана), то эта задача решается не более чем за десять вопросов.

- *задачи с "географическими" атрибутами.* Следующей ступенью в освоении игры являются задачи, в которых значения атрибута упорядочить вдоль оси нельзя.

Например: "Угадайте, какой тип двигателя автомобиля, я задумала". При этом именем признака будет - марка автомобиля, а множество значений - список марок автомобилей". Все перечисленные в примере признаки предоставляют некоторую возможность классификации и упорядочивания множества их значений. Для признака с именем "марка автомобиля" множество значений достаточно велико, но его можно упорядочить: по странам расположения фирм изготовителей, по континентам, по названию фирмы производителя, по дате производства, по уровню массовости производства, по назначению автомобиля (тягач, грузовик, легковой и т.д.).

**2. *Опиши объект.*** В задачах этого типа надо определить имена признаков (атрибутов), которыми описывается загаданный объект, и определить, каковы значения этих признаков (атрибутов).

Источником этих задач могут служить энциклопедии, энциклопедические справочники, литература (специальная, художественная, фантастическая, сказки и т.д.)

Если объект общеизвестен, то можно просто спросить: "Какой объект я задумала?"

Например: ***Класс: 8 класс. Тема раздела: «Электрические явления»  
Тема урока: «Лампа накаливания. Электронагревательные приборы».***

Урок учитель начинает с игры «Да-нетка».

Ход игры «Да-нетка» представлен в таб.10.

Таблица 10.

Учитель: Я загадала предмет, который мы все используем в быту.			
№	вопросы обучающихся	ответы учителя	комментарии
1	Этот предмет используется людьми давно?	и да, и нет	вопрос слабый, так как не удалось сузить поле поиска ответа
2	Это посуда?	нет	вопрос сильный, так как определяется класс предмета, что значительно сужает поле поиска ответа
3	Могут люди обойтись без него?	и да, и нет	вопрос слабый, так как не приблизил к ответу
4	Им пользуются дети?	да	вопрос слабый, так как не позволяет сузить поле поиска ответа
5	Предмет относится к мебели?	нет	вопрос сильный, так как определяется класс предмета, что значительно сужает поле поиска ответа
6	Это электрический прибор?	да	вопрос сильный, так как определяется класс предмета, что значительно сужает поле поиска ответа
7	Это компьютер?	нет	вопрос слабый, так как относится к перебору предметов
8	Он передает звуки?	нет	вопрос сильный, так как отсекает широкую группу электрических приборов
9	Это осветительный прибор?	да	вопрос сильный, так как отсекает широкую группу электрических приборов
10	Это электрическая лампочка?	да	ответ найден

После того, как обучающиеся угадали предмет, учитель объявляет тему и задачи урока. В приложении 8 приведены примеры заданий игры «Да-нетка», которые можно использовать на уроках физики. Загадать можно любой объект, прибор, явление, закон, формулу, фамилию ученого и т. д.

Овладение приёмами педагогической техники — одна из главных профессиональных задач каждого учителя. Знакомясь с разными приемами педагогической техники, он каждый раз «примеряет» его на себя. Но, вооружившись даже несколькими из них и «отшлифовав их до блеска», учитель может добиться прекрасных результатов.

### **2.1.6 Модели Общей теории сильного мышления**

Умение мыслить моделями – одна из главных особенностей человека. Без моделирования нет мышления. Однако в педагогике вопрос об обучении построению мысленных моделей до сих пор, можно считать открытым.

Модели изучаются сегодня в школьных курсах математики, информатики, физики (материальная точка, идеальный газ, броуновское движение, модели атомов, маятник и т.д.).

**Модель** – упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.

**Модель** – это некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса, одна и та же модель может отражать разные объекты; один объект описывается множеством моделей.

В ОТСМ-ТРИЗ Хоменко Н.Н. предложил модели, среди которых:

- системный оператор;
- модель «Элемент – имя признака – значение признака» («ЭИЗ»).

Мышление несистемно. Не успели люди в процессе эволюции выработать системное видение мира. Если в задаче сказано "дерево", человек видит именно дерево. Начинается перебор вариантов. Дерево становится чуть больше, чуть меньше... Часто на этом все кончается: ответ не найден, задача признана неразрешимой. Это - обычное мышление. Талантливое мышление – системно, одновременно зажигает как минимум девять экранов.[3, с.60-61]

**Система** – это некоторое множество взаимосвязанных элементов, обладающее свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов. Весь окружающий нас мир населен техническими системами.

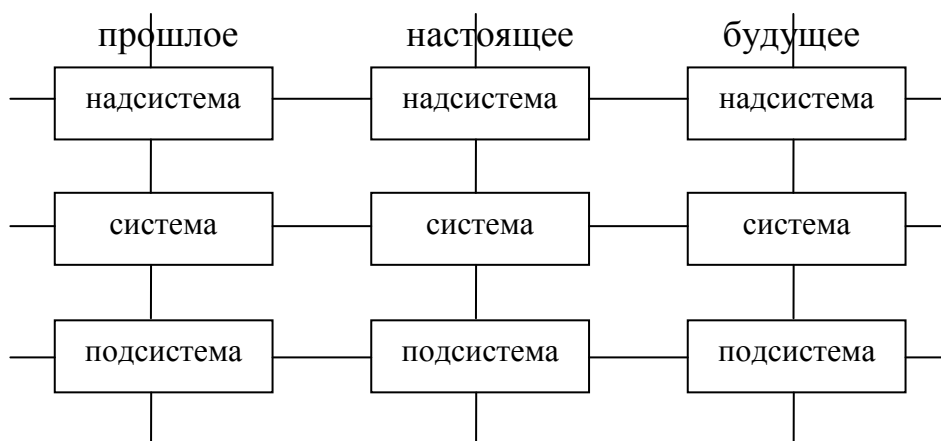
Например, система «жидкостный термометр» включает подсистемы корпус, капилляр, термометрическая жидкость, шкала ... (В основе принципа действия данного типа термометров лежит способность жидкости изменять свой объем при изменении температуры окружающей среды.). В свою

очередь термометр входит в более крупную надсистему «Термометры», далее ещё более крупная надсистема «Физические приборы» ...

Для формирования системного мышления применяется **модель – системный оператор (СО)**. Системный оператор формирует системный взгляд на объекты окружающего мира. В обучении используются как полная (отражающая прошлое, настоящее и будущее на различных системных уровнях), так и сокращенные варианты многоэкранной схемы. Обучающиеся выделяют в задаче систему, надсистему и подсистему – три разных этажа. И на каждом этаже – прошлое, настоящее и будущее.

Рисунок 8.

*Структура системного оператора.*



Например, в 8 классе при изучении темы: «Электрические явления» рассматриваем строение электрической лампочки с помощью системного оператора компонентного подхода.

Таблица 11.

Вопрос учителя	Ответы обучающихся
Что является системой?	электрическая лампочка
Что является надсистемой по назначению?	электрический, осветительный прибор
А что является надсистемой электрической лампочки по месту?	кабинет физики
Какова функция системы?	освещать помещения, дает свет
Давайте рассмотрим подсистему электрической лампочки.	стеклянная колба, винтовая нарезка цоколь, спираль, две проволоки

Разновидностью системного оператора является **модель «системный лифт»**.

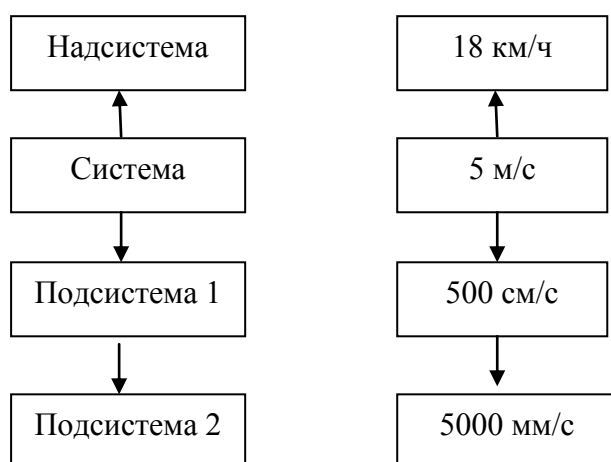
*"Системный лифт"* (модель предложена М.С. Гафитулиным) представляет собой вертикаль многоэкранной схемы, использование которой позволяет отследить выполнение функций и проявления различных признаков на разных уровнях системной иерархии.

Построим системный лифт для физического тела: система (с) – физическое тело, надсистема (н/с) – тело в окружении, подсистема (п/с) – частицы тела (молекулы, атомы, ионы). Можно продолжить структурировать подсистему, взяв за основу нейтральный атом, выделив в нём ядро – часть, в которой сосредоточена основная масса и сконцентрирован положительный заряд. Электроны, существенно уступающие ядру по массе и размерам, фиксировать на этом уровне не будем. Дальнейшее деление ядра на составные части позволит указать нижний “этаж” нашего системного лифта (СЛ) – элементарные частицы (протоны и нейтроны).

Например, в 7 классе при закреплении умений переводить единицы скорости в СИ предлагается обучающимся задание прокатить в «системном лифте» 5 м/с.

Рисунок 10.

*«Системный лифт» для 5 м/с.*



### **Модель «Элемент – Имя признака – Значение признака» («ЭИЗ»)**

– это инструмент, позволяющий описывать объекты окружающего мира через их признаки (назначение, форма, цвет и т.д.). Отличительные особенности модели: разделение понятий «имя признака» и «значение признака», выделение признаков, существенных в данной ситуации.

#### ***Как устроена модель «ЭИЗ»?***

«ЭИЗ» – это таблица, в которой восклицательный знак обозначает заданную часть, а вопросительный знак ту часть, которую нужно найти.

Таблица 12.

#### *Общий вид «ЭИЗ»*

Элемент	Имя признака	Значение признака
?	!	?
	!	!
	?	!

В ней рассматриваются любые элементы (физические вещества, физические тела, физические явления, физические величины, законы и т.д.) и указываются имена признаков и их значения. Для каждого элемента признак может иметь одно значение, множество значений или диапазон значений. Модели не даются обучающимся в готовом виде, а формируются самими детьми в учебном процессе. Итак, на основе модели «Элемент – имена признаков – значения признаков» строятся инструменты:

- для описания и изучения объектов;
- для описания и изучения объектов как систем;
- для описания и изучения проблем, возникающих в системах.

На базе модели «ЭИЗ» в ОТСМ–ТРИЗ введены ***модели события и эффекты***.

***Событием*** будем называть любое изменение значения признака объекта (или нескольких признаков).



Таблица 17.

*Общий вид модели «События».*

<b>Было</b>	<b>Стало</b>	<b>Что изменилось</b>	<b>Виновник</b>

Таблица 18.

*7 класс тема «Три состояния вещества».*

<b>Было</b>	<b>Стало</b>	<b>Что изменилось</b>	<b>Виновник</b>
<b>вода</b>	лед	агрегатное состояние	процесс отвердевания
<b>температура воздуха 25° С</b>	температура воздуха 20°С	температура воздуха понизилась на 5 °С	процесс охлаждения

Эффектом в ОТСМ-ТРИЗ называют связи между событиями.

*Эффект* – это полисистема событий, связанных между собой причинно-следственными связями. (Хоменко Н.Н., 2005 г.)

### *1.Эффекты, связывающие события.*

Таблица 19.

	<b>событие 1 (причина)</b>		<b>событие 2 (следствие)</b>
<b>если</b>		<b>то</b>	
<i>7 класс, тема «Давление газа»</i>			
<b>если</b>	увеличить температуру газа	<b>то</b>	давление газа увеличится
<i>8 класс, тема «Зависимость силы тока от напряжения»</i>			
<b>если</b>	увеличить напряжение на концах участка в 2 раза	<b>то</b>	сила тока в проводнике увеличится в 2 раза
<i>9 класс, тема «Перемещение»</i>			
<b>если</b>	траектория движения тела замкнутая линия	<b>то</b>	перемещение равно нулю.

## 2. Эффекты, связывающие значения признаков объекта.

Таблица 20.

	состояние 1 (причина)		состояние 2 (следствие)
если		то	
<b>7 класс, тема «Три состояния вещества»</b>			
если	если вещество твердое	то	постоянная форма и объем
<b>8 класс, тема «Электрические явления»</b>			
если	электрические заряды отрицательные	то	при взаимодействии они отталкиваются
<b>9 класс, тема «Магнитный поток»</b>			
если	плоскость контура перпендикулярна к линиям магнитной индукции	то	магнитный поток, пронизывающий контур замкнутого проводника, максимален

Рисунок 11.

### Виды эффектов в ОТСМ-ТРИЗ.



При работе с моделью «ЭИЗ» выделяют:

#### 1. Элементарный уровень, направленный на формирование:

- описывать изменения значений признаков элемента и связи между ними;
- отслеживать изменения в модели в зависимости от изменения значений признаков;
- переходить от конкретных описаний к более общим наоборот.

#### 2. Достаточный уровень, направленный на формирование:

- умение строить описание объекта, исходя из функции объекта;

- описывать элемент по общим признакам;
- прогнозировать изменения в системе объекта.

Прежде, чем предложить обучающимся проблему, надо сделать так, чтобы они полюбили объекты, с которыми эта проблема связана. Самый простой способ – предложить собрать коллекцию (*копилку*) объектов. Учить детей основам исследовательской работы помогают *«Копилки»*. Хотите разбудить интерес к физике – собирайте картинки с изображением физических явлений, процессов, приборов, физических задач и т.д. Позанимайтесь этим некоторое время – появится здоровый исследовательский интерес, возникнут нетривиальные вопросы и небанальные наблюдения.

**Информационная копилка** – неструктурированное множество собранных по определенному признаку объектов или их описаний, предназначенное для исследований объектов данного типа.

**Функция копилки** – обеспечить мотив к деятельности и опыт работы с объектами определенного типа.

Копилка может состоять:

- *из настоящих объектов*, например, копилки формул, физических задач;
- *из копий объектов*, например, копилка фотографий физических явлений;
- *из описаний объектов*, сопровождаемых рисунками и фотографиями, например коллекции открыток с изображениями приборов с их кратким описанием;
- *из текстовых высказываний* разных людей по какому-то вопросу;
- *из состояний одного объекта*, например, если собираем результаты наблюдений над одним объектом - водой.

Важно, чтобы объем информации в копилки соответствовал возрасту обучающихся. Сбор копилки на первых этапах не должен требовать напряжения – к этому можно прийти позднее, когда окрепнет интерес.

Копилка собирается из объектов определенного вида, по определенному фиксированному признаку (или нескольким признакам). Но

внутри самой копилки информация не структурирована. Чтобы получить какие-то значимые результаты, нужно структурировать информацию в копилке.

Рисунок 11.

*Виды информационных копилок.*



### *1. Готовые копилки.*

Копилка дается ученикам для работы в готовом виде. Готовые копилки используются на уроке, когда на самостоятельный сбор материала просто нет времени.

### *2. Экспресс - копилки (собранные на уроке).*

В известной педагогической трилогии Ш. А. Амонашвили ("Здравствуйте, дети!", "Как живете, дети?", "Единство цели") в самом начале есть описание первого урока в первом классе, когда дети собирают в копилку слова. Просто отдают учителю символическую фишку - и произносят слово.

### *3. Копилка из дома*

Если нужно по-настоящему и надолго заинтересовать детей какими-либо объектами, задается домашнее задание - сбор копилки в виде отсроченного домашнего задания (на одну-две, а иногда и больше) недели. В течение этого времени в классе отводится место, где размещаются приносимые детьми объекты и несколько минут на уроке отводится для игр с

### *4. Копилки из Интернет.*

В Интернете можно найти качественные фотографии объектов живой природы и их фрагментов, фото приборов и т.д. В сети несложно собрать почти любую интересующую Вас коллекцию изображений (опция "поиск

картинок" присутствует в большинстве поисковых серверов). Сбор копилки через Интернет - эффективный и, как правило, интересный детям способ получения информации.

#### *5. Копилка как результат опроса (копилка ответов).*

Собрать интересную информацию по теме можно, опрашивая родителей, бабушек и дедушек. Информация, полученная одним учеником, с небольшой вероятностью может послужить основой для исследовательской работы, а вот на основании результатов опроса, принесенных всем классом, можно получить интересные обобщения.

## **2.2 Система заданий по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе с применением ТРИЗ – педагогики**

При составлении заданий по формированию и развитию ПУУД по физике в основной школе, учитывая возрастные особенности подросткового возраста, использовались модели ОТСМ–ТРИЗ:

- *системный оператор и модель «системный лифт»;*
- *модель «ЭИЗ»;*
- *работа с копилками.*

### **7 класс. Тема «Взаимодействие тел».**

*Модель «ЭИЗ».* Работа с моделью «ЭИЗ» и конструктором на её основе формирует и развивает знаково–символические, логические *ПУУД* (опознание, сравнение, выделение признаков, обобщение, классификация, сериация, моделирование).

### **Система заданий с использованием модели «ЭИЗ».**

- При формировании понятия скорости:

1. *Мне задавали вопросы о физической величине - скорости.* На первый вопрос я ответила:  $v$ . На второй вопрос: м/с. На третий вопрос: векторная. На четвертый вопрос:  $v = \frac{S}{t}$ . Какие вопросы мне задавали?

Таблица 21.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Скорость	?	$v$
	?	м/с
	?	векторная
	?	$v = \frac{S}{t}$

Результат выполнения задания:

- 1-й вопрос, – Какой буквой обозначается величина?
- 2-й вопрос, – В каких единицах измеряется величина в СИ?
- 3-й вопрос, – Какой величиной является векторной или скалярной?
- 4-й вопрос, – Как можно вычислить величину?

2. *Составьте рассказ о скорости с использованием конструктора «ЭИЗ» по плану:*

- 1) Какой буквой обозначается величина?
- 2) В каких единицах измеряется величина в СИ?
- 3) Какой величиной является векторной или скалярной?
- 4) Как можно вычислить величину?

Результат выполнения задания:

Таблица 22.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Скорость	Какой буквой обозначается величина?	$v$
	В каких единицах измеряется величина в СИ?	м/с
	Какой величиной является векторной или скалярной?	векторная
	Как можно вычислить величину?	$v = \frac{S}{t}$

### 3. Составьте загадку, используя «ЭИЗ».

Результат выполнения задания: Эта физическая величина измеряется в СИ в м/с. Векторная величина и ее можно вычислить по формуле,  $\frac{S}{t}$ . Что это за физическая величина?

### 4. Вопрос учителя классу: Отгадайте, что я загадала, заполните пропуски?

Таблица 23.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	?	?
	Величина	векторная
	Прибор	?
	?	Физическая величина, с помощью которой количественно описывают взаимодействие тел.

Результат выполнения задания:

Таблица 24.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
скорость	Обозначается	v
	Величина	векторная
	Прибор для измерения	спидометр
	Определение	Физическая величина, с помощью которой количественно описывают взаимодействие тел.

➤ При формировании понятия массы:

### 1. Вопрос учителя классу: Отгадайте, что я загадала?

Таблица 25.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Единица	кг
	Обозначение	?
	Прибор для измерения	весы
	Величина	?

Результат выполнения задания:

Таблица 26.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
масса	Единица	кг
	Обозначение	m
	Прибор	весы
	Величина	скалярная

**2. Опишите по плану прибор для измерения массы, используя «ЭИЗ»:**

Таблица 27.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Весы	Назначение, функция прибора	?
	Цена деления	?
	Устройство	?
	Принцип действия	?
	Область применения	?

**3. Составьте загадку, используя «ЭИЗ».**

Результат выполнения задания: Эта скалярная физическая величина, измеряется в г, т, мг. Равна произведению плотности тела на его объем. Что это за физическая величина?

**4. Составьте паспорт физической величины - массы, используя «ЭИЗ».**

Результат выполнения задания:

Таблица 29.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
масса	Единица в СИ	кг
	Обозначение	m
	Прибор для измерения	весы
	Величина	скалярная
	Формула для вычисления	$m=V\rho$

**5. Мне задавали вопросы о физической величине - массе.** На первый вопрос я ответила: m. На второй вопрос: кг. На третий вопрос: скалярная. На четвертый вопрос:  $V\rho$ . Какие вопросы мне задавали?



Таблица 30.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
масса	?	кг
	?	m
	?	$V\rho$
	?	скалярная

Результат выполнения задания:

Таблица 31.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
масса	В каких единицах измеряется физическая величина в СИ?	кг
	Какой буквой обозначается?	m
	По какой формуле можно вычислить?	$V\rho$
	Какая физическая величина векторная или скалярная?	скалярная

**Системный оператор и модель «системный лифт».** Системный оператор и модель «системный лифт» формируют и развивают общеучебные, логические ПУУД (анализ, синтез, структурирование знаний, опознание).

С помощью системного оператора рассматриваются устройства физических приборов.

### Система заданий на системный оператор и «системный лифт»

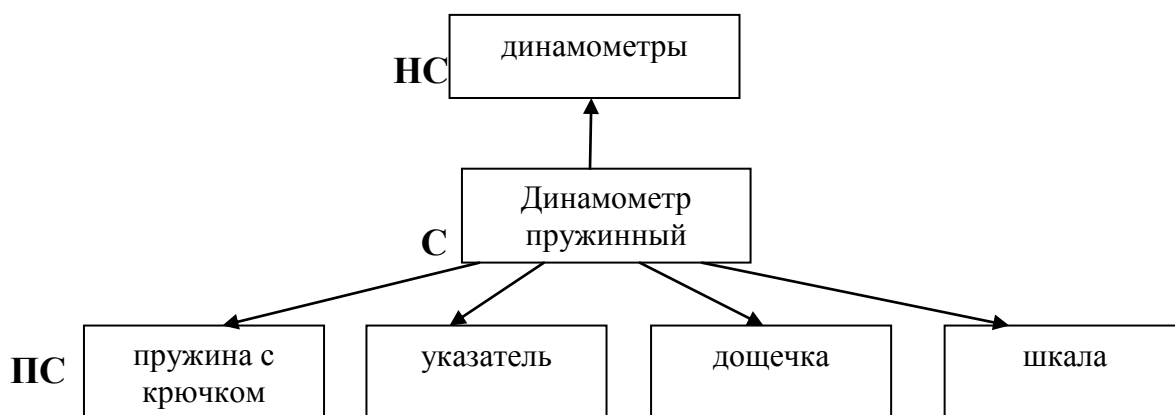
**1. Рассмотрите устройство динамометра с помощью структурного подхода системного оператора, используя учебник физики.**

Результат выполнения задания:

Условные обозначения: НС – надсистема, С – система, ПС – подсистема

На рис. 12 составлен системный оператор для динамометра.

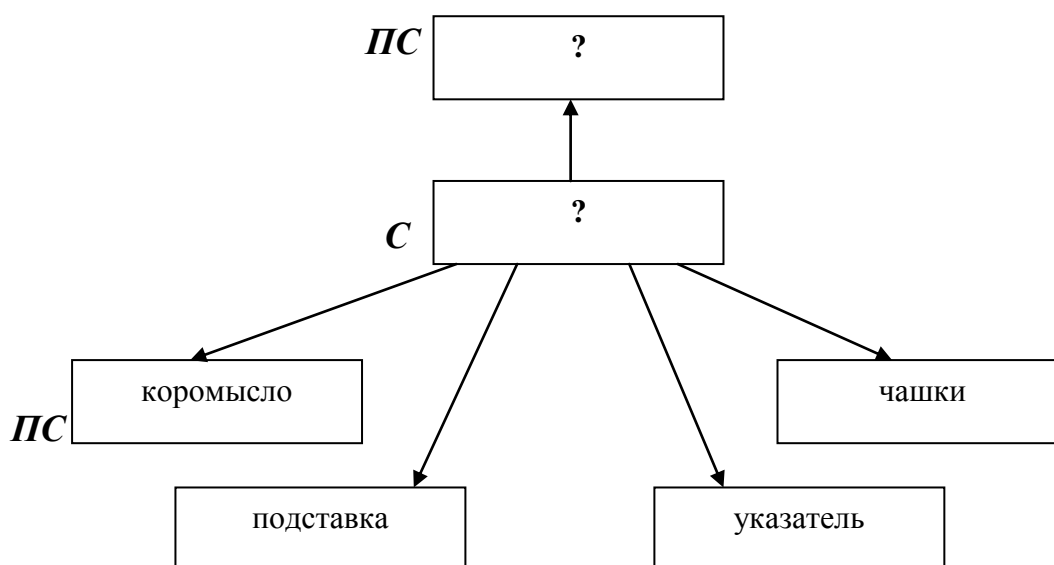
Рисунок 12.



2. Угадайте, для какого физического прибора составлен системный оператор.

Рисунок 13.

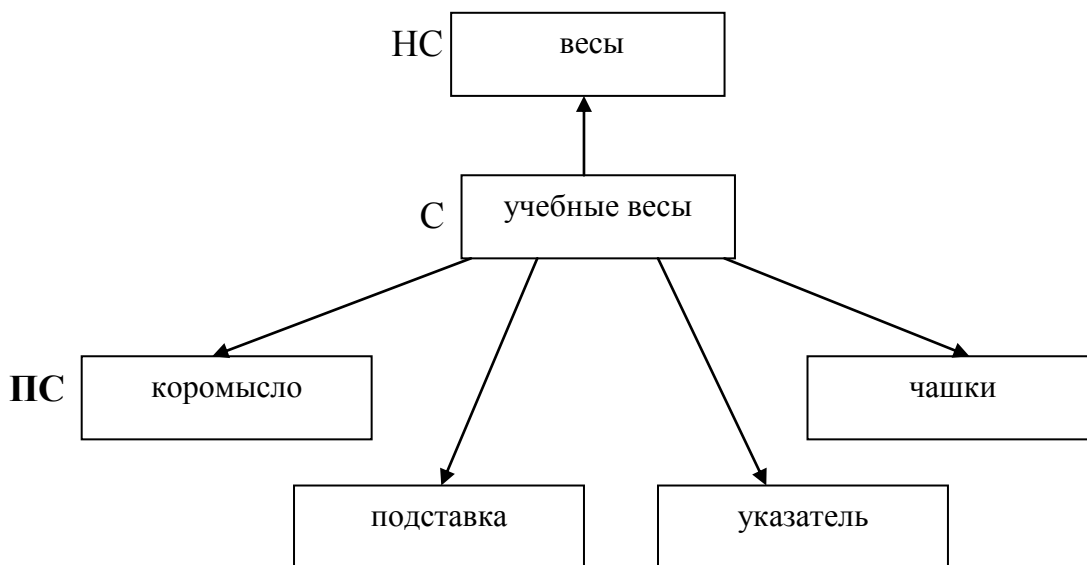
*Системный оператор - задание.*



Результат выполнения задания:

Рисунок 14.

*Системный оператор - ответ.*



**3. Прокатите в «системном лифте» единицы физических величин.**

	Задание 1.	Ответ.	Задание 2.	Ответ.	Задание 3.	Ответ.
НС	0,005 т	0,005 т	?	2000 км	2 кН	2 кН
	?	0,05 ц	?	20 дм	?	20 г Н
С	5 кг	5 кг	?	2 м	?	2000 Н
ПС	?	5000 г	200 см	200 см	?	$2 \cdot 10^6$ мН

**Информационные копилки.** Использование на уроках физики в основной школе информационных копилки направленно на формирование и развитие логических, общеучебных ПУУД (классификация, сериация, выделение признаков объектов, анализ, синтез, сравнение).

## Система заданий на работу с копилками.

**1. Классифицировать копилку по одному признаку на две группы.  
Назовите признак классификации.**

1) Копилка физических величин.

Скорость, путь, масса, объем, время, сила тяжести, плотность, вес тела, сила упругости, сила трения.

Результат выполнения задания:

### **Величины векторные**

скорость  
сила тяжести  
сила упругости  
сила трения  
вес тела

### **Величины скалярные**

путь  
масса  
объем  
плотность  
время

2) Копилка единиц физических величин.

м/с, Н, кН, т, г, с, мин, км/с, кг/м<sup>3</sup>, км, ч, км/ч, м, г/см<sup>3</sup>.

**2. Классифицировать физические приборы по назначению.**

Копилка физических приборов.

Секундомер, метр, линейка, мензурка, часы, рулетка, литровая банка, песочные часы, мерный стакан, безмен, динамометр, весы бытовые, метроном, силомер.

Результат выполнения задания:

*1 группа - безмен, весы бытовые – для измерения массы.*

*2 группа – секундомер, часы, песочные часы, метроном – для измерения времени.*

*3 группа – мерный стакан, литровая банка, мензурка – для измерения объема.*

*4 группа – силомер, динамометр – для измерения силы.*

*5 группа – линейка, рулетка, метр – для измерения длины.*

Информационные копилки могут быть не только в словесной записи, но и фотографии, рисунки, схемы и т.д.

## 8 класс. Тема «Тепловые явления».

### Система заданий с использованием модели «ЭИЗ».

#### 1. Учитель: «Отгадайте объект, который я загадала»

Таблица 32.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Назначение, функция	?
	Устройство	?
	Принцип действия	?
	Область применения	?

2. Мне задавали вопросы о физической величине. На первый вопрос я ответила: с. На второй вопрос: Дж/кг·°С. На третий вопрос: показывает, какое количество теплоты необходимо для нагревания 1 кг вещества на 1<sup>0</sup> С. На четвертый вопрос: mcΔt. Какие вопросы, и о каком объекте мне задавали?

Таблица 33.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	?	с
	?	Дж/кгΔС
	?	mcΔt.
	?	показывает, какое количество теплоты необходимо для нагревания 1 кг вещества на 10 <sup>0</sup> С.

Результат выполнения задания:

Таблица 34.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
удельная теплоемкость	Какой буквой обозначается?	с
	В каких единицах измеряется в СИ?	Дж/кгΔС
	По какой формуле можно вычислить?	mcΔt.
	В чем заключается физический смысл	показывает, какое количество теплоты необходимо для нагревания 1 кг вещества на 10 <sup>0</sup> С.

4. Опишите по плану агрегатные состояния вещества, используя «ЭИЗ»:

Таблица 35.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Расположение молекул	?
	Характер движения молекул	?
	Взаимодействие молекул	?
	Свойства состояния	?

Результат выполнения задания:

Таблица 36.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
твердое состояние	Расположение молекул	молекулы расположены в определенном порядке, образуют кристаллическую решетку
	Характер движения молекул	колеблются
	Взаимодействие молекул	притяжение между молекулами значительно, чем в жидкостях
	Свойства состояния	сохраняется форма и объем

Таблица 37.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
жидкое состояние	Расположение молекул	расстояния между каждыми двумя молекулами меньше размеров молекул
	Характер движения молекул	скачками меняют свое положение
	Взаимодействие молекул	притяжение между молекулами значительно, чем в газах
	Свойства состояния	не сохраняется форма, текучесть, объем постоянный

Таблица 38.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
газообразное состояние	Расположение молекул	расстояние между молекулами гораздо больше размеров молекул
	Характер движения молекул	молекулы движутся по всем направлениям
	Взаимодействие молекул	почти не притягиваются друг к другу
	Свойства состояния	не сохраняется форма, объем

**5. Учитель: «Отгадайте фамилию известного ученого физика, которого я загадала»**

Таблица 39.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Время жизни	19 век
	Место жительства	Великобритания
	Награды	Золотая медаль Королевского общества, медаль Альберта, медаль Копли
	Открытия	Явление магнитного насыщения ферромагнетика, магнитострикция
	Научная деятельность	Работы в области электромагнетизма, термодинамики

**6. Составьте самостоятельно модели «События» и «Эффекты» по теме «Тепловые явления».**

Результат выполнения задания:

Таблица 40.

	событие 1 (причина)		событие 2 (следствие)
<b>если</b>	в холодную воду опустить горячую ложку	<b>то</b>	температура воды повысится
<b>если</b>	интенсивнее происходит процесс испарения	<b>то</b>	сильнее охлаждается жидкость
<b>если</b>	повышается температура тела	<b>то</b>	увеличивается внутренняя энергия

Таблица 41.

	состояние 1 (причина)		состояние 2 (следствие)
<b>если</b>	в воздухе высокая влажность	<b>то</b>	лягушки летают низко над землей
<b>если</b>	температура вещества равна температуре кристаллизации	<b>то</b>	вещество переходит из жидкого в твердое агрегатное состояние
<b>если</b>	вещество переходит из газообразного состояния в жидкое	<b>то</b>	температура не меняется

## Система заданий на системный оператор и «системный лифт»

1. Рассмотрите устройство физических приборов по теме «Тепловые явления» с помощью структурного подхода системного оператора.

Результат выполнения задания:

Рисунок 15.

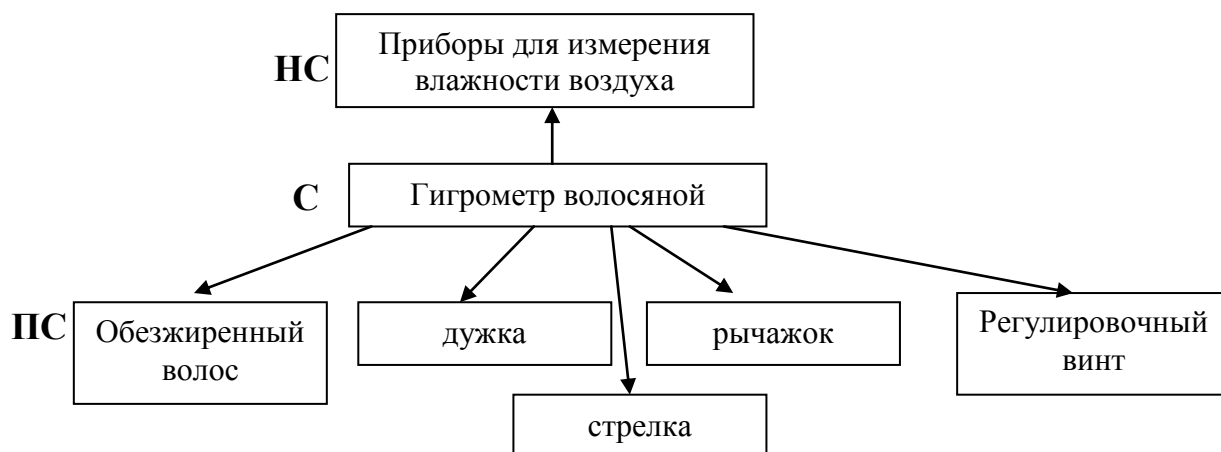
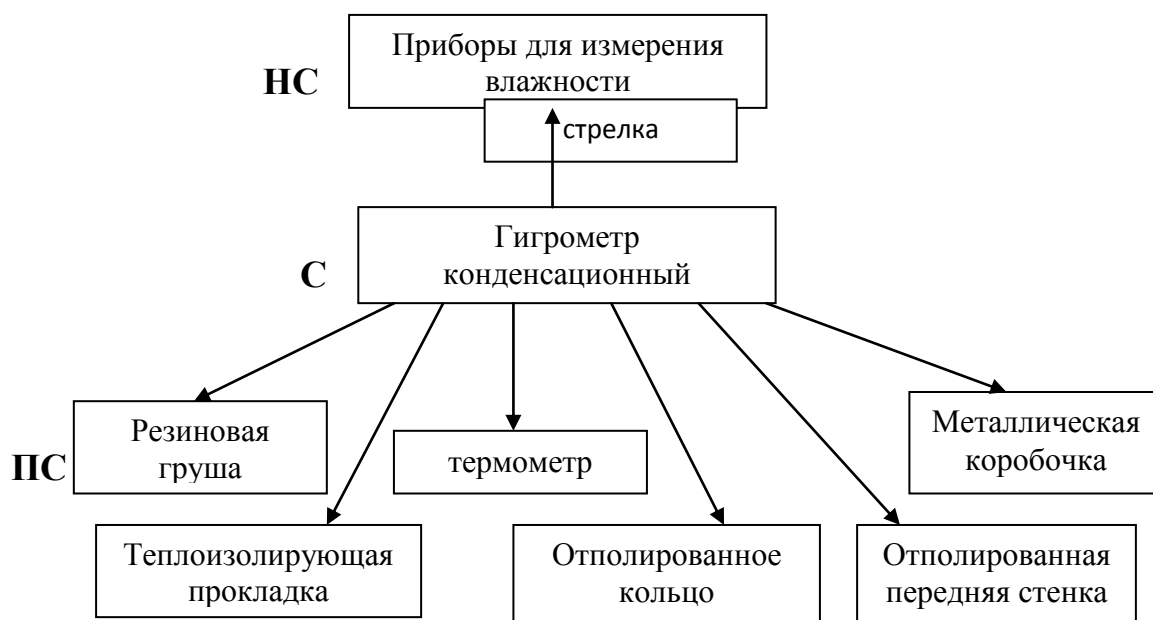


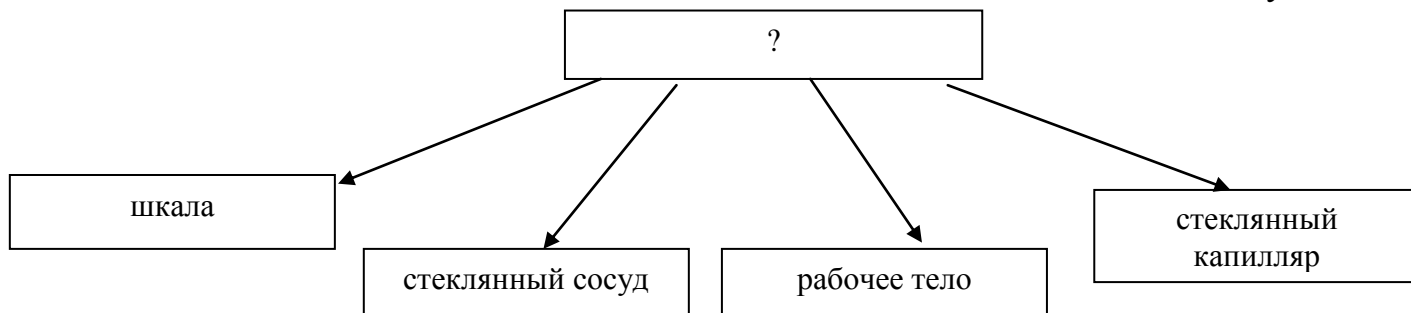
Рисунок 16.





2. Угадайте, для какого физического прибора составлен системный оператор.

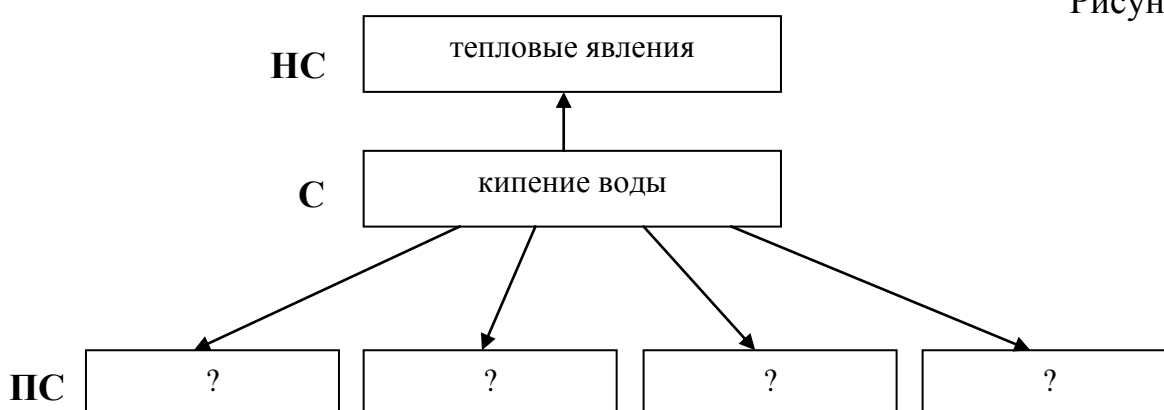
Рисунок 17.



3. Определите подсистему системы «Кипение воды»

Результат выполнения задания:

Рисунок 18.



4. Прокатите в «системном лифте» единицы количества вещества.

Рисунок 19.

Задание	Ответ
?	5 к Дж
?	50 г Дж
5000 Дж	5000 Дж
?	5000000 мДж
?	$5 \cdot 10^9$ мк Дж

9 класс. Тема «Законы взаимодействия и движения тел».

Система заданий с использованием модели «ЭИЗ».

1. Составьте паспорт физической величины, используя «ЭИЗ».

Таблица 42.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	?	?
	?	?
	?	?
	?	?
	?	?
	?	?
	?	?
	?	?

Результаты выполнения задания:

Таблица 43.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Скорость при равномерном движении	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	Характеристика движения или быстрота перемещения и направления движения материальной точки.
	Определение величины.	Физическая величина равная отношению перемещения тела ко времени, за которое оно совершено.
	Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).	$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$
	Какая это величина – скалярная или векторная.	Скорость величина векторная.
	Единицу измерения величины.	Единица измерения скорости в СИ 1 м/с
	Обозначение величины.	$v$
	Направление величины.	Вектор скорости сонаправлен с вектором перемещения.
	Способы измерения величины.	Скорость можно измерить через косвенные измерения: по формуле вычислив перемещение и время, за которое оно пройдено.

Таблица 44.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Время	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	Время является априорной характеристикой мира или протекания события.
	Определение величины.	Время – это абсолютная, непрерывная величина, определяющая ход всех процессов в мире.
	Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).	$t = \frac{S}{v} \quad t = \frac{\Delta v}{a}$ $t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$
	Какая это величина – скалярная или векторная.	Время величина скалярная.
	Единицу измерения величины.	Единица измерения времени в СИ 1 с.
	Обозначение величины.	$t$
	Направление величины.	нет
	Способы измерения величины.	Время можно измерить с помощью секундомера, часов и т.д.

Таблица 45.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Ускорение	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	Ускорение характеризует быстроту изменения скорости.
	Определение величины.	Ускорением называют физическую величину, равную отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.
	Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).	$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t}$
	Какая это величина – скалярная или векторная.	Ускорение векторная величина.
	Единицу измерения величины.	Единица измерения ускорения в СИ 1 м/с <sup>2</sup> .
	Обозначение величины.	$a$
	Направление величины.	Направление ускорения совпадает с направлением вектора изменения скорости.
	Способы измерения величины.	Ускорение можно измерить через косвенные измерения: по формуле вычислив, изменение скорости и измерив, время движения материальной точки.

Таблица 46.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Перемещение	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	Перемещение характеризует изменение положения материальной точки.
	Определение величины.	Перемещением называют вектор, проведенный из начального положения движущейся материальной точки в её конечное положение.
	Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).	$S = v t$ $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
	Какая это величина – скалярная или векторная.	Перемещение величина векторная.
	Единицу измерения величины.	Единица измерения перемещения в СИ 1 м
	Обозначение величины.	S
	Направление величины.	Вектор перемещения совпадает с направлением движения материальной точки.
	Способы измерения величины.	Перемещение можно измерить через косвенные измерения: по формуле вычислив, начальную скорость, ускорение и время движения материальной точки.

## 2. Используя паспорта физических величин, составьте загадки.

Результат выполнения задания:

### 1) Какие вопросы мне задавали о перемещении?

Таблица 47.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
Перемещение	?	Перемещение характеризует изменение положения материальной точки.
	?	Перемещением называют вектор, проведенный из начального положения движущейся материальной точки в её конечное положение.
	?	Перемещение величина векторная.
	?	Единица измерения перемещения в СИ 1 м
	?	S
	?	Вектор перемещения совпадает с направлением движения материальной точки.

2) *Отгадайте, какую физическую величину я загадала?*

Таблица 48.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	характеризует быстроту изменения скорости.
	Определение величины.	физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.
	Какая это величина – скалярная или векторная.	векторная величина.
	Единицу измерения величины.	Единица измерения ускорения в СИ $1 \text{ м/с}^2$ .
	Обозначение величины.	?
	Направление величины.	?
	Способы измерения величины.	через косвенные измерения: по формуле, вычислив изменение скорости и измерив, время движения материальной точки.

3) *Составьте рассказ о физической величине по плану.*

Таблица 49.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.	?
	Определение величины.	?
	Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).	?
	Какая это величина – скалярная или векторная.	?
	Единицу измерения величины.	?
	Обозначение величины.	?
	Направление величины.	?
	Способы измерения величины.	?

3. Составьте самостоятельно модели «События» и «Эффекты».

Таблица 50.

	событие 1 (причина)		событие 2 (следствие)
<b>если</b>	!	<b>то</b>	?
<b>если</b>	?	<b>то</b>	!

Таблица 51.

	состояние 1 (причина)		состояние 2 (следствие)
<b>если</b>	?	<b>то</b>	!
<b>если</b>	!	<b>то</b>	?

Результат выполнения задания:

Таблица 52.

	событие 1 (причина)		событие 2 (следствие)
<b>если</b>	расстояние между шарами увеличить в 2 раза	<b>то</b>	?
<b>если</b>	?	<b>то</b>	за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути
<b>ответ</b>			
<b>если</b>	расстояние между шарами увеличить в 2 раза	<b>то</b>	сила гравитационного притяжения уменьшится в 4 раза
<b>если</b>	тела движется прямолинейно и равномерно	<b>то</b>	за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути

Таблица 53.

	состояние 1 (причина)		состояние 2 (следствие)
<b>если</b>	?	<b>то</b>	система отсчета инерциальная
<b>если</b>	векторы скорости и ускорения направлены в одну сторону	<b>то</b>	?
<b>ответ</b>			
<b>если</b>	система отсчета инерциальная	<b>то</b>	тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тел
<b>если</b>	векторы скорости и ускорения направлены в одну сторону	<b>то</b>	модуль вектора скорости тела увеличивается

4. Составьте загадки по плану об ученых – физиках, внесших огромный вклад в развитие механики.

Таблица 54.

Элемент	Имена признаков	Значения признаков
?	Время жизни	?
	Место жительства	?
	Награды	?
	Открытия	?
	Научная деятельность	?
	Известные эксперименты	?

### Система заданий на системный оператор

1. Составьте системный оператор для науки «Физика» и раздела «Механика».

Результат выполнения задания:

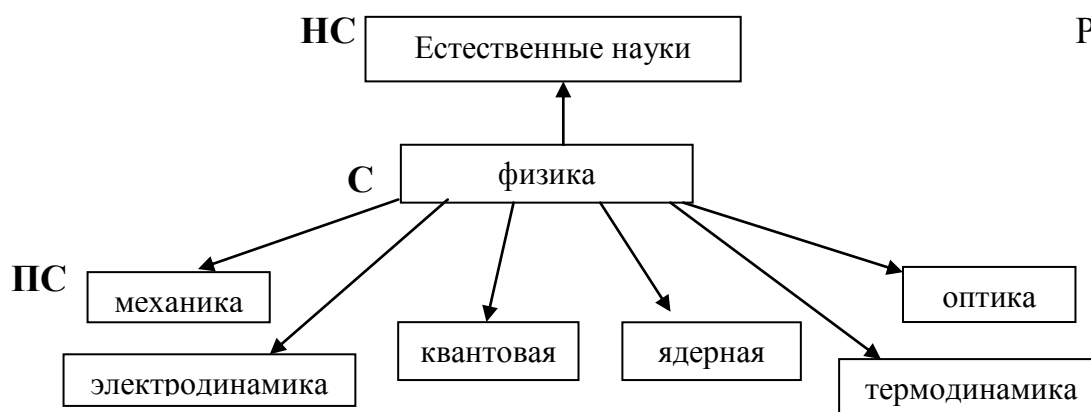


Рисунок 20.

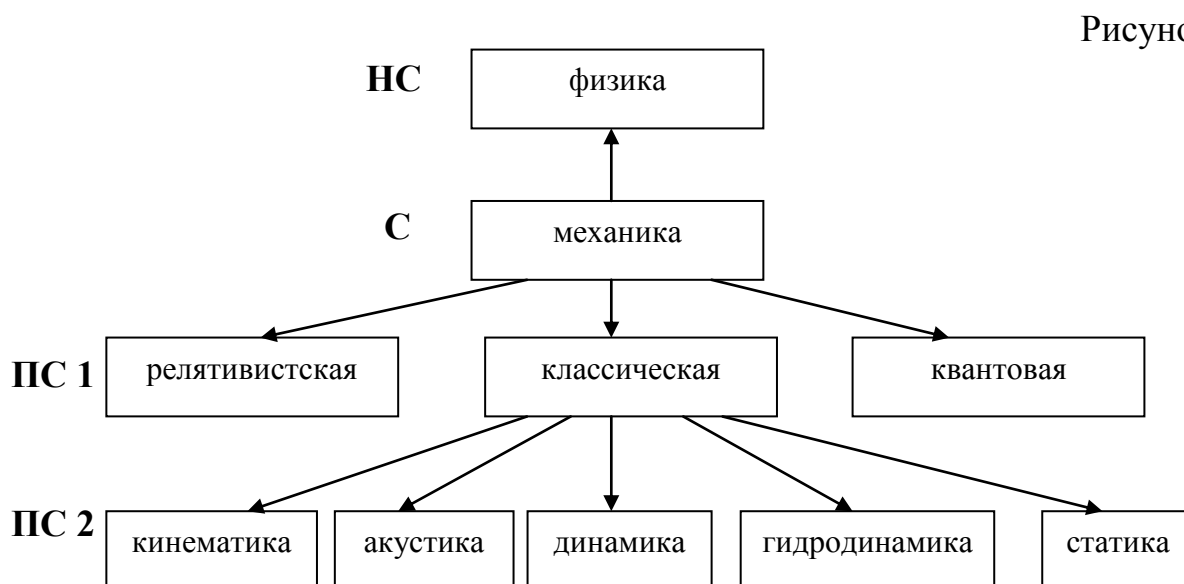
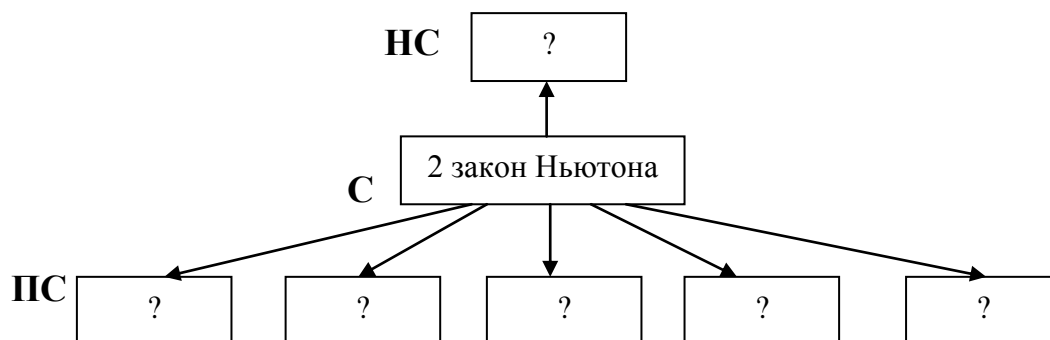


Рисунок 21.

2. Опишите с помощью вертикали системного оператора физические величины, формулы, законы.

Рисунок 22.



Результат выполнения задания:

Рисунок 23.

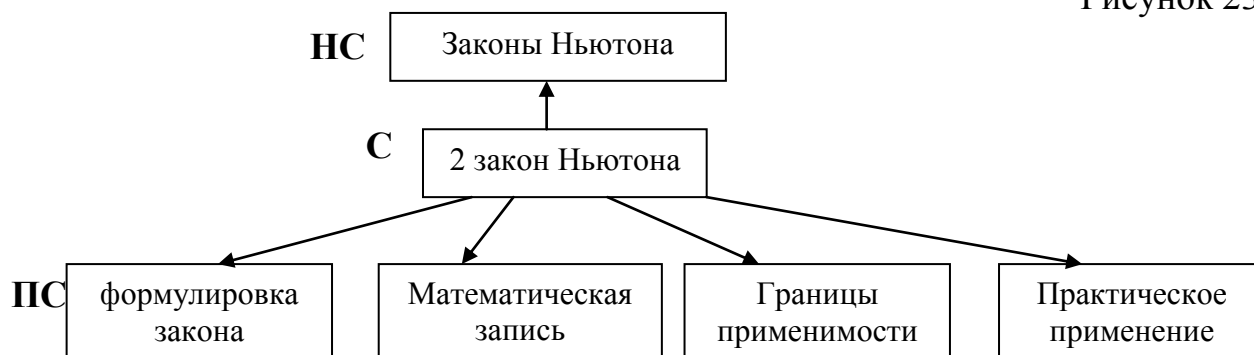
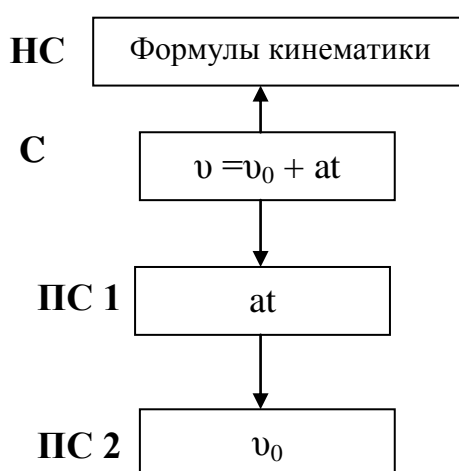


Рисунок 24.

«Системный лифт» формулы скорости.



Какие функции выполняют: надсистема, система, подсистема 1, подсистема 2?



## 2.3 Методические рекомендации по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий при обучении физике в основной школе с применением ТРИЗ – педагогики

### *Общие рекомендации по формированию и развитию универсальных учебных действий.*

Формирование УУД составляет важную задачу образовательного процесса и неотъемлемую часть фундаментального ядра общего образования. Развитие УУД является психологической основой успешности усвоения обучающимися предметного содержания физики.

К настоящему времени в практике преподавания физики в основной школе работа по развитию УУД осуществляется стихийным образом. Стихийный и случайный характер развития УУД находит отражение в острых проблемах преподавания физики – в низком уровне учебной мотивации и познавательной инициативы обучающихся, способности регулировать свою учебную и познавательную деятельность, недостаточной сформированности общепознавательных и логических действий.

Альтернативой сложившемуся положению должно стать целенаправленное планомерное формирование УУД с заранее заданными свойствами, такими как осознанность, разумность, высокий уровень общения и готовность применения в различных предметных областях.

Таблица 55.

#### *Условия развития УУД*

<b>необходимо уходить от</b>	<b>необходимо стремиться к</b>
- передачи знаний по предмету в готовом виде	- развитию умений по применению знаний в новых, жизненных ситуациях
- объяснения учебного материала так, чтобы ученик всё запомнил и пересказал полученные знания	- субъект – субъектным отношениям между учителем и учеником
- репродуктивных вопросов, которые направлены на повторение и запоминание чужих мыслей	- продуктивным знаниям – получение нового продукта – своего вывода, оценки; к творческим, поисковым и исследовательским вопросам.

### **Какие же действия педагога помогают в формировании и развитии УУД?**

1. *Привлечение* детей к открытию новых знаний. *Совместное обсуждение* для чего оно нужно и как пригодится в жизни.
2. *Обучение* приемам работы в группах; *совместное исследование*, как можно прийти к единому решению в групповой работе.
3. *Уделять внимание самопроверке и взаимопроверке* детей своих выполненных работ.
4. *Определение целей* урока через *постановку проблемных ситуаций*, противоречивость или недостаточность имеющихся знаний.
5. *Сравнение достижений* ребенка с его вчерашними достижениями.
6. *Общение с позиции сотрудничества*.
7. *Применение* форм урочной и внеурочной *деятельности*, в рамках которой ученики могли бы усвоить нужные знания.

При формировании и развитии познавательных УУД по физике в основной школе необходимо учитывать критерии отбора методов и приемов ТРИЗ-педагогике, которые представлены ниже в таб. 55.

Таблица 56.

#### *Критерии отбора методов и приемов ТРИЗ - педагогике.*

№	Содержание критерия
1	Способность заданий формировать познавательные универсальные учебные действия
2	Соответствие функции заданий задачам обучения
3	Доступность восприятия и освоения обучающимися основных мыслительных действий метода или приема
4	Возможность вариативного усложнения заданий в рамках метода или приема в течение всего периода обучения
5	Интерес обучающихся к работе с методом и приемом.

#### **Алгоритм** для составления заданий с использованием модели «ЭИЗ»

1. Выбрать объект по изучаемой теме (явление, формулу, закон, прибор).
2. Описать объект в модели «ЭИЗ», составив карту объект (таб.57)

Таблица 57.

*Карта объекта.*

Элемент	Имя признака	Значение признака
!	!	!
	!	!
	!	!

3. С помощью модели «ЭИЗ» составить задания:

Таблица 58.

*Виды заданий на использование модели «ЭИЗ».*

№	Виды заданий	Примеры заданий
1	Найти объект по заданным имени и значениям признаков	Отгадайте объект, который я загадала.
2	Найти объект по заданным значениям признаков	Отгадайте объект, который я загадала.
3	Опишите объект по плану, задан элемент и имена признаков	Составьте загадку об объекте по заданному плану
4	Опишите объект, задан только элемент	Составьте загадку об объекте без заданного плана
5	Определите план или вопросы, по которому описан объект, задан элемент и значение признаков.	Какие вопросы мне задавали? По какому плану описан объект?
6	Составьте план для описания объекта, задан только элемент	Придумай план для загадки об объекте

Таблица 59.

*Виды заданий модели «ЭИЗ» на использование понятия «Эффект»*

«ЭИЗ»				Виды заданий
если	!	то	?	узнать следствие по заданной причине
если	?	то	!	узнать причину по заданному следствию

«ЭИЗ» является универсальным инструментом в учебном процессе, с помощью которого можно представить любую информацию.

При применении на уроках физики в основной школе *системного оператора* можно пользоваться *списком контрольных вопросов*, который будет являться опорой при работе.

**Контрольные вопросы по системному оператору.**

- Что мы будем рассматривать в качестве системы?
- Какая ближайшая ее надсистема по классификации?
- Где она находится в пространстве?
- Что ее окружает?
- Как условно определить ее сегодняшнее расположение?
- Для чего эта система была создана? Какова ее основная функция?
- Какие основные части помогают выполнять положительную функцию данной системе?
- Какие ее качественные характеристики? (цвет, форма, размер, вещество, другие параметры)
- Какие характеристики позволяют системе выполнять свою функцию?
- Какой система была в прошлом? (на определенном временном этапе)
- Какая ближайшая ее надсистема по классификации была в прошлом?
- Где она находилась в пространстве?
- Выполняла ли эта система ту же функцию?
- Какие основные подсистемные элементы были у системы?
- Как качественно изменились система и ее подсистемные элементы по сравнению с настоящим временем?
- Может ли система продолжать жить и изменяться?
- Какой может стать система?
- Может ли измениться ее надсистема?
- Влияет ли время на изменение подсистемных компонентов системы и как?

## **Краткие выводы:**

Общая теория сильного мышления (автор ОТСМ – Н.Н.Хоменко) и теория решения изобретательских задач (автор ТРИЗ – Г.С.Альтшуллер) на современном этапе развития образования трансформировались в ТРИЗ – педагогику, позволяющую построить на их основе систему образовательных технологий, способствующих учить подрастающее поколение жить в завтрашнем дне.

Во второй главе при описании приемов и методов ТРИЗ приведены свои примеры из практики преподавания физики в школе. По темам:

- «Открытые задачи по физике» в приложении 7 приведены примеры составленных открытых задач по физике для основной школы;
- «Приемы педагогической техники» в приложении 8 подобраны задачи для игры «Да-нетка», в приложении 9 составлены задания для приема «Лови ошибку!», в приложении 14 показан образец «Базовый лист контроля»;
- «Методы активизации творческого мышления» в приложении 13 на основе морфологического ящика составлен конструктор урока, позволяющий использовать разные приемы педагогической техники при подготовке к уроку.

Составлена система заданий по формированию и развитию познавательных УУД по физике с применением ТРИЗ-педагогики по темам:

- 7 класс «Взаимодействие тел»;
- 8 класс «Тепловые явления»;
- 9 класс «Законы взаимодействия и движения тел».

Приводятся методические рекомендации по использованию модели «ЭИЗ», системного оператора при составлении заданий по формированию и развитию познавательных УУД по физике в основной школе с применением ТРИЗ-педагогики.

## **Заключение**

В магистерской диссертации изучено современное состояние проблемы по проектированию познавательных универсальных учебных действий при обучении физике в основной школе.

В результате изучения научной и методической литературы, проведен сравнительно-сопоставительный анализ ФГОС первого и второго поколений, программ по физике для основной школы при переходе на ФГОС нового поколения.

Обоснована целесообразность формирования и развития познавательных УУД по физике в основной школе с применением выделенных элементов ТРИЗ-педагогике.

Во время выполнения магистерской диссертации были разработаны система заданий и методические рекомендации по формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий по физике в основной школе с применением ТРИЗ-педагогике, при составлении которых опиралась на собственный опыт работы в школе.

Посредством дидактической многомерной технологии Штейнберга Э.М., с помощью логико-смысловых моделей были представлены:

- структура познавательных универсальных учебных действий;
- структура ТРИЗ;
- классификация приемов педагогической техники.

На основе ТРИЗ-педагогике разработана своя комбинированная дидактическая технология обучения (КДТО), структура которой представлена в рамках дидактической многомерной технологии Штейнберга Э. М. с помощью логико-смысловой модели в приложении 16.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что универсальные учебные действия являются фундаментом образовательного и воспитательного процесса в основной школе. Формирование и развитие познавательных УУД обеспечивает развитие личности ребенка в системе физического образования и может быть достигнуто при использовании

системы заданий, разработанных с использованием приемов и методов ТРИЗ-педагогике.

Задания на основе ТРИЗ-педагогике не должны применяться от случая к случаю, так как в совокупности они образуют систему заданий, по которой можно проследить степень сформированности и развития познавательных УУД. Научившись создавать систему своих заданий, учитель сможет сформировать у обучающихся **умение учиться**.

### **Библиографический список:**

1. Александрова О. А. Образование: доступность или качество - последствия выбора // Знание. Понимание. Умение. - 2005. - № 2., стр. 74
2. Альтов Г. С. И тут появился изобретатель. – М.: Детская литература, 1989. – 142 с.
3. Альтшуллер Г. С. Найти идею. – Новосибирск: Наука, 1991. – 225 с.
4. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – 208 с.
5. Викентьев И. Л., Кайков И. К. Лестница идей.- Новосибирск, 1992.-104 с.
6. Гин А. А. Задачи-сказки от кота Потряскина. – М.: Вита-Пресс, 2002 – 80 с.
7. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика [Электронный ресурс] / <http://www.trizway.com>.
8. Гин А. А. Приемы педагогической техники. – М.: Вита-Пресс, 2005. – 112 с.
9. Гин А. А. Цели и задачи ТРИЗ-педагогике [Электронный ресурс] / <http://www.trizway.com>.
10. Гин А. А., И. Ю. Андржевская. 150 творческих задач для сельской школы. – М.: Народное образование, 2007. – 234 с.
11. Гин А. А. Требования к условию открытой учебной задачи. - Школьные технологии. – 2000. - № 6, -с. 192 — 195.
12. Гин С. И. Мир логики. – М: Вита-Пресс, 2007. – 144 с.
13. Гин С. И. Мир человека. – М: Вита-Пресс, 2006. – 144 с.
14. Гин С. И. Мир фантазии. – М: Вита-Пресс, 2006. – 128 с.
15. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. – М.: Просвещение, 1994. – 208 с.
16. Иванов Д. О ключевых компетенциях и компетентностном подходе в образовании// Школьные технологии. – 2007. - №7.
17. Иванова О.Е. Теория обучения в информационном обществе. – М.: Просвещение, 2011.-190 с.



18. Зиновкина М.М. Многоуровневое непрерывное креативное образование и школа.- М.: Приоритет-МВ, 2002.-48 с.
19. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли. Под ред. А.Г. Асмолова.- М.: Просвещение, 2011-152 с.
20. Камин А. Л. Тропую следопыта. Естественные мысли о школьном курсе естествознания. Школьные технологии. – 2001. – № 5 – С. 221-228.
21. Камин А.Л., Камин А.А. Физика собственными силами.- Луганск-Екатеринбург: МУМЦ «Развивающее обучение»,1997.-200 с.
22. Кибальченко А.Я, Кибальченко И.А. Физика для увлеченных.- Ростов н/Д: «Феникс», 2005. - 188 с.
23. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования : проект / Рос. акад. образования; под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. - М.: Просвещение, 2008.
24. Криволапова Н.А. Внеурочная деятельность. Сборник заданий для развития познавательных способностей учащихся 5-8 классы. – М.: Просвещение, 2012. – 222 с.
25. Кругликов Г.И., Симоненко В. Д., Цырлин М.Д. Основы технического творчества.- М.: Народное образование. 1996.-344 с.
26. Кузнецов А.А. О стандарте второго поколения. [Электронный ресурс] , <http://oodvrs.ru>
27. Купцов О.В. Непрерывное образование его структура. // Высшее образование в Европе. Том XVI. N1, 1991.
28. Меерович, М. И. Основы культуры мышления. - Школьные технологии. – 1997. – № 5. – с. 34-38.
29. Методика преподавания физики в 7-8 кл. средней школы/ А.В. Усова, В.П. Орехов, С.Е. Каменецкий и др.; Под ред. Усовой А.В. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990.
30. Мурашковска И.Н. Камо грядеши, ТРИЗ-педагогика? - Технологии творчества. - 2000. - №1. - с. 20-26

31. Мухина В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество. – 2004.- М.: Академия.- 456 с.
32. Нестеренко А. А. Детское научное творчество – подлинник или копия? [Электронный ресурс] , [http:// www.trizminsk.org](http://www.trizminsk.org).
33. Нестеренко А. А. Несколько мыслей о ТРИЗ-педагогике. / А. А. Нестеренко. – Технология творчества. – 1999. – № 3. – С. 12-16.
34. Нестеренко А. А. Система моделей управления мыслительной деятельностью из ОТСМ-ТРИЗ. [Электронный ресурс] <http://www.trizminsk.org>.
35. Пиаже Ж. Психология интеллекта. – СПб: Питер, 2003.- 192 с.
36. Педагогика + ТРИЗ: сборник статей для учителей, воспитателей и менеджеров образования. №3. – Мн.: ПолиБиг, 1997. – 64 с.
37. Педагогика + ТРИЗ: сборник статей для учителей, воспитателей и менеджеров образования. №4. – Гомель: ПолиБиг, 1998. – 64 с.
38. Погребная, Т. В. Современная ТРИЗ-педагогика в системе непрерывного образования педагогов.– Красноярск: ККИПКРО, 2005. – 42 с.
39. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы. Естествознание. 5 класс. – М.: Просвещение, 2010.-80 с.
40. Программы для общеобразовательных учреждений: Физика. Астрономия. 7-11 классы. / сост. Ю.И. Дик, В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2004.- 256 с.
41. Развитие исследовательских умений младших школьников. Под ред. Шумаковой Н. Б. – М.: Просвещение, 2011.-157 с.
42. Селевко Г.К. Энциклопедия педагогических технологий. В 2 т. - М.: НИИ Школьных технологий, 2006.- 816с.
43. Сенашенко В. С. О концептуальных основах федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования / В. С. Сенашенко // Alma mater. - 2008. - N 9. , стр. 14.
44. Сборник задач для изучающих ТРИЗ. Сост. А. В. Кислов, Е. Л. Пчелкина. – СПб.: РА ТРИЗ, 2007. – 56 с.

45. Тихомирова С.А. Дидактические материалы по физике 7-11 классы.- М.: Школьная пресса, 2003.-112 с.
46. Тихомирова С.А. Физика в пословицах, загадках и сказках.- М.: Школьная пресса, 2002.-128 с.
47. Три поколения ТРИЗ // Материалы конференции 20 октября 2007 г. – СПб: ТРИЗ-Петербург, 2007. – 112 с.
48. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.-112 с.
49. Усольцев А.П. Задачи по физике на основе литературных сюжетов.- Екатеринбург: У - Фактория, 2003.- 239 с.
50. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Часть I. Начальное образование. Основное общее образование. /Министерство образования РФ. - М., 2004.
51. Физика. Сборник рабочих программ. 7-9 классы. Пособие для учителей общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2011.-144 с.
52. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. Под ред. А.Г. Асмолова.- М.: Просвещение, 2010.- 159 с.
53. Хуторской А.В., Хуторской Л.Н. Увлекательная физика. – М.: АРКТИ, 2011.- 192 с.
54. Шабловский В. Занимательная физика. – Санкт –Петербург, «Тригон», 1997.-416 с.
55. Ширяева, В. А. Развитие системно-логического мышления учащихся в процессе изучения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [Текст]: автореф. дис. канд. пед. наук / В. А. Ширяева. – Саратов: СГУ им. Н. Г. Чернышевского, 2000. – 18 с.
56. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г. С. Альтшуллера, версия 3.0. [Электронный ресурс].

## **Глоссарий**

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) – это последовательность выполнения мыслительных операций, основанная на объективных закономерностях развития технических систем и предназначенная для анализа и решения изобретательских задач.

Вепольный анализ – это анализ вещественно-полевых ресурсов в тех частях системы, где возникают противоречия при их преобразовании.

Дихотомическая классификация – это иерархическая классификационная система, в которой каждый класс может быть разделен на два подкласса.

Идеально - конечный результат (ИКР) – это результат, который появляется как бы сам по себе, без явных признаков затрат и воздействий.

Качество образования. Комплексная характеристика, отражающая диапазон и уровень образовательных услуг, предоставляемых населению (различного возраста, пола, физического и психического состояния) системой начального, общего, профессионального и дополнительного образования в соответствии с интересами личности, общества и государства.

Компетентность. Умение активно использовать полученные личные и профессиональные знания и навыки в практической или научной деятельности. Различают образовательную, общекультурную, социально-трудовую, информационную, коммуникативную, компетенции в сфере личностного самоопределения и др.

Компетентность образовательная. Способности активно использовать знания, умения, навыки, личностные качества, обеспечивающие успешную подготовку учащихся в одной или нескольких образовательных областях. В

зависимости от содержания образования (учебных предметов и образовательных областей) различают ключевые – метапредметные, общепредметные и предметные компетенции.

Компетенция. 1) круг полномочий и прав, предоставляемых законом, уставом или договором конкретному лицу или организации в решении соответствующих вопросов;

2) совокупность определенных знаний, умений и навыков, в которых человек должен быть осведомлен и иметь практический опыт работы

Логическое мышление. Способность и умение учащихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а также составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем - индуктивной или дедуктивной).

Метапредметные результаты образовательной деятельности. Способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов.

Надсистема – это сумма некоторых систем.

Образовательная среда – совокупность факторов, формируемую укладом жизнедеятельности школы: материальные ресурсы школы, организация учебного процесса, питания, медицинской помощи, психологический климат.

Открытая задача — в отличие от закрытых задач, на которых строится вчерашнее и сегодняшнее образование, открытая задача может иметь неполное условие, которое учащемуся необходимо изучить и дополнить

самому. Открытая задача может иметь множество решений, вероятный (а не точный) ответ.

Подсистема – это элементы, составляющие систему.

Принцип вариативности – предполагает определенную позицию учителя, обеспечивающую самореализацию каждого ученика в обучении. Для этого необходимо оснастить урок специальными дидактическими материалами, чтобы предоставить всем учащимся возможность выбора типа, вида и формы задания в соответствии с их личностными предпочтениями, особенностями мышления, интересами. Вариативность также тесно связана и с технологией проведения урока, предполагающей разнообразие видов работ, форм организации учащихся, гибкость и оперативность учителя в нестандартных ситуациях, которыми изобилует личностно – ориентированный урок.

Принцип открытости – предполагает использование на уроке разнообразных видов общения, совместный поиск истины путем выслушивания, взаимопринятия, взаимопонимания, через организацию учебного диалога.

Предметные результаты образовательной деятельности. Конкретные элементы социального опыта – знания, умения и навыки, опыт решения проблем, опыт творческой деятельности, освоенные обучающимися в рамках отдельного учебного предмета.

Примерные учебные программы по отдельным учебным предметам. Программы, имеющие ориентирующий характер, включающие пояснительную записку, в которой определяются цели изучения предмета на каждой ступени обучения, особенности содержания; содержание образования, включающее перечень изучаемого материала; примерное

тематическое планирование с определением основных видов деятельности школьников; планируемые результаты освоения предметных программ; рекомендации по материально-техническому оснащению учебного процесса.

Программа формирования универсальных учебных действий. Программа, призванная регулировать различные аспекты освоения метапредметных умений, т.е. способов деятельности, применимых в рамках, как образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях; содержит описание ценностных ориентиров на каждой ступени образования; описание преемственности программы формирования УУД по ступеням общего образования; связь УУД с содержанием учебных предметов; характеристики личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий.

Психологическая инерция – это особенность психологической психики человека, мешающая быстро анализировать, решать противоречия.

Развитие творческого воображения (РТВ) — развитие творческого воображения. Учебный курс РТВ используется как вспомогательный при серьезном изучении теории решения изобретательских задач. Целью курса является не только развитие воображения, но и обучение управлению своим воображением.

Сензитивный период – это период в жизни ребенка, когда он учится чему-то очень легко, овладевает навыками без особых усилий. Делает все с удовольствием и интересом.

Сильное мышление – мышление, обладающее характеристиками, необходимыми для решения сложных творческих задач. Например, умение

рассматривать явления в разных моделях, оперировать противоречиями, находить скрытые связи между явлениями и пр.

Системный оператор – это схема многоэкранного мышления включающая в себя систему, функции системы, надсистемы, подсистемы и рассматривающая её изменение во времени.

Системно-деятельностный подход к построению образовательных стандартов. Подход к построению стандартов второго поколения с ориентацией на итоговые результаты образования как системообразующий компонент конструкции стандартов.

Система – целое, состоящее из частей, соединенные. Обычно подразумевается, что соединенные вместе в систему части благодаря этому соединению приобретают какое-то новое, так называемое системное качество. В таком случае также говорят, что получение нового качества — системный эффект.

ТРИЗ — теория решения изобретательских задач. В рамках современной ТРИЗ понятие «изобретательство» не сводится к инженерно-технической области, а рассматривается расширенно.

ТРИЗ-педагогика — педагогическая система, целью которой является воспитание Решателя, то есть человека, подготовленного к встрече с творческими, не имеющими традиционных решений задачами. Методологической основой для ТРИЗ-педагогики является ТРИЗ.

ТРПЛ — теория развития творческой личности. В последние годы ее начал разрабатывать основоположник ТРИЗ Генрих Саулович Альтшуллер со своими учениками. Достаточно полное изложение теории можно найти в



книге: Г. Альтшуллер, И. Верткин. Как стать гением. — Минск: «Беларусь», 1994.

Универсальные учебные действия – способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта; совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Учебные действия – конкретные способы преобразования учебного материала в процессе выполнения учебных заданий.

Федеральные государственные образовательные стандарты. В соответствии с Федеральным законом № 309 от 5 декабря 2007 года «в Российской Федерации устанавливаются Федеральные государственные образовательные стандарты, представляющие собой совокупность требований обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию».

Целеполагание – возникновение, выделение, определение и осознание целей.

Цели образования – как общекультурное, личностное и познавательное развитие учащихся, обеспечивающие такую ключевую компетенцию образования как «научить учиться».

