



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Методика систематизации знаний обучающихся по физике в основной  
школе**

**Выпускная квалификационная работа по направлению**

**Педагогическое образование**

**Направленность программы бакалавриата**

**«Физика. Математика»**

**Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

61,05 % авторского текста

Работа рецензирована к защите

« 15 » апреля 2021 г.

зав. кафедрой физики и  
методики обучения физике

Беспаль Ирина Ивановна

Выполнила:

Студентка группы

ОФ-513/084-5-01

Кривошеева

Константиновна

Научный руководитель:

докт. пед. наук, профессор

Даммер Манана Дмитриевна

Анастасия

Челябинск

2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
глава 1. Систематизация знаний в методике обучения физике основной школы .....	6
1.1 Систематизация знаний как вид учебной деятельности по физике	6
1.2 Приёмы систематизации знаний учащихся основной школы в методике обучения физике.....	12
1.3 Отражение методики систематизации знаний в школьных учебниках по физике.....	29
Выводы по первой главе.....	38
Глава 2. Методика систематизации знаний учащихся по физике в основной школе .....	40
2.1 Приёмы систематизации знаний на различных этапах изучения понятий.....	40
2.2 Современные средства систематизации знаний по физике (интеллект-карты) .....	49
2.3 Методика систематизации знаний на занятиях различных форм	56
Выводы по второй главе.....	68
Заключение .....	70
Список использованных источников .....	72

## ВВЕДЕНИЕ

Тема дипломной работы выбрана не случайно, ведь знать и понимать функции, значение, виды систематизации и обобщения важно для всякого учителя, стремящегося к увеличению эффективности восприятия учениками материала курса. Умение обобщать материал было актуально всегда. Ещё древние философы были знамениты умением наблюдать явления, обобщать и оформлять свои мысли в красивые изречения, оды, стихи. В журналах по методике преподавания физики в школе прошлого столетия и нашего можно встретить различные способы систематизации знаний. Необходимо отметить, что систематизация и обобщение — это творческий процесс, но все же требующий соблюдения некоторых правил.

Реформы образования и развитие технического прогресса стали причиной трудностей, возникших перед учителем. Сегодня развитие науки и техники происходит все убыстряющимися темпами. В частности, увеличился объем изучаемого материала без введения дополнительных часов, а значит, уменьшилось время на изучение каждой темы. Всё это ведёт к информационной перегрузке, которая, как известно, ослабляет способность думать. Она ведет к серьезным функциональным нарушениям — отсутствию ясности в голове, хаотичной умственной деятельности, ухудшению и провалам в памяти. В связи с этим образование должно быть ориентировано на будущее. А будущее диктует условия, при которых человек должен уметь работать с огромным потоком информации. И школа обязана дать ученику способы работы с таким потоком. Понятно, что ребёнку усвоить в полном объёме всё многообразие школьного материала крайне сложно, поэтому важно научить детей мыслить, самостоятельно действовать, ориентироваться в различных ситуациях, знать подходы к решению проблем. Поэтому учитель физики должен найти оптимальный метод обучения.

Практика показывает, что многие выпускники средних школ не умеют самостоятельно рассуждать; кроме того, не всегда при решении задач могут применять необходимые знания; так как они не приведены в систему. Тогда как знания, приведенные в систему, избавляют учащихся от необходимости механически запоминать материал как сумму частных, не связанных между собой сведений и фактов, так как крупные элементы легче удержать в памяти и применить в нужный момент. Согласно второй главе ФГОС основного общего образования, метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать: умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. Таким образом, систематизация знаний и умений учащихся существенная составляющая процесса обучения. В связи с этим, государство ставит перед учителем задачу научить детей систематизировать знания.

Проблема систематизации широко изучается. В исследованиях Л.С. Выготского, А.А. Смирнова, П.И. Зинченко и других дана основа понимания психофизической базы обобщения как мыслительной операции.

Приемы систематизации знаний в отечественной педагогике изучались с семидесятых годов прошлого столетия. Отечественными учеными разработаны интересные способы и средства систематизации знаний и умений обучающихся.

В работах педагогов А.В.Усовой, А.Н. Звягина, В.В. Колесниковой рассмотрены дидактические основы систематизации знаний и умений.

Большой объем диссертационных, дипломных работ по вопросу систематизации знаний и умений при преподавании различных дисциплин,

подтверждает возросший интерес к этому вопросу. В этих работах рассматриваются вопросы систематизации знаний и умений учащихся в процессе обучения физике в школе через уроки повторения, работу с текстовым материалом.

Актуальность проблемы систематизации знаний в методике преподавании физике определили выбор темы нашего исследования.

**Объект:** процесс обучения физике в основной школе.

**Предмет:** процесс систематизации знаний учащихся по физике в основной школе.

**Цель:** разработка методики систематизации знаний по физике обучающихся основной школы.

**Задачи:**

1. Изучить состояние проблемы систематизации знаний учащихся в педагогической науке и практике обучения физике в школе.
2. Отобрать эффективные приёмы систематизации знаний учащихся в курсе физики основной школы.
3. Разработать методику систематизации знаний при обучении физике в основной школе с учетом возрастных особенностей учащихся.
4. Провести апробацию разработанной методики во время педагогической практики.

Работа проводилась в несколько этапов:

1 этап: исследование в рамках курсовой работы на тему «Обобщение и систематизация знаний по физике с помощью интеллект-карт», защита курсовой работы.

2 этап: расширение области поиска, отбор приемов систематизации знаний и разработка методики их применения.

3 этап: оформление текста выпускной квалификационной работы.

# ГЛАВА 1. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

## 1.1 Систематизация знаний как вид учебной деятельности по физике

Главными задачами в процессе обучения физике являются формирование у учащихся прочных, глубоких и эффективных знаний по физике и их использования на практике, знаний о структуре научного знания и методах естественно-научного познания, развитие их мышления и т.д. Систематизация знаний и организация специальной работы по ней выступают одними из главных методов решения этих задач [7].

Под систематизацией понимают мыслительную деятельность, в процессе которой изучаемые объекты организуются в определенную систему на основе выбранного принципа [4].

Система – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определённую целостность, единство [1].

В работе по систематизации выполняются такие мыслительные операции, как анализ и синтез, классификация и сравнение, в процессе которых учащиеся выделяют сходство и различие между явлениями и объектами, объединяют их в группы в соответствии с выбранными основаниями или признаками, устанавливают сущностные отношения между объектами и явлениями, причинно-следственные связи. Помимо всего устанавливаются и структурные связи, в частности связи между компонентами структуры элементов физического знания: связи внутри физических понятий, законов, теорий, картины мира. В данном случае решается задача формирования системности знаний учащихся [2].

Психологи подчёркивают, что более глубокими и прочными знания у учащихся становятся тогда, когда они прошли этапы обобщения и систематизации. Систематизация позволяет задействовать память, так как

у нее больше нет необходимости запоминать материал как набор частных фактов и сведений, за счет их группировки в более крупные единицы. Понимание и восприятие информации человеком основано на систематизации: при восприятии мы сопоставляем новую информацию с уже известным знанием (ассоциацией), стараемся её сгруппировать [11].

Систематизация как метод не только упорядочивает знания человека об объектах познания, но и выступает в роли источника новых знаний. Учителю необходимо познакомить учащихся с приемами систематизации, чтобы они могли в будущем применять их самостоятельно. Системность – это такое качество знаний, которое характеризуется в сознании ученика наличием логических связей между компонентами изучаемых явлений. Отбор учебной теории проходит системно: изучается ряд явлений, связанных между собой, и одновременно учитывается принцип «от простого к сложному». Учебная информация каждого раздела систематизируется вокруг стержневых понятий. Например, в механике – точка, тело, вещество, поле, взаимодействие, энергия [7].

Принятый в науке системный подход является методологической основой систематизации знаний учащихся. Это методологическое средство изучения интегрированных объектов и интегральных зависимостей и взаимодействий позволяет, с одной стороны, дать общее представление о процессе, явлении, объекте, а с другой стороны, увидеть их компоненты, связи между ними, место данной системы в составе другой, более сложной [10].

Научной основой систематизации знаний учащихся является особенности физики, которая представляет собой учебный предмет, отличающийся упорядоченностью, логической стройностью научного знания и процесса его становления.

Дидактической основой систематизации знаний учащихся являются закономерности усвоения учащимися знаний и способов деятельности,

отраженные в принципе систематичности и последовательности в обучении, а также в принципе системности.

Психологической основой систематизации знаний учащихся является образование ассоциативных связей: локальных, частносистемных, внутрисистемных и межсистемных. В первых трех случаях систематизация носит, главным образом, внутрипредметный характер; в четвертом – межпредметный. Соответственно, можно выделить несколько объектов систематизации знаний по физике:

- научные факты (о явлениях, процессах);
- физические понятия, в том числе физические величины;
- физические законы;
- физические теории;
- общенаучные методологические принципы;
- физическая картина мира [9].

Помимо всего, систематизация знаний может осуществляться на основе некоторых стержневых идей курса. Например, рациональна систематизация прикладных знаний на основе направлений научно-технического прогресса, методологических и мировоззренческих знаний на основе цикла научного познания или на основе философских категорий материи, движения, пространства-времени, взаимодействия, представления о которых появляются по ходу изучения курса.

В случае межпредметного уровня, систематизации знаний должна быть нацелена на общие естественнонаучные понятия, законы, теории и картину мира [11].

От этапа изучения курса физики зависит объект систематизации. Так, знания о физических явлениях, понятиях, величинах и законах систематизируются в конце изучения темы; о физических теориях — в конце изучения разделов; о физической картине мира — в конце изучения курса. На этапе подачи нового материала полезно обобщить изученное на прошлых уроках [8].

Дидактическая роль систематизации знаний заключается в том, что объединение в систему знаний о фактах, явлениях, закономерностях, принципах позволяет выявить неизвестные учащимся до этого отношения и связи между ними, сделать обобщения мировоззренческого характера и делает систематизацию средством познания. Важным показателем интеллектуального развития учащихся является уровень сформированности системы знаний, который определяет возможности учащихся решать новые познавательные задачи, перестраивать знания, включать их в новые системы, по-другому, выступает показателем творческого потенциала учащихся. Внимание и деятельность учащихся в процессе систематизации направлены на выделение главного, на объединение множества отдельных фактов в группы, благодаря чему появляется возможность упорядочить знания, разгрузить память, более полно охватить и осмыслить информацию. В мыслительном объединении явлений и предметов по каким-либо признакам чаще всего происходит систематизация и обобщение знаний. Обобщение предполагает первоначальное изучение объектов, выделение в них общего и особенного, объединение их в группы по отобраным признакам, разделение на виды и т.д. [2; 3].

Обобщение знаний – переход на более высокую степень абстракции методом выделения общих признаков (свойств, отношений, связей и т.п.) объектов и явлений. Обобщение знаний существенно изменяет их качество, приводит к усвоению ядра знаний, их системы. В этом случае обобщение близко связано с принципом генерализации, когда результатом обучения учащихся является такая система знаний, в которой частное подчинено общему, несущественное и второстепенное – главному.

Систематизации знаний и умений учащихся по физике способствуют так называемые обобщенные планы изучения тех или иных элементов знаний, структуры эксперимента и наблюдения, разработанные А.В. Усовой [8; 9].

Существуют несколько видов систематизации знаний. Важным из них является классификация – вид систематизации, на основе которого происходит объединение объектов по определенным существенным признакам, что позволяет выделить общее в объединении объектов в систему, и их специфические различия.

Другим видом систематизации является установление логико-генетических связей, отраженных в определении понятий.

Систематизация знаний может быть направлена на установление причинно-следственных связей между явлениями. В частности, после изучения первоначальных сведений о строении вещества учащимся можно предложить объяснить ряд явлений на основе тех или иных положений молекулярно-кинетической теории и составить соответствующую таблицу. При изучении электрического поля очень часто учитель обращается к установлению причинно-следственных связей, к примеру, при изучении реостата и принципа его действия [7].

Систематизация может проводиться путем сравнения, т.е. установления сходства или различия между объектами и явлениями. При этом сходство или различие не только устанавливается, но и объясняются их причины. Примером может служить сопоставление электростатического и гравитационного полей, электростатического и магнитного и т.п. Результаты работ по систематизации знаний могут быть оформлены в виде таблиц, схем, диаграмм, опорных конспектов [7].

Систематизация тесно связана с обобщением в процессе анализа получаемой учебной информации. Естественные процессы, которые здесь заключены и протекают у школьников стихийно, учитель должен использовать. Эта необходимость объясняется тем, что бурно увеличивающийся поток информации учащиеся не успевают переработать, усвоить, за счёт чего снижается успеваемость и пропадает интерес к предмету и учению. При проведении систематизации и обобщения можно отметить несколько подходов:

- при выяснении «что обобщаем», В.А. Бетев обозначает три направления – изучаемые объекты, символы, понятия;
- средствами систематизации и обобщения выступают схемы, таблицы, графы, системы уравнений, классификации с установлением причинно-следственных связей;
- говоря о временном факторе, можно указать: на каждом уроке, после изучения темы или раздела, в конце учебного года на обобщающих уроках;
- говоря о форме предъявления, можно уточнить — учитель сам проводит систематизацию и обобщение на уроке; выполняет это совместно с учащимися на занятии; выдает подобное задание учащимся для самостоятельного выполнения в классе или дома [2].

Вооружение учащихся системой знаний является одной из важнейших задач обучения физике. В дидактике давно провозглашен принцип систематичности и последовательности в обучении. Он предполагает: а) изучение материала в определенной последовательности, соответствующей логике науки, основы которой изучаются в школе; б) формирование у школьников системы научных понятий, умений и навыков. Этот принцип лежит в основе построения учебных программ, определяет систему работы учителя и деятельности учащихся в процессе обучения.

Систематизация не сводится к классификации. К систематизации приводит также установление причинно-следственных связей и отношений между изучаемыми фактами, выделение основных единиц материала, что позволяет рассматривать конкретный объект как часть системы. Систематизации предшествует анализ, синтез, обобщение, сравнение, результаты которых используются и подытоживаются в систематизации.

## 1.2 Приёмы систематизации знаний учащихся основной школы в методике обучения физике

Систематизация знаний учащихся осуществляется посредством ряда приёмов, отличающихся своей направленностью на приведение знаний учащихся в систему.

Действие того или иного методологического приема всегда ориентировано на определенные средства его наглядного выражения. Ниже будут рассмотрены способы наглядного изображения результатов систематизирующей деятельности.

В литературе по систематизации знаний описаны различные приемы систематизации. В работе А.Н. Звягина на основе анализа педагогической и психологической литературы дан следующий перечень приёмов систематизации знаний учащихся [16]:

«... 1) определение места изучаемой темы в структуре раздела; 2) планирование изучаемого материала; 3) вторичное уточнение структуры материала после его объяснения; 4) «перекидывание мостика» между изложенным и последующим материалом; 5) сопоставление, установление сходства и различия одного материала с другим; 6) воспроизведение в целостном виде с помощью итоговых схем раздела программы; 7) составление таблиц о том, что познано; 8) использование классификационных схем, разнообразных матриц, графов, которые сводятся воедино и отображают все зависимости, вскрытые при изучении данной темы; 9) формулирование самостоятельных выводов; 10) проведение регулярных обобщений знаний; 11) показ места общего правила или закона в общей системе знаний; 12) воспроизведение изученного материала в другой системе; 13) раскрытие центральной идеи курса; 14) привлечение теоритического материала для решения той или иной практической задачи; 15) повторение по узловым вопросам с использованием опорных знаний; 16) самостоятельное использование

системы опытов и наблюдений, проходящих через ряд тем, и отражающих становление понятий в сознании учащихся; 17) использование постепенно усложняющихся схематических рисунков для формирования цельного знания о чем-либо; 18) подведение частного случая под то или иное общее положение; 19) отбор учебного материала в учебнике: продумывание текста и его смысла в соответствии с поставленной задачей; 20) работа с оглавлением учебника как с объектом и средством изучения его материала; 21) планирование хода изучения отдельных статей, озаглавливание их частей; 22) выделение главных мыслей из частей текста, определение общей идеи текста в целом; 23) различные виды конспектирования изучаемого материала; 24) установление межпредметных связей и т.д.»

Основным критерием отбора приёмов систематизации знаний для школьников основной школы является их доступность для учащихся. Рассмотрим наиболее часто используемые приёмы систематизации знаний учащихся в основной школе, сгруппировав их в зависимости от их основной дидактической цели.

1. Приёмы систематизации, способствующие формированию умения проводить структурный анализ материала

А) Выделение главных мыслей текста, определение общей идеи текста в целом

Данный приём является важным для подготовки учеников к использованию более сложных приёмов систематизации знаний. К дидактическим функциям этого приёма относятся: формирование умений выделять существенные мысли в тексте и проводить структурный анализ изучаемого материала. Приём состоит из следующих операций:

- 1) внимательное прочтение текста;
- 2) выделение в тексте основных структурных элементов системы знаний, научных фактов;
- 3) выделение главной мысли, которая характеризует тот или иной элемент системы знаний или знания прикладного характера и т.п.

## Б) Определение места изучаемой темы структуре раздела

Суть этого приёма состоит в том, что на каждом уроке рассматривается план изучения темы в виде таблицы и выделяются вопросы в содержании раздела, изучаемые на уроке. Цель приёма состоит в соотнесении конкретных изучаемых на том или ином уроке вопросов со структурой самого раздела в целом. Если в классе регулярно будет использоваться данный приём, то это поспособствует развитию организационных умений учащихся.

## В) Работа с оглавлением учебника

Работу с оглавлением учебника можно применять как самостоятельный приём при анализе содержания учебника, так и при составлении граф-схем и при планировании заключительного повторения как вспомогательный приём.

2. Приемы, способствующие формированию умения систематизировать знания о физических понятиях

### А) Составление плана изучаемого материала

Этот приём обладает самостоятельной ценностью для лучшего запоминания материала. Помимо этого, составленный план послужит подручным средством при составлении устного и письменного рассказа, конспектировании и составлении таблиц.

На начальном этапе изучения физики учащиеся уже владеют данным приёмом, благодаря написанию сочинений по литературе.

На уроках физики школьники затрудняются написать план к прочитанному в учебнике материалу, что связано с неумением ориентироваться в новом учебном предмете. Поэтому учителю физики предстоит непростая задача по организации и проведению упражнений на составлении плана в классе. Научить ребят составлять план изучаемого материала недостаточно, важным является убедить их в необходимости данного приёма, приучить регулярно пользоваться планами. Для этого

учитель физики сам обязан продемонстрировать в своей работе, как полезны планы при объяснении нового материала, при опросе и т.д.

Приём составления плана изученного материала включает операции:

- 1) чтение материала;
- 2) разбиение его на смысловые единицы в соответствии с планами обобщенного характера;
- 3) выделение главной мысли в каждой единице текста и формулировка её в виде пункта плана.

Б) Составление системного рассказа

Дидактические функции данного приёма состоят в развитии логического мышления и речи учеников. Основу системного рассказа составляют планы обобщенного характера, о которых говорилось выше. Впервые такие планы были предложены А.В. Усовой. Такие планы универсальны и применимы для рассмотрения элементов любой научной системы. На первой ступени курса физики применяются упрощенные планы изучения величин, явлений, законов и приборов. Кроме того учащиеся 7-8 классов знакомятся с обобщенными планами деятельности при выполнении наблюдений и эксперимента.

Использование упрощенных планов в 7-8 классах активизирует затруднения у учеников, которые состоят в том, что они не могут опознать элемент системы знаний и выбрать нужный план, так как это требует преобразования материала учебника. Следовательно, недостаточно просто дать ученикам обобщенные планы, необходимо научить их использовать. Проблема может также возникнуть в высоком уровне обобщения сконцентрированных в планах знаний. Преодолеть её помогают обобщенные планы для физических понятий меньшей степени общности. К ним можно отнести: агрегатные состояния вещества, различные виды сил, простые механизмы, способы теплопередачи, тепловые процессы, виды соединений проводников, магнитные поля различных объектов.

В) Различные виды конспектирования изученного материала

Конспектирование способствует формированию у учащихся общеучебных умений, развитию умения точно и лаконично выражать основные положения изучаемого материала. При конспектировании учащиеся используют независимо составленные планы к прочитанному тексту, либо готовые обобщенные планы изучения основных структурных элементов системы знаний (изучения явлений, законов, теорий и т.д.) Наглядность конспекта достигается при использовании условных схематических обозначений, зарисовке схем опытов, использовании знаковых обозначений, которые способствуют качественному запоминанию материала. Многие учителя самостоятельно готовят опорные конспекты или отдают предпочтение конспектам, составленным В.Ф. Шаталовым. Недостаток этих методик состоит в пассивном восприятии конспекта учащимися – они должны на его основе выучить материал и воспроизвести его в дальнейшем. А если обучить детей самостоятельному конспектированию, то ученик достигает лучший результат — усвоение самой деятельности, а не её готового продукта.

Г) Использование постепенно усложняющихся рисунков и графиков

Приём способствует формированию гибких систем знаний учащихся. Когда мы рассматриваем усложняющиеся рисунки и графики, то чаще имеем дело с переходом количества в качество, с переходом одного уровня систематизации в другой. К тому же расширяются связи между элементами знаний и выделяются самые главные из них. Примером таких приёмов могут выступить усложняющиеся графики при анализе механического движения или тепловых процессов.

3. Приёмы систематизации, способствующие формированию умений устанавливать связи и отношения между понятиями, представлять в наглядной форме результаты систематизирующей деятельности.

А) Составление различных таблиц

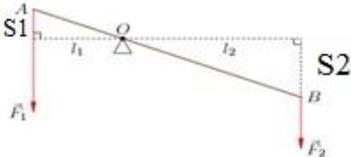
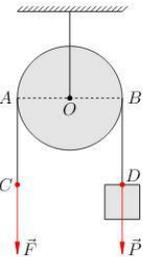
Цель данной деятельности заключается в выделении общих и наиболее существенных свойств или характеристик объектов одного

класса. Дидактические функции данного приема выполняют формирование системы понятий, сравнение и сопоставление понятий. Таблицы составляются на основе обобщенных планов. Информация в таблице должна быть лаконичной, а количество элементов в ней небольшим, потому что таблицы с перегруженной информацией воспринимаются и запоминаются плохо.

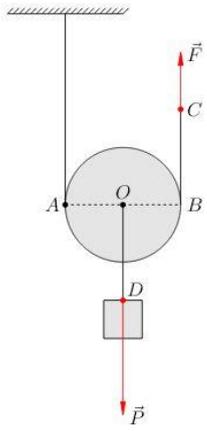
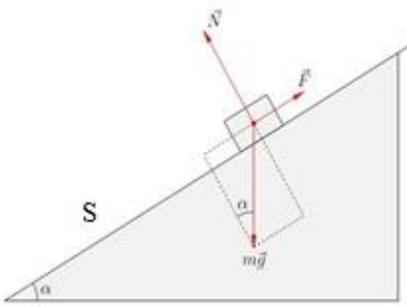
В содержание таблицы могут входить условные обозначения, формулы, простые схематические рисунки. Они могут составляться на основе как всего обобщенного плана, так и на основе его отдельных пунктов. Именно так достигается требование простоты таблиц. В качестве примера можно привести таблицу 1 «Простые механизмы», в основу которой положены четыре пункта из плана изучения простых механизмов.

Итак, главное требование к систематизирующим таблицам – их лаконичность и наглядность.

Таблица 1 – Простые механизмы

Простой механизм	Схематическое изображение	Выигрыш в силе (для идеального механизма)	КПД (для реального механизма)
Рычаг		$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	$\frac{F_1 S_1}{F_2 S_2} = \frac{F_1 l_2}{F_2 l_1}$
Неподвижный блок		$\frac{P}{F} = 1$	$\frac{Ph}{Fh} = \frac{P}{F}$

Продолжение таблицы 1

<p>Подвижный блок</p>		$\frac{P}{F} = 2$	$\frac{Ph}{F2h} = \frac{P}{2F}$
<p>Наклонная плоскость</p>		$\frac{gm}{F} > 1$	$\frac{gmh}{FS}$

В процесс формирования понятий входят сравнение и сопоставление понятий. Это действие особенно важно при изучении сходных понятий или понятий, в усвоении которых мешают неверно отраженные ранее представления. В таблицу можно занести результаты сравнения, составление которой происходит также на основе обобщенных планов. Примером такой таблицы может послужить таблица сравнения веса тела и силы тяжести.

Таблица 2 – Сравнение веса тела и силы тяжести

Вопросы	Виды сил	
	Вес тела	Сила тяжести
Причина действия силы	Деформация тела, расположенного на опоре или подвесе, вследствие земного притяжения	Всемирное тяготение
Точка приложения	На опоре или подвесе	В центре тяжести

Продолжение таблицы 2

Направление силы	Зависит от положения опоры или подвеса (перпендикулярно опоре или вдоль подвеса)	Всегда вертикально вниз
Модуль силы	Равен $gm$ на покоящемся вертикальном подвесе или горизонтальной опоре. Зависит от состояния движения тела	Всегда равен $gm$

Б) Составление классификационных схем

Цель данного приёма заключается в установлении связей и родовидовых отношений между понятиями, что помогает правильно их формировать. К тому же, проведение классификации по разным основаниям формирует гибкость систем знаний.

В основной школе ученикам предлагается классифицировать виды сил и виды трения, виды механического движения, способы уменьшения и увеличения давления и силы трения, приборы, действие которых основано на существовании атмосферного давления, простые механизмы, виды энергии, способы изменения внутренней энергии, тепловые процессы, различные двигатели, способы электризации тел, источники тока (в зависимости от вида потребляемой энергии), электроприборы, источники света, оптические приборы и т.д. Каждую физическую величину можно описать с помощью классификационной схемы «Способы измерения величины», разделяя их на прямые и косвенные. В курсе физики основной школы при наличии резервного учебного времени полезно провести итоги по всему курсу, заключительное повторение. Обоснованием рациональности такого повторения служит то, что практически все классы физических явлений (механические, тепловые, электромагнитные, оптические) содержатся в курсе физики основной школы. Не все учащиеся будут в дальнейшем изучать физику. А подведение итогов приведёт в систему их знания по физике. В заключительном повторении

открывается все разнообразие физических явлений, но отличие от первых уроков физики заключается в том, что на этом этапе анализ явлений основан на понимании их сути. На уроках заключительного повторения полезно рассмотреть классификационную схему «Физические явления» (рисунок 1). Её составляют в течение нескольких уроков, используя ту последовательность, в какой повторяются различные классы физических явлений. При повторении отдельных различных видов явлений полезно рассмотреть схему, которая содержит величины, характеризующие данный вид. Например, «Величины, характеризующие механическое движение», «Величины, характеризующие ток в цепи» и т.д. На рисунке 2 приведён пример такой схемы.



Рисунок 1 – Физические явления

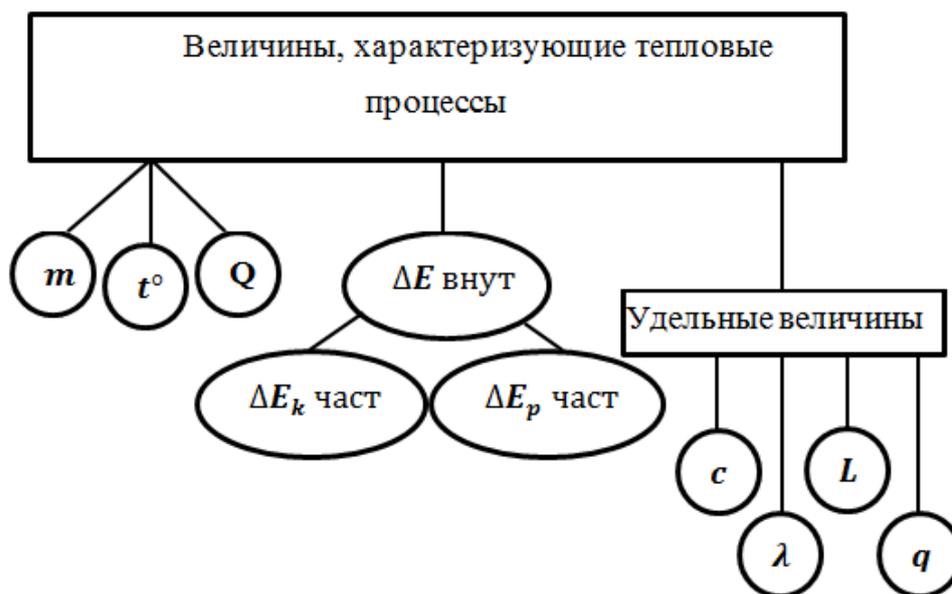


Рисунок 2 – Тепловые процессы

### В) Составление граф-схем

Дидактической функцией данного приёма является формирование системы знаний с высокими уровнями связей (внутрисистемными и межсистемными). Граф-схема позволяет наглядно представить строение изучаемого раздела или темы курса, а также выделить основные связи между разными, отдельными элементами системы знаний.

Графом называют геометрический объект, представляющий собой упорядоченное множество точек, соединенных между собой прямолинейными отрезками. Точки называются вершинами графа, а отрезки – его ребрами.

Ребра графа могут иметь направление. В таком варианте граф носит название «ориентированный».

Отдельные элементы материала размещаются в вершинах графа. В таком случае ребра графа будут нести информацию о связях и отношениях между элементами. Связи и отношения между отдельными элементами системы знаний, в свою очередь, делятся на виды: родовидовые отношения, отношение части к целому, причинно-следственные связи и

связи, отражающие последовательность изучения вопросов курса или связи содержания.

В курсе физики основной школы разумно рассматривать несложные граф-схемы, которые описывают структуру отдельных тем курса. К примеру, «Давление жидкостей и газов», «Тепловые явления», «Механическое движение», «Работа и мощность. Энергия», «Электрические явления», «Световые явления», «Электромагнитные явления». На рисунке 3 представлена граф-схема на тему «Электрический ток».

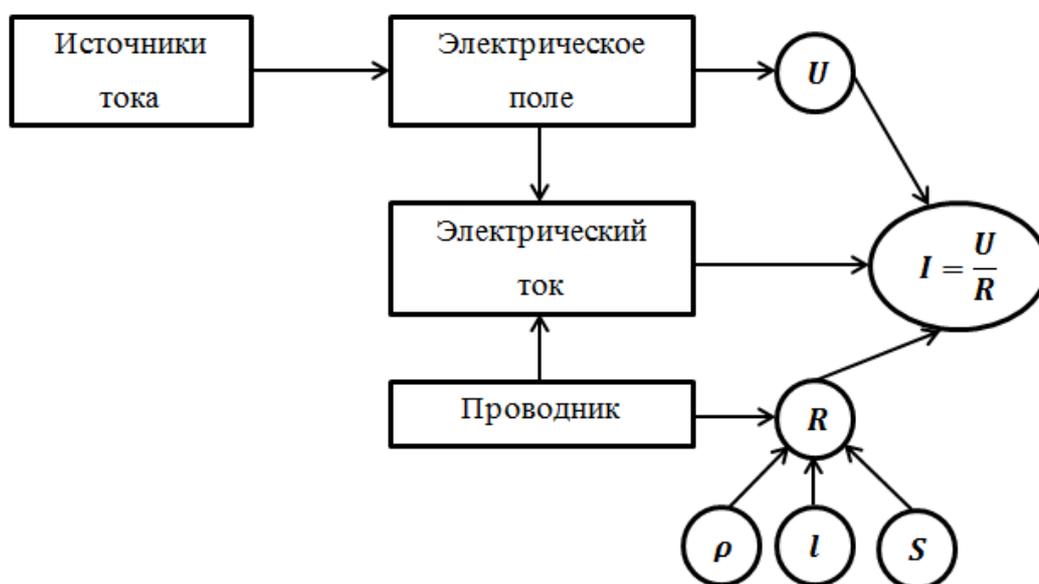


Рисунок 3 – Электрический ток

#### Г) Работа со справочником

Под справочником здесь понимается часть рабочей тетради, куда учащиеся записывают материал, которые наиболее часто используется на уроках физики. Справочник размещается в рабочих тетрадях на последних страницах и состоит из нескольких разделов. В первый раздел заносятся обобщенные планы, во второй — некоторые итоговые таблицы («Физические явления», «Физические величины» и т.д.), которые составлены на базе отдельных или всех пунктов обобщенных планов. Знания по отдельным темам заносятся в третий раздел в виде классификационных схем и граф-схем, отражающих структуру темы. У

каждого справочника своя структура, учитель сам выбирает, какой она будет. Здесь важно приучать учеников к работе с ним, что развивает у ребят организационные умения, а также помогает быстро ориентироваться в учебном материале [16].

#### Д) Интеллект-карты

Интеллект-карта (ментальная карта, ассоциативная карта) – это технология изображения информации в графическом виде [1].

Интеллект-карты направлены на:

- активизацию мышления посредством визуализации;
- организацию мышления посредством структуризации информации;
- организацию мышления для скорого запоминания.

В свою очередь интеллект-карта рассматривается как рациональная и эффективная техника визуализации мышления и новой, иной записи для привычного линейного способа. Она применяется для создания новых идей, записи идей, упорядочивания и анализа информации, принятия решений. Этот способ нельзя назвать традиционным, но он является естественным способом организации мышления, имеющим несколько бесспорных преимуществ перед обычными способами записи. Уникальность способа в том, что благодаря ему одновременно работают оба полушария головного мозга, тем самым, используется в полной мере весь наш потенциал. Ментальные карты создал Тони Бьюзен, их концепцию он начал разрабатывать ещё в 1970-х годах [5].

Суть методики интеллект-карт состоит в том, что определяется основное понятие, от которого потом ответвляются идеи, задачи отдельные шаги и мысли, которые необходимы для воплощения конкретной задумки или проекта. Дальше – больше. В точности как и основная, все мелкие ветки делятся еще на несколько ветвей-подпунктов. Выходит, что на ментальной карте отображаются ассоциативные связи, возникающие в мозге создателя. Никаких длинных умных фраз, сухого

материала, стенографии и других способов передачи и сохранения информации. Поэтому работа с такими картами не будет вызывать отторжение и дискомфорт. Более того, иметь дело с такой формой записи будет продуктивно и интересно [5].

Ментальные карты удобно использовать в обучении как преподавателям, так и учащимся. Преподаватели используют этот метод на занятиях различных видов: на теоретических – как демонстрационный материал; на практических – как раздаточный материал при повторении, обобщении и закреплении материала.

При написании конспектов занятий этот способ представления информации наиболее наглядно отображает смысловые, ассоциативные, причинно-следственные связи между понятиями.

При контроле знаний карты позволяют преподавателю увидеть, насколько всесторонне ученик проработал материал, изучил информацию, как систематизировал её и связал элементы внутри теории между собой [1].

Благодаря подобным картам учащиеся учатся отбирать и структурировать информацию, запоминать её для дальнейшего воспроизведения. Главное преимущество интеллект-карт – это возможность изучить картину в целом, а также организованно отобразить свои мысли [1].

Как было сказано раньше, данная методика была разработана психологом Тони Бьюзенем. Он исследовал систему мыслей, которая была предпочтительна в эпоху античности и Ренессанса. После чего ученый предложил интересный способ помочь своему мышлению вместо того, чтобы бороться с собой. Основываясь на опыте гениальных мыслителей прошлого, Тони Бьюзен заметил, что когда они создавали свои записи, то следовали не только своим ассоциативным связям, но и фантазии. Эти записи были «говорящими» и живыми, а также доносили информацию не только их создателю, но и любому другому человеку, даже через гуцу

веков. Здесь же психолог извлек и значение рисунка для оформления и передачи собственных мыслей (в частности, благодаря изучению записей Леонардо да Винчи) [6].

Систематизации умений и знаний учащихся по физике способствуют так называемые обобщенные планы изучения знаний и формирования умений. Но сегодня система систематизирующих и обобщающих уроков физики не достаточно разработана. Систематизация физических знаний осуществляется на основе различных идей, принципов, а также на разных уровнях: на уровне фактов (процессов, явлений), законов, понятий, теорий, отдельных физических картин мира. Вместе с тем применяются различные виды систематизации, такие как классификация, установление причинно-следственных связей, логико-генетических связей.

Интеллект-карта представляет результаты работы по систематизации и обобщению знаний по физике.

В процессе создания интеллект-карты учащиеся одновременно: записывают и запоминают информацию, развивают память и мышление (творческое, ассоциативное, логическое). При этом задействуется весь потенциал мозга [2].

На начальном этапе работы с ментальной картой важно провести диагностику сформированности у учащихся общих учебных умений и умения самостоятельно работать с учебником и дополнительными источниками информации.

С целью этого учащимся предлагается составить план или конспект по какому-либо параграфу учебника или отдельной части параграфа. Далее анализируется и проводится работа с целью диагностирования умения выделять важное и главное, разделять материал на конечные смысловые части, использовать наглядные образы, условные обозначения, кратко излагать материал, и на основе данного анализа подготавливать дальнейшую работу с учащимися [3].

Условно выделяются три уровня сформированности умения у учащихся составлять интеллект-карты при работе с учебником:

1 уровень: учащиеся способны отчасти удовлетворительно обнаруживать логические связи в предложенном учителем тексте, отбирать структурные единицы. Однако, самостоятельно составить ментальную карту, они еще не в состоянии.

2 уровень: учащиеся выделяют логические связи в содержании, важные структурные элементы в тексте и, используя обобщающие планы, составляют ментальную карту.

3 уровень: учащиеся осознанно составляют интеллект-карту по любому типу текста и чаще самостоятельно, могут разрабатывать обобщающие ментальные карты.

Применение интеллект-карты на уроке физики позволяет учителю:

- выявить творческий и интеллектуальный потенциал класса;
- выявить учащихся умение анализировать и синтезировать информацию, строить причинно-следственные связи;
- если в процессе обучения интеллект-карта дополняется, то это помогает оценить эффективность учебных занятий.

Применение ментальной карты позволяет ученику:

- выявлять слабые места в знаниях по физике;
- освоить умение самостоятельно работать с учебным и справочным материалами по физике;
- улучшать интеллектуальные способности, пространственное мышление, познавательную активность, уверенность в своих силах [2].

В таблице 3 отображены умения, которые должны вырабатываться у учащихся в ходе применения интеллект-карт на уроках физики.

Таблица 3 – Умения в ходе применения интеллект-карт

Умения	Классы
Составлять МК применяя план ответов (о физическом явлении, физической величине, т.д.) Составлять рассказ по МК на основе самостоятельной работы с учебным текстом Создавать ассоциации. Придумывать картинки к веточкам – связям. Находить связи по ключевым вопросам: кто? что? зачем? где? чем? как? когда? почему?	7
Выделять в тексте учебника основные структурные элементы содержания, находить или придумывать ключевые слова, выделять связи и составлять МК на основе кратких обобщенных планов	8
Составлять МК по сложным текстам на основе развернутого плана	9
Составлять обобщающую МК по темам Составлять МК на основе работы с дополнительной и научно-популярной литературой	9

### Виды заданий с применением ментальных карт

1. Используя 8 эвристических вопросов выявить и озаглавить логические связи в теме. Составить МК.
2. Используя обобщенный план ответа (о физической величине, явлении, приборе или механизме, законе, теории и т.д.) составить по данной теме МК.
3. Составить рассказ по данной теме на основе готовой МК, предварительно поработав с учебным текстом и МК.
4. Составить МК к какому-либо фрагменту темы.
5. Составить МК на основе работы с текстом учебника по данной теме.
6. Составить итоговую обобщающую МК после изучения темы с целью систематизации и обобщения знаний.

Рассмотренные нами приёмы систематизации направлены на использование некоторых средств наглядного выражения результатов систематизирующей деятельности. Нами были описаны требования к ним. При выдвижении требований мы ориентировались на особенности курса физики средней школы и возрастные особенности учеников. Перечислим ещё раз требования, предъявляемые к ним:

1. Количество элементов в составе того или иного образа должно быть ограничено.
2. Элементы, входящие в наглядный образ, являются простыми и доступными.
3. В наглядном образе преобладают формулы, условные обозначения, схематические изображения.
4. Оформление любого наглядного образа на уроке не должно занимать более 7-10 минут времени.

### 1.3 Отражение методики систематизации знаний в школьных учебниках по физике

В данной работе нами был проведен анализ проблемы систематизации знаний в практике обучения физике в основной школе. Для этого мы выбрали некоторые учебники по физике основной школы из федерального перечня учебников. Мы проверяли наличие в них приёмов систематизации знаний и их разнообразие.

А) А.В. Перышкин «Физика» 7-8 классы, А.В. Перышкин, Е.М. Гутник «Физика» 9 класс.

В серии учебников А.В. Перышкина представлено скудное количество приёмов систематизации знаний. В описании линии УМК А.В. Перышкина говорится о том, что «в доработанную версию УМК в конец каждой главы был добавлен обобщающий итоговый материал, включающий краткую теоретическую информацию и тестовые задания для самопроверки». Действительно, итоги главы включают в себя рубрики «Самое главное» и «Проверь себя» (рисунок 4). В них информация представлена в виде списка основных понятий, определений, законов и т.д.

Также в учебниках представлено оглавление, вся теория разбита на главы и параграфы, что позволяет провести анализ содержания курса.

В учебниках 8-9 классов помимо выше перечисленного, предлагаются приёмы систематизации знаний в виде использования постепенно усложняющихся рисунков и графиков. А также в учебнике для 9 класса, нами было найдено задание по заполнению таблицы по рисунку (рисунок 5), в котором отображается сравнение видов энергии, реальных и идеальных условий.

### ПРОВЕРЬ СЕБЯ

1. Взаимосвязь между периодом и частотой колебаний представлена уравнением

А.  $\lambda = \frac{v}{\nu}$       Б.  $T = \frac{t}{N}$       В.  $T = \frac{\lambda}{v}$       Г.  $\nu = \frac{1}{T}$

2. Все единицы соответствуют расположенным над ними физическим величинам только в строке с номером

Физические величины	$T$	$t_N$	$\nu$	$\lambda$	$v$	№ строки
	с	с	Гц	Н	м/с	1
Единицы физических величин (СИ)	с	с	Гц	м	Гц	2
	Гц	с	Гц	м	м/с	3
	с	с	Гц	м	м/с	4

Рисунок 4 – «Проверь себя» (учебник А.В. Перышкина)

Таблица 1

Направление движения маятника	Сила упругости $F_{упр}$	Скорость $v$	Потенциальная энергия $E_n$	Кинетическая энергия $E_k$	Полная механическая энергия $E_{пол}$	
					в реальных условиях (т. е. с трением)	в идеальных условиях (т. е. без трения)
От В к О						
От О к А						
От А к О						
От О к В						

Рисунок 5 – Таблица, 9 класс (учебник А.В. Перышкина)

Б) Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская «Физика» 7-9 классы.

В описании учебника говорится, что «учебник отличается чётким, лаконичным изложением материала с разделением на смысловые дозы», чем мы и остались довольны. Первое, что стоит отметить, это направляющие вопросы в начале каждого параграфа. Они позволяют ученику выделить отдельные смысловые блоки в знаниях и сориентироваться в предстоящей теории.

Каждый текст параграфа разбит на отдельные смысловые дозы, каждая из которых пронумерована. Например, в первом параграфе учебника для 7 класса «Что изучает физика и астрономия» теория разбита на 6 частей:

1. Природа и изменения в ней. Явления.
2. Становление физики как науки.
3. Что изучает физика? Виды явлений, основные физические понятия: тело, вещество, материя.
4. Астрономия.
5. Что изучает астрономия.
6. Связь астрономии и физики.

При этом сами подпункты никак не названы, ученик сам должен познакомиться с текстом и понять, на основании чего текст разбит на смысловые единицы и что несёт в себе каждая из них. Было бы полезным давать детям задание, составить план по содержанию параграфа, тем более, что основная подсказка уже представлена авторами учебника, осталось только придумать название пунктов плана.

В тексте параграфа редко можно встретить граф-схемы (рисунок 6).

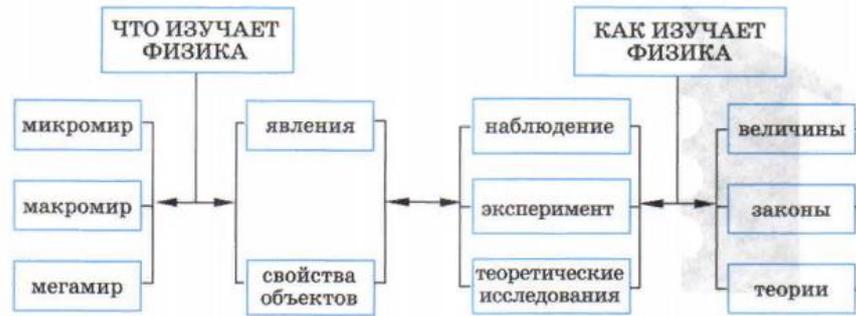


Рис. 21

На рисунке 21 приведена схема, на которой показано, что изучает физика, как она изучает окружающий мир и в какой форме систематизируются эти знания в науке.

### Рисунок 6 – Граф-схема в учебнике Н.С. Пурышевой

Зато в рубрике «Основное к главе», после каждой отдельной главы, представлено огромное количество граф-схем и классификационных схем, их разнообразие представлено сложностью, основными связями между разными, отдельными элементами системы знаний (рисунок 7).



Рисунок 7 – Граф-схемы в учебнике Н.С. Пурышевой

Также в этой рубрике представлено огромное разнообразие таблиц, составленных на основе выделения общих и наиболее существенных

свойств или характеристик объектов одного класса, сравнения и сопоставления сходных понятий. Вообще, весь материал, содержащийся в итогах глав, представлен в виде систематизирующих приёмов (граф-схемы, классификационные схемы, таблицы), в редком случае отдельный пункт итогов описан простым текстом. Пример представлен на рисунке 8.

4. Виды сил, рассматриваемые в механике (табл. 20).

Таблица 20

Сила	Определение	Формула
Упругости	Сила, возникающая при деформации тела	$F_{\text{упр}} = k\Delta l$
Всемирного тяготения	Сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс взаимодействующих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Тяжести	Сила, с которой Земля притягивает к себе другие тела	$F = mg$
Трения	Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная против движения тела	$F_{\text{тр}} = \mu N$

Рисунок 8 – Таблица 1 в учебнике Н.С. Пурышевой

В редком виде представлены задания на составление таблиц (рисунок 9). В основном они представлены в курсе 8 класса.

Таблица 2

Агрегатное состояние вещества	Собственная форма	Собственный объём	Расстояние между молекулами	Силы взаимодействия между молекулами	Характер движения молекул
Твёрдое					
Жидкое					
Газообразное					

Рисунок 9 – Таблица 2 в учебнике Н.С. Пурышевой

Данная линия учебников не отличилась от линии А.В. Перышкина наличием и количеством приемов систематизации знаний посредством усложняющихся рисунков и графиков. Здесь они представлены

достаточным количеством при изучении видов и характеристик движения тел, механической энергии, агрегатных состояний веществ и их превращений.

В конце учебников имеется оглавление, вся теория также разбита на главы и параграфы.

В) О.Ф. Кабардин «Физика» 7-9 классы.

Материал учебника предполагает изучение всех тем курса физики на уровне ознакомления с физическими явлениями, формирования основных физических понятий, определения физических величин. Линия учебников богата экспериментальными заданиями, темами для сообщений, расчётными и качественными задачами, но приёмов систематизации знаний мы так и не обнаружили. Только в самой структуре учебников прослеживается система, например, в начале каждой главы представлен список её содержания (рисунок 10), благодаря чему можно чётко отследить ход развития теории и в будущем легко ориентироваться при подготовке к самостоятельной работе по главе, если таковая будет проводиться учителем.

02 Механические явления					
4	Механическое движение	20	14	Равновесие тел	64
5	Скорость	24	15	Центр тяжести тела	68
6	Методы исследования механического движения	28	16	Давление	72
7	Таблицы и графики	32	17	Закон Архимеда	76
8	Явление инерции. Масса	38	18	Атмосферное давление	80
9	Плотность вещества	42	19	Сила трения	84
10	Сила	46	20	Энергия	88
11	Сила тяжести. Вес	50	21	Работа и мощность	92
12	Сила упругости	54	22	Простые механизмы	96
13	Сложение сил	58	23	Механические колебания	100
			24	Механические волны	104

Рисунок 10 – Содержание главы в учебнике О.Ф. Кабардина

Также сами параграфы разбиты на части. Примером может послужить параграф «Механическое движение» из учебника 7 класса. Он разбит на следующие подпункты:

1. Механическое движение.
2. Траектория движения.
3. Относительность движения.
4. Зависимость траектории движения от выбора тела отсчета.
5. Относительность движения.

Г) Г.Н. Степанова «Физика» 7–9 классы.

Линия учебников Г.Н. Степановой порадовала нас наличием приёмов систематизации внутри параграфа. Здесь, по мере изложения материала, мы можем наблюдать в достаточном количестве классификационные схемы и граф-схемы (рисунок 11). А также радует их наличие и в итогах глав.



Рисунок 11 – Граф-схемы в учебнике Г.Н. Степановой

Также нами было отмечено наличие содержания в конце каждого учебника. Сам учебник разбит на главы и параграфы.

Приведены задания, направленные на систематизацию знаний посредством усложняющихся рисунков и графиков, заполнения таблиц (рисунок 12).

➤ 6. На основании жизненного опыта и знаний, полученных в предыдущие годы при изучении физики или естествознания, заполните такую таблицу и сравните между собой механические свойства газов, жидкостей и твердых тел.

Свойство	Газ	Жидкость	Твердое тело
Форма			
Объем			
Способность к сжатию и растяжению			
Появление сил упругости при деформации			

Рисунок 12 – Таблица «Свойства газов» в учебнике Г.Н. Степановой

Весьма интересным нам показалось проработка автором планов решения качественных, графических и расчетных задач. Здесь автор

систематизирует ход решения и мысли учащихся. Г.Н. Степанова добивается этого эффекта благодаря табличной структуре объяснения решения.

В отдельной рубрике «Практикум по решению задач» автор предлагает несколько вариантов решения качественных, графических и расчётных задач, один из которых сам по себе является приёмом систематизации знаний – схема. Г.Н. Степанова предлагает записать решение задачи с помощью схемы. Представим пример в виде параграфа «Практикум по решению задач №1» из учебника 8 класса.

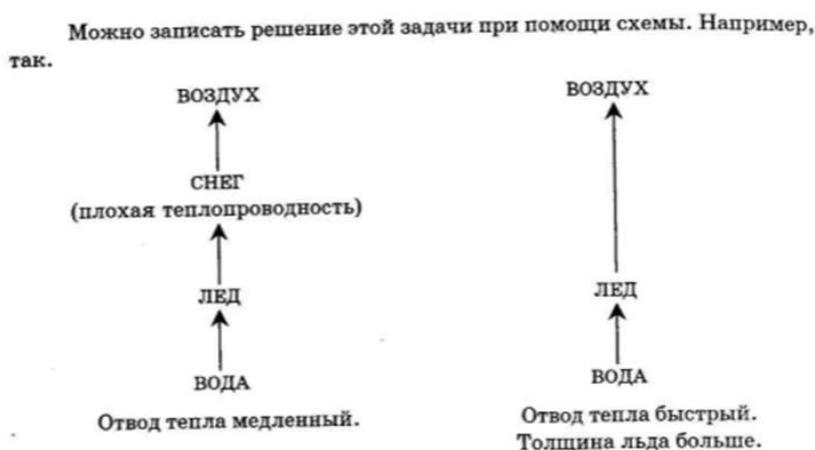


Рисунок 13 – Качественная задача в учебнике Г.Н. Степановой

Более сложные расчётные задачи Г.Н. Степанова предлагает решить, представив процессы с помощью схемы (рисунок 14).

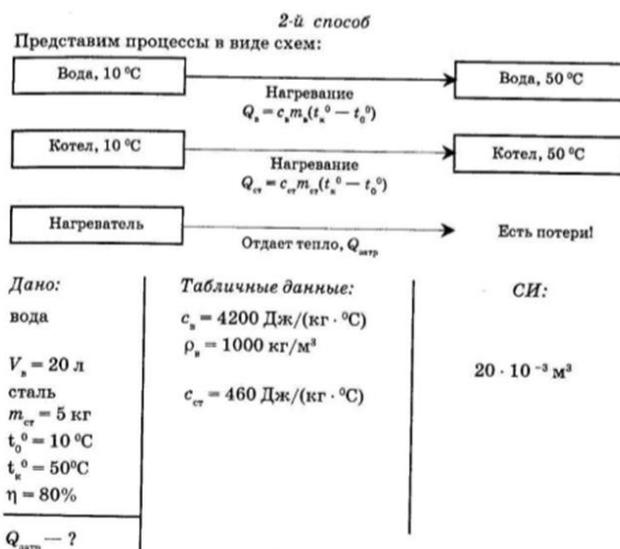


Рисунок 14 – Расчётная задача в учебнике Г.Н. Степановой

Степанова систематизирует знания и умения учеников с помощью планов решения задач.

### Выводы по первой главе

1. Систематизация знаний и организация специальной работы по ней выступают одним из главных методов решения задач по формированию у учащихся прочных, глубоких и эффективных знаний по физике.

Под систематизацией понимают мыслительную деятельность, в процессе которой изучаемые объекты организуются в определенную систему на основе выбранного принципа.

2. Принятый в науке системный подход является методологической основой систематизации знаний учащихся. Научной основой систематизации знаний учащихся является особенности физики с её упорядоченностью, логической стройностью научного знания и процесса его становления. Дидактической основой систематизации знаний учащихся являются закономерности усвоения учащимися знаний и способов деятельности, отраженные в принципе систематичности и последовательности в обучении, а также в принципе системности. Психологической основой систематизации знаний учащихся является образование ассоциативных связей: локальных, частносистемных, внутрисистемных и межсистемных.

3. От этапа изучения курса физики зависит объект систематизации. Знания о физических явлениях, понятиях, величинах и законах систематизируются в конце изучения темы; о физических теориях — в конце изучения разделов; о физической картине мира — в конце изучения курса; на этапе подачи нового материала полезно обобщить изученное на прошлых уроках.

Дидактическая роль систематизации знаний заключается в том, что объединение в систему знаний о фактах, явлениях, закономерностях, принципах позволяет выявить неизвестные учащимся до этого отношения и связи между ними, сделать обобщения мировоззренческого характера и делает систематизацию средством познания.

4. Систематизация знаний учащихся осуществляется посредством ряда приёмов, отличающихся своей направленностью на приведение знаний учащихся в систему. Действие того или иного методологического приема всегда ориентированно на определенные средства его наглядного выражения. На сегодняшний день существует большое разнообразие приёмов систематизации и средств их выражения, появляются новые, для которых необходимо создать методическую основу применения.

Но, несмотря на большой выбор приёмов систематизации, они слабо используются в практике обучения физике в основной школе. Проведенный анализ учебников показал скудный объем заданий на систематизацию. Лишь некоторые учебники (Н.С. Пурышева, Г.Н. Степанова) порадовали наличием приемов и заданий, систематизирующих знания.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

### 2.1 Приёмы систематизации знаний на различных этапах изучения понятий

Обучающие функции процесса систематизации знаний в основной школе включают в себя формирование прочных, доступных и осознанных знаний, а также функции формирования понятий и системы знаний в целом, обучения специальным приёмам систематизации.

Процесс формирования понятий в работе А.В. Усовой «Психолого-дидактические основы формирования понятий» разделен на семь этапов [8]:

1. Выявление существенных признаков понятия (на основе работы с учебником, наблюдения за изучаемыми объектами, анализа графиков, формул, фотографий, выполненных в научных лабораториях, и т.п.).
2. Синтезирование признаков в определении понятия.
3. Уточнение признаков посредством выполнения специально подобранных упражнений.
4. Отграничение данного понятия от ранее изучавшихся понятий посредством выполнения специально подобранных упражнений по сравнению признаков сходных понятий, выявлению общего и особенного.
5. Установление связей и отношений данного понятия с другими понятиями.
6. Применение понятия для решения учебно-познавательных и практических задач, а также творческого характера, в результате чего происходит дальнейшее уточнение признаков понятий, дифференцировка и конкретизация понятий.
7. Классификация и систематизация знаний.

Реализация данных этапов может происходить либо параллельно, либо в той или иной последовательности. Важнее то, что все эти этапы формирования понятий были пройдены, их наличие обязательно, так как отсутствие какого-либо из них приводит к определенным ошибкам в усвоении понятий учащимися.

Систематизация завершает список этапов формирования понятий. Но, стоит отметить, что на более ранних этапах этот процесс тоже присутствует и проявляется в систематизации признаков понятий, отношений и связей данного понятия с другими и т.д. Таким образом, процесс систематизации проходит на различных уровнях. Поэтому А.В. Усова настоятельно рекомендует предлагать учащимся задания, направленные на систематизацию, уже в начале изучения того или иного физического понятия.

В нашей выпускной работе поставлена задача — отобрать эффективные приёмы систематизации знаний учащихся в курсе физики основной школы. Мы подобрали приёмы систематизации знаний и способы представления результатов для каждого этапа изучения понятий [16].

### **1. Выявление существенных признаков понятия**

Самым распространенным приёмом систематизации на данном этапе является составление конспекта изученного материала. Для этого ученикам предлагается поработать с текстом параграфа, разбив его на смысловые единицы, в соответствии с планами обобщенного характера А.В. Усовой.

Приведем пример такого задания: составить конспект по материалам параграфа «Сила тяжести», следуя следующему плану:

1. Определение данного вида силы.
2. Природа действия силы.
3. Графическое изображение силы (точка приложения и направление).

4. Модуль силы (расчётная формула, от чего зависит).
5. Способы измерения силы.

## **2. Синтезирование признаков в определении понятия**

На данном этапе идет работа с определениями понятий. Существуют несколько способов определения понятия, среди которых самым распространенным является определение через ближайший род и видовые отличия. В нём на первом месте стоит определяемое понятие, на втором — подчиняющее родовое понятие, а на третьем — видовое отличие. Учащиеся не знакомы с теорией составления определения понятий, но интуитивно проанализировать их они в состоянии. Мы предлагаем сравнить несколько вариантов определений и выбрать правильный.

Задание 1: Прочитайте определения и а) выберите правильное определение; б) объясните свой выбор, определите ошибку.

1. А) Перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия частиц называется теплопроводностью.

Б) Теплопроводность – это вид теплообмена (теплопередачи), при котором происходит непосредственная передача энергии от частиц более нагретой части тела к частицам его менее нагретой части. При теплопроводности само вещество не перемещается вдоль тела, переносится лишь энергия.

В) Явление передачи внутренней энергии от одного тела к другому или от одной его части к другой называется теплопроводностью.

Г) Теплопроводность – это вид теплообмена (теплопередачи), при котором происходит непосредственная передача (внутренней) энергии в результате теплового движения и взаимодействия частиц от более нагретой части тела к менее нагретой, или от одного тела к другому, менее нагретому. При теплопроводности само вещество не перемещается – переносится лишь энергия.

2. А) Двигатель — это машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.

Б) Двигатель — это машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую.

3. А) Термометр — это прибор для измерения температуры.

Б) Термометр — прибор для измерения температуры воздуха.

Задание 2: Прочитайте определения. Объясните, в чем их ошибка. Дайте правильные определения.

1. Работа — мера изменения энергии;

Энергия — способность совершать работу.

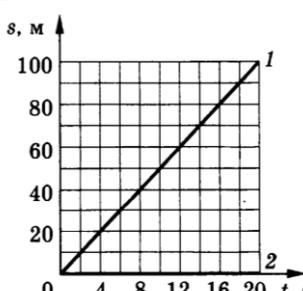
2. На рисунке вы видите два сосуда (две трубки), соединённые между собой резиновой трубкой. Такие сосуды называются сообщающимися. Лейка, чайник, кофейник – примеры сообщающихся сосудов.

Сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть, заполненную покоящейся жидкостью, называются сообщающимися.

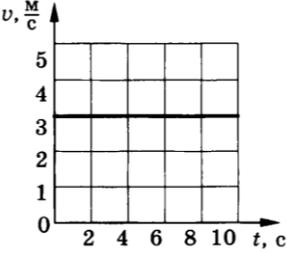
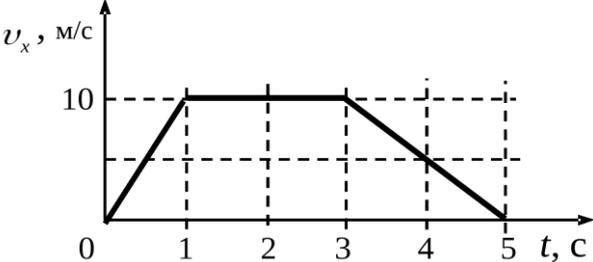
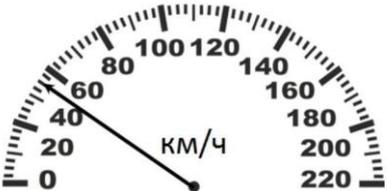
Сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть, называются сообщающимися.

### 3. Уточнение признаков посредством выполнения специально подобранных упражнений

Таблица 4 – Карточка заданий по теме "Определение пути"

№	Определение пути	М	КМ
1	Какой путь пройдет за 15 мин пешеход, движущийся со скоростью 2 м/с?		
2	Какой путь прошло тело за 16 с? 		

Продолжение таблицы 4

3	<p>Каков путь, пройденный телом за 7 с ?</p> 		
4	<p>На рисунке представлен график зависимости скорости <math>v</math> автомобиля от времени <math>t</math>. Найдите путь, пройденный автомобилем за 5 с.</p> 		
5	<p>Тело движется по дуге окружности радиусом 50 м. Определите пройденный им путь, если известно, что радиус его вращения за 10 с повернулся на <math>90^\circ</math>.</p>		
6	<p>Определите путь, который проехал автомобиль за 0,5 ч, если показания спидометра при этом не менялись.</p> 		

**4. Отграничение данного понятия от ранее изучавшихся понятий** посредством выполнения специально подобранных упражнений по сравнению признаков сходных понятий, выявлению общего и особенного.

Для примера можно привести сравнения таких схожих понятий, как вес и масса. Хотя масса и вес — различные физические величины, учащиеся очень часто путают их, подменяют одно понятие другим. Для проведения сравнения применим таблицу.

Задание 1: заполнить таблицу 5 сравнения массы и веса тела, сделать **ВЫВОДЫ**.

Таблица 5 – Сравнение массы и веса

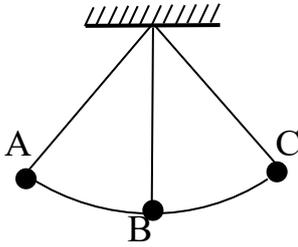
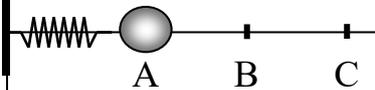
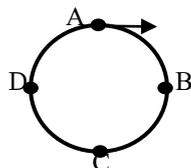
№ п\п	Вопросы	Сравниваемые понятия	
		Масса	Вес
1	К какого рода величинам относятся?	Скалярная	Векторная
2	Какова единица измерения величины?	Кг	Н
3	Каким прибором измеряется?	Рычажные весы или пружинные весы, проградуированные в килограммах или граммах	Динамометр
4	Изменяется ли величина в различных точках Земли и зависит ли она от высоты?	Нет	Да
5	Чему равна величина в состоянии невесомости?	Не изменяется	Равна нулю
6	Изменяется ли величина для данного тела на других планетах или небесных телах (например, на Луне)?	Масса тела на Земле и на Луне одинакова	Вес тела на Земле в 6 раз больше, чем на Луне.

Вывод: масса и вес различные физические величины, у каждой из которых имеются свои характерные особенности.

В качестве еще одного примера можно представить сравнение таких сходных понятий как путь, перемещение и траектория. Оформить результаты сравнения можно также в виде таблицы 6.

Задание 2: заполнить таблицу.

Таблица 6 – Путь, перемещение и траектория

Тела	Последовательность положений	Путь	Перемещение	Траектория
 <p>Дуга <math>\overset{\frown}{AB} = 20 \text{ см}</math></p>	A – B			
	A – B – C			
	A – B – C – B			
	A – B – C – B – A			
<p>AB = 25 см</p> 	A – B			
	A – B – C			
	A – B – C – B			
	A – B – C – B – A			
<p>Радиус окружности 10 см</p> 	A – B			
	A – B – C			
	A – B – C – D			
	A – B – C – D – A			

**5. Установление связей и отношений данного понятия с другими понятиями**

Здесь будет уместен такой приём систематизации как граф-схема. Она позволяет выделить связи между отдельными понятиями.

Задание: дополнить граф-схему по теме «Механическое движение», составить устный рассказ по ней, описывая все связи между отдельными ячейками (доп. задание: придумать свою граф схему).

Ниже представлен пример заполнения граф-схемы (рисунок 15).



Рисунок 15 – Граф-схема «Классификация механического движения»

**6. Применение понятия** для решения учебно-познавательных и практических задач, а также задач творческого характера, в результате чего происходит дальнейшее уточнение признаков понятий, дифференцировка и конкретизация понятий.

Задание: определите стоимость электроэнергии, которую израсходуют бытовые приборы: 4 лампы мощностью по 150 Вт, водонагреватель мощностью 1,5 кВт, электрокамин мощностью 1 кВт, электрочайник мощностью 800 Вт за 30 дней, если в течение дня они работали 10 часов. Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии 0,86 руб.

Для облегчения математических расчетов и уменьшения времени работы с ними воспользуемся программой Excel, оформлять задачи требуется в виде таблицы 7.

*Внимание учащихся обращается на следующие моменты: решение задач оформляется в виде таблиц, в поля которой внесены известные данные и физическая величина которую необходимо рассчитать, в название столбцов должна быть единица измерения, известные величины нельзя копировать. Разрешается пользоваться ссылками.*

Таблица 7 – Вычисление стоимость электроэнергия

$N$	$P$ , Вт	$P$ , кВт	$n$ , дней	$t$ , ч	$k$ , руб	$\Sigma$ , руб

## 7. Классификация и систематизация знаний о понятии

На заключительном этапе изучения понятия необходимо проделать более глобальную работу по систематизации знаний. Для этого нам помогут задания на составление граф-схем, интеллект-карт или систематизирующих таблиц. Составление интеллект-карт развивает у учащихся умение анализировать и синтезировать информацию, обобщать её, строить причинно-следственные связи.

Задание: составить интеллект карту по разделу «Электричество». Представить карту в бумажном или электронном формате.

Примером может послужить следующая карта.

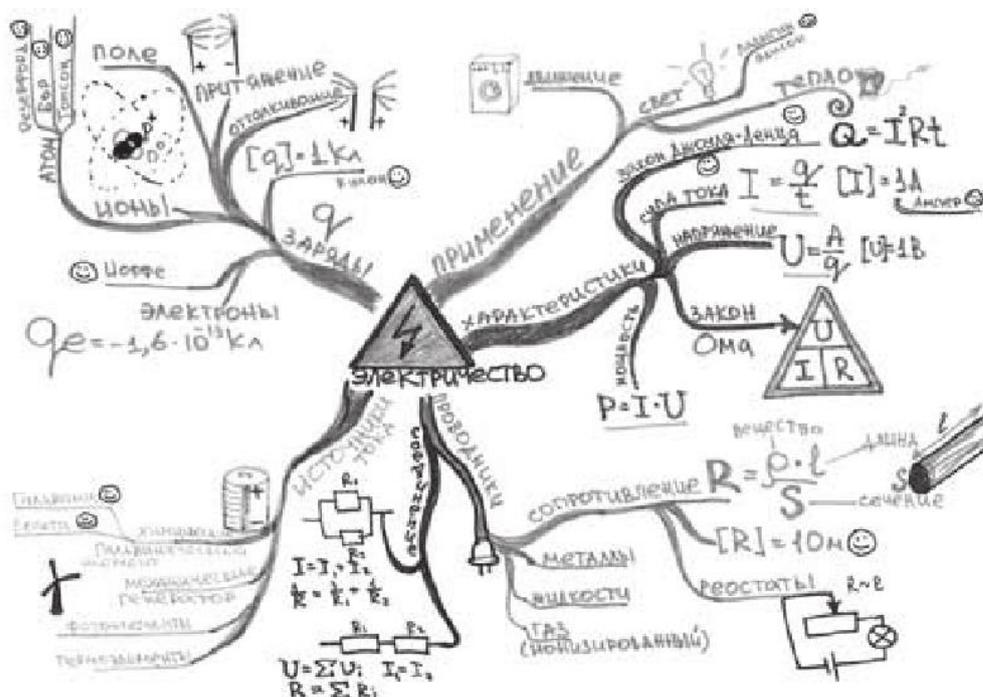


Рисунок 16 – Интеллект-карта «Постоянный ток»

## 2.2 Современные средства систематизации знаний по физике (интеллект-карты)

Сегодня существенно меняются содержание обучения и образовательные технологии, происходит их переход на интерактивную и деятельностную основы. Обновление образовательного процесса происходит на основе инновационных технологий личностно-ориентированного и персонифицированного обучения. Но при всём этом ежедневно школьники сталкиваются с необходимостью запоминать большой объем информации в процессе учебной деятельности. Поэтому задача учителя — создание условий, способствующих развитию эффективных приёмов усвоения учебного материала, оказание помощи учащимся в освоении и систематизации того объёма информации, который поможет им произвести самоанализ уровня владения различными способами запоминания [4].

Для этого федеральные государственные образовательные стандарты предполагают широкое применение активных методов обучения (АМО).

Современные АМО – это методы, направленные на активизацию мышления обучаемых, характеризующиеся высокой степенью интерактивности, мотивации и восприятия учебного процесса.

Одним из АМО является использование в обучении интеллект-карт.

Цель нашего исследования, как уже отмечалось, является разработка методики систематизации знаний по физике обучающихся основной школы.

Нами была изучена научно-методическая литература по систематизации знаний. А также мы выяснили, как интеллект-карты связаны с процессом систематизации.

В ходе образовательного процесса по систематизации знаний по физике с помощью метода интеллект-карт учитель преследует следующую

цель: сформировать у учащихся умение анализировать и синтезировать информацию, обобщать её, строить причинно-следственные связи.

Задачами данного метода в процессе систематизации знаний по физике являются:

- 1) выявить интеллектуальный и творческий потенциал учебной группы;
- 2) выявлять слабые места в знаниях по физике;
- 3) научить учащихся самостоятельно работать с учебным и справочным материалами по физике, выделять в тексте учебника основные структурные элементы содержания, находить или придумывать ключевые слова, выделять связи;
- 4) составлять рассказ по интеллект-карте на основе самостоятельной работы с учебным текстом;
- 5) развивать интеллект, пространственное мышление, уверенность в своих силах и способностях, познавательную активность.

Интеллект-карта известная также как карта мыслей или ассоциативная карта – способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем.

Для того чтобы составить ментальную карту, необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Главная тема помещается в центре листа.
2. Вместо фраз записываются только ключевые слова, несущие основную смысловую нагрузку.
3. Слова помещаются на веточках, которые отходят от центра (главной темы) к периферии.
4. К основным веткам добавляются картинки.

Есть определённые правила, которых необходимо придерживаться при рисовании карты:

1. Бумагу лучше брать белую, нелинованную, желательно формата А4 (для большой темы А3), расположить горизонтально, чтобы всё поместилось на листе.

2. Слова располагать на веточках сверху, не сбоку, не под веткой. Это делает карту более наглядной. На одной ветке только одно, максимум два слова, не нужно писать целое предложение. Наше мышление ассоциативно, одно ключевое слово помогает вспомнить большой блок информации.

3. Структура карты радиальная: основная тема в центре, остальные слова записываются на ветках, отходящих от центра к периферии.

В рекомендациях по созданию интеллект-карт по физике мы хотим представить список бесплатных программ, которые позволят учителю и ученикам создать карту онлайн, с помощью компьютера. Ведь в современных условиях, когда на первый план выступают высокоразвитые технологии, такой подход будет весьма уместен. Многим ученикам работа по составлению интеллект-карт по физике в таких программах будет интересна. У учеников появится стимул к учёбе. Тем более в нынешних условиях жизни в рамках дистанционного обучения такой подход позволяет создать базу для самостоятельной работы учеников, развить умения систематизировать и обобщать информацию. А также учитель сможет отслеживать процесс понимания и освоения отдельных тем или разделов по физике при помощи их интеграции в интеллект-карты.

1. Coogle — [www.coggle.it](http://www.coggle.it)

Coggle является бесплатным онлайн приложением, поддерживающим совместную работу над проектами. В этой программе вы можете разрабатывать удобные красивые ментальные карты. Интерфейс программы прост, но в то же время имеет множество функций, которые делают процесс создания интеллект-карты невероятно простым.

2. BubblUs — [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us)

Bubble.us – бесплатное веб-приложение для составления интеллектуальных карт в режиме онлайн. Приложение позволяет составить простые mind-карты и экспортировать их в формате изображений

### 3. Xmind — [www.xmind.net](http://www.xmind.net)

XMind является популярной кросс-платформенной программой для составления ментальных карт, работает на платформах Windows / Mac / Linux. У программы есть несколько версий: бесплатная с урезанными возможностями и платная с расширенным функционалом. Одним из основных преимуществ программы является ее поддержка и совместимость с пакетом Microsoft Office.

Нами была составлена интеллектуальная карта по теме «Сила тяжести» на платформе Xmind (рисунок 17). Работа в таких программах непростая с самого начала, но если разобраться во всех деталях, то процесс создания карты станет интересным и быстрым, так как нашими руками в данной работе выступают инструменты Xmind, а нам лишь остаётся включить мозги и воображение. Такая работа очень полезна после завершения отдельной темы, к примеру «Сила упругости», «Давление», «Электризация» и т.д., когда каждый ученик самостоятельно работает над данной картой.

Приведем примеры заданий по составлению интеллектуальных карт с целью обобщения и систематизации знаний.

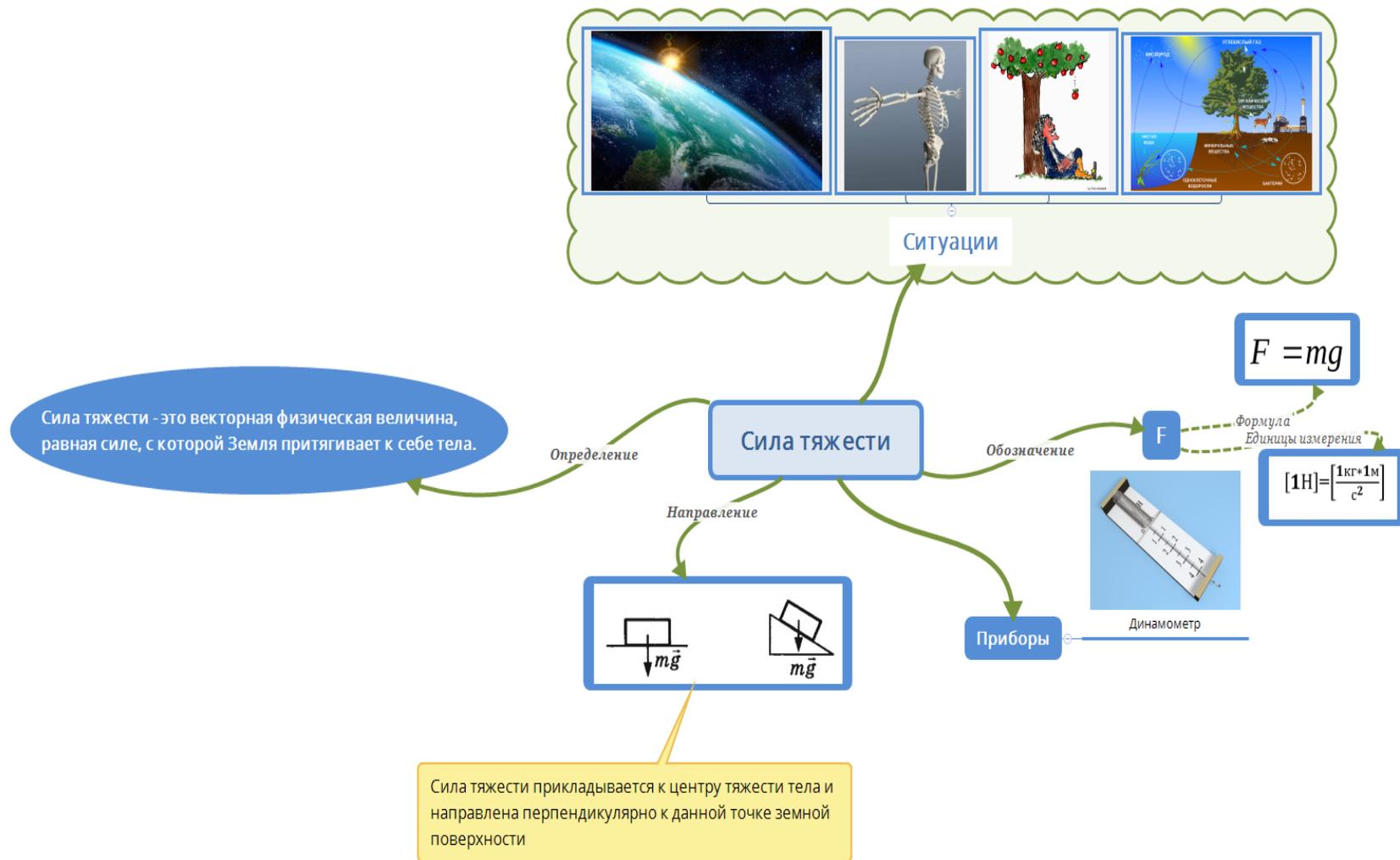


Рисунок 17 – Интеллект-карта «Сила тяжести»

Задание №1. Прочитать параграф и составить интеллект-карту, описывающую явление диффузии по следующему плану:

1. Внешние признаки явления.
2. Условие протекания явления;
3. Объяснение явления, сущность процесса, лежащего в основании диффузии.
4. Факторы, влияющие на протекание явления.
5. Диффузия в жизни, примеры ее использования.
6. Способы защиты от вредного воздействия явления (борьба с загрязнением окружающей среды).

Это задание может быть дано в систему домашней работы по параграфу. Ученик может выполнить её от руки или за компьютером, соблюдая при этом правила оформления таких карт.

Примером может послужить карта, выполненная в программе Xmind (рисунок 2).

Задание №2. Разработать интеллект-карту по разделу «Электричество», используя готовый макет карты.

Данное задание является хорошим инструментом работы на обобщающих уроках, заканчивающих раздел физики. Повторив основные моменты раздела, можно предложить ребятам работу в группах по составлению интеллект-карты, описывающей раздел. Группа должна не только самостоятельно изготовить такую карту, но и составить рассказ по ней, который они будут воспроизводить, используя только карту.

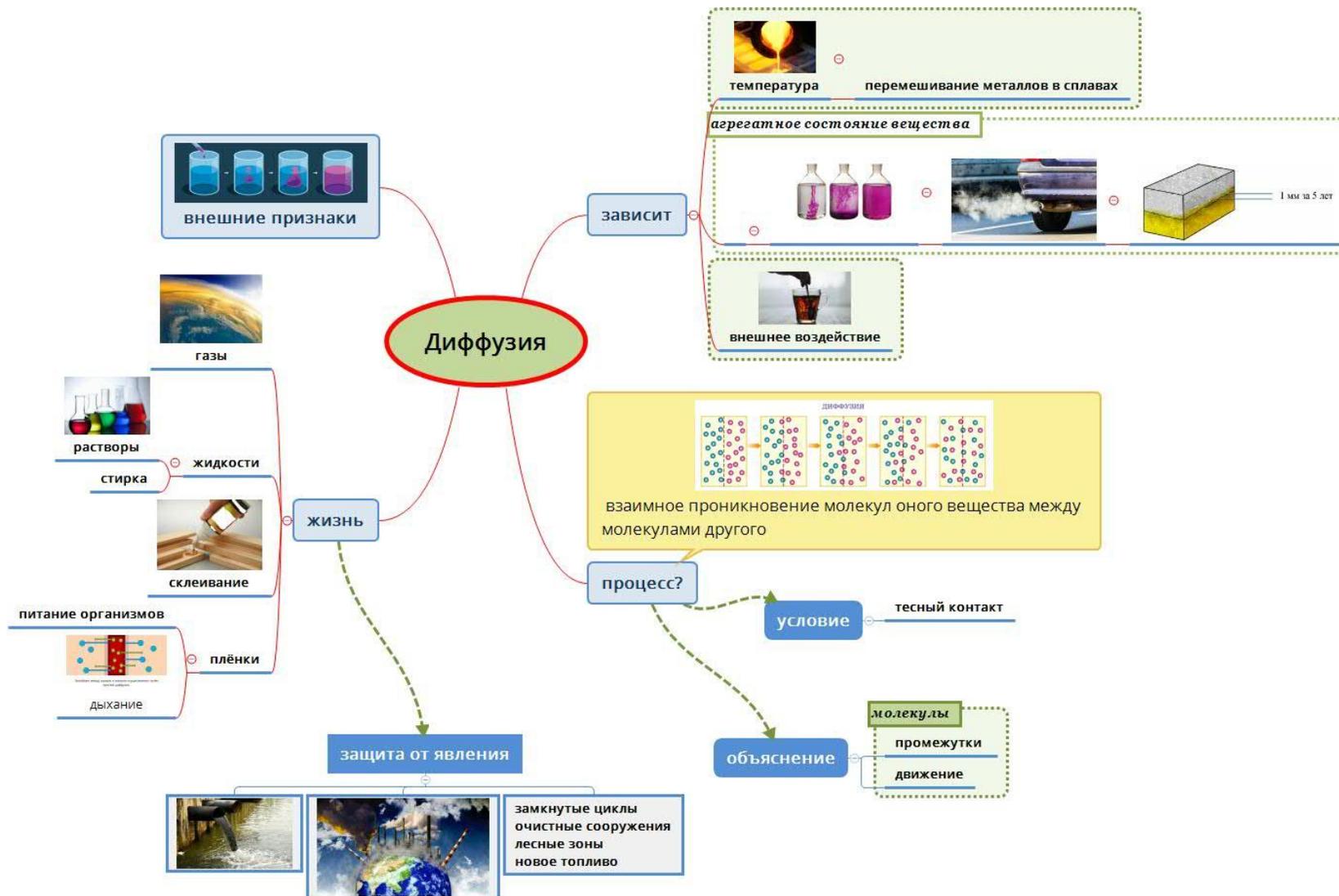


Рисунок 18 – Интеллект-карта «Диффузия»



деятельностный подход, т.е. учение, направленное на решение задач проектной формы организации обучения, в котором важным является [13]:

1) применение активных форм познания: наблюдение, опыты, учебный диалог и пр.;

2) создание условий для развития рефлексии — способности осознавать и оценивать свои мысли и действия как бы со стороны, соотносить результат деятельности с поставленной целью, определять своё знание и незнание и др.

Реализовать эти задачи помогают различные формы проведения учебных занятий. Они же более успешно формируют в сознании учащихся системы знаний.

К формам учебных занятий относятся лекция, урок, учебная конференция, семинар, собеседование, консультация, экскурсия, практикум, лабораторное занятие, производственная практика, работа на пришкольном участке и т.д.

Учебные занятия любой формы имеют свои признаки. К ним относятся место и время проведения занятия, состав учащихся, основная дидактическая цель и методы и приёмы обучения, способы управления познавательной деятельностью учащихся, виды деятельности учащихся и способы контроля деятельности учащихся и её результатов [16].

### **Лабораторные занятия**

Методика проведения лабораторных работ должна как можно полнее соответствовать дидактическим принципам сознательности, самостоятельности учащихся, развивающего обучения, дифференцированного подхода, соответствия содержания возрастным особенностям, прочности усвоения знаний и умений.

Лабораторное занятие — один из видов учебных занятий при изучении курса физики. Конечная цель лабораторных занятий по физике — знания, умения и навыки, необходимые для проведения физического

эксперимента. Для достижения этой цели в ходе каждой работы придется решать ряд задач, которые позволят учащимся научиться:

- объяснять физическую суть изучаемого в данной работе явления;
- характеризовать, выделяя особенности, объект исследования (образец, устройство, поток частиц, излучение);
- объяснять физические основы используемой в работе методики измерений, обосновывать последовательность действий при выполнении каждой конкретной работы;
- работать с приборами, выбирать нужный диапазон измерений, определять цену деления шкалы;
- проводить измерения, соблюдая заданные условия, грамотно и аккуратно записывать результаты в заранее составленные таблицы;
- вычислять и учитывать приборную и случайную погрешности прямых и косвенных измерений;
- представлять результаты эксперимента в виде сводных таблиц и графиков;
- анализировать полученные результаты, делать обоснованные выводы, составлять отчет по работе.

Все эти умения можно приобрести только в результате целенаправленной самостоятельной работы при серьезном и вдумчивом отношении к делу. Особенность лабораторного занятия состоит в том, что оно, в отличие от других учебных занятий, с первых шагов требует самостоятельности и сознательной активной работы.

По цели, объему и содержанию лабораторные работы по физике могут резко различаться между собой. Однако все они содержат одни и те же конкретные этапы.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение эксперимента, необходимых измерений;

- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия. Другими словами, всякому действию должны предшествовать обосновывающие его знания.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы по физике необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какое физическое явление изучается в данной работе, и какими зависимостями связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования;
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки.

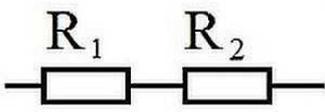
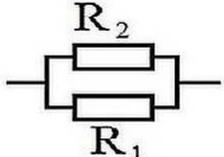
Проверять степень своей готовности к выполнению каждой конкретной работы нужно с помощью обобщенных контрольных вопросов, общих для всех лабораторных работ.

Готовясь к лабораторному занятию, необходимо составить конспект, т. е. дать краткое целенаправленное изложение содержания работы.

Конспект начинается с записи названия работы и формулировки цели — заранее мыслимого конечного результата. Здесь же можно систематизировать знания, которые понадобятся для выполнения лабораторной работы и достижения поставленной в ней цели. Результат систематизации может быть представлен в виде обобщающей таблицы, где вкратце изложена основная теория.

В качестве примера представим таблицу 8, систематизирующую основные закономерности последовательного и параллельного соединения.

Таблица 8 – Последовательное и параллельное соединение

	Последовательное соединение	Параллельное соединение
Схема		
Сила тока	$I = I_1 = I_2$	$I = I_1 + I_2$
Напряжение	$U = U_1 + U_2$	$U = U_1 = U_2$
Сопротивление	$R = R_1 + R_2$ $R = nR_1$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{R_1}{n}$

В конце конспекта отражается математическое описание эксперимента и заключительная обработка результатов. На этом этапе также важна систематизация, так как результаты эксперимента должны быть систематизированы (сводные таблицы, графики).

Лабораторное занятие с применением систематизирующих таблиц нам удалось провести в 8 классе МБОУ "Гимназия № 63 г. Челябинска". В связи с длительным карантином, и как следствие нехваткой времени на более подробное изучение тем, учитель физики поставила нам задачу провести одно лабораторное занятие, которое включает в себя изучение последовательного и параллельного соединения.

На данном лабораторном занятии ученикам предлагалось экспериментировать с электрической цепью, изучать законы последовательного и параллельного соединения, и параллельно заполнять

табличку, представленную выше. Эта таблица помогла им в завершении сформулировать выводы о законах параллельного и последовательного соединения и систематизировать знания о них.

### **Конференция**

Конференции проводятся со всем классом, в учебном кабинете, по обычному или специальному расписанию. К основным дидактическим целям конференции относят формирование у учащихся умений работать с дополнительной литературой, обобщать и систематизировать прочитанный материал, выделять в нем главное, самостоятельно работать с приборами, проводить демонстрационные опыты, четко и доступно излагать материал доклада, черпать информацию из докладов товарищей. На конференциях в основной школе осуществляется расширение знаний учащихся исторического характера и знаний прикладного характера, в том числе знаний о различных технологических процессах. Систематизированный материал представляется в виде заранее подготовленных красочных таблиц, схем, рисунков. При подготовке к конференции можно выделить следующие систематизирующие моменты в деятельности учителя и учащихся [16]:

1. Организация повторения учебного материала с целью актуализации уже имеющихся предметных знаний по данному вопросу.
2. Организация домашних наблюдений учащихся с целью обобщения знаний о физических явлениях, рассматриваемых в конференции.
3. Подготовка систематизирующих схем, таблиц и рисунков к конференции.
4. Во время конференции – комментарии к докладам, систематизирующего характера.
5. Системное изложение материала докладчиками.

6. Ведение систематизированных записей учащимися под руководством учителя.

7. Обобщение и систематизация материалов докладов.

8. Заключительный анализ учителем.

В качестве примера приведём конференцию на тему «Законы гидростатики в технике» в 7 классе. Поршневой насос и гидравлическая машина. Данный формат помогает обобщить и систематизировать материал, который был пройден учениками в рамках темы «Давление в жидкостях». А также узнать много нового о технологических процессах в гидравлике.

Ученики, самостоятельно изучив предлагаемую литературу, готовятся к выступлению и параллельно разрабатывают продукт – карту прибора, в которой вкратце были расписаны основные пункты плана конференции.

План Конференции:

1. История создания прибора.
2. Назначение прибора. Виды прибора.
3. Явления или закон, положенные в основу действия прибора.
4. Правила работы с прибором.
5. Применение прибора.

Дети разбиваются на две команды, и каждая садится за свой стол, который специально заранее подготовлен. Далее заполняется таблица 9, в которой указываются фамилии ответственных за тот или иной пункт внутри группы.

Таблица 9 – Направление работы

Название пункта защиты	Ответственные	
История создания прибора		
Назначение прибора. Виды прибора		

*Продолжение таблицы 9*

Явления или закон, положенные в основу действия прибора		
Схема устройства прибора (основные части прибора, их назначение)		
Применение		

Учащимся предлагается изучить литературу, которая специально подобрана по теме. На отдельной парте представлены книги, в которых можно отыскать нужную информацию. Каждая микрокоманда готовит выступление по своему пункту плана.

Также каждой команде необходимо разработать продукт – карту прибора. Для этого командам раздаются ватманы, на которых они должны в виде отдельных рубрик написать или изобразить отдельные пункты плана. На ватмане обязательно должен быть рисунок устройства и его отдельные детали, по нему учащиеся будут ориентироваться в своем выступлении. Разрешается вырезать нужную информацию из статей, и приклеивать её на ватман. Продукт — это творческое задание. Каждая команда может разрабатывать его так, как хочет. На работу с литературой и разработку карты отводится 25 минут.

Во время работы дети разбирают литературу и начинают поиск нужной информации, рисуют прибор, клеят отдельные вырезки из статей и заучивают текст.

Когда время на подготовку закончилось, команды представляют свой продукт, рассказывают о приборе в соответствии с порядком, представленном в плане.

В конце конференции учащиеся высказывают своё мнение о конференции, учитель делает вывод по выполненной работе и ставит соответствующие оценки каждому ученику.

Данный вид деятельности мы опробовали на практике в МБОУ "Гимназия № 63 г.Челябинска". Исследование проводили в параллели 7-х классов, численностью около 60 человек.

Нами был разработан и проведён после конференции опрос, направленный на выявление заинтересованности учащихся в проведении конференций на уроках физики.

#### Опрос №1

Выбери один вариант ответа, который тебе больше всего подходит.

1. Ваша общая оценка конференции:

- Отлично
- Хорошо
- Средне
- Неплохо
- Плохо

2.Оцените, пожалуйста, тематику конференции: актуальность, новизна, полезность:

- Отлично
- Хорошо
- Средне
- Неплохо
- Плохо

3.Оцените уровень организации конференции:

- Отлично
- Хорошо
- Средне
- Неплохо
- Плохо

4.Хотели ли бы принять участие в следующий раз:

- Да
- Нет

По результатам данного опроса 70% учеников интересуют занятия подобного плана, и они хотели бы принять в них участие ещё раз. Стоит отметить, что ранее ученики не участвовали в конференции по физике.

### Урок решения задач на тему «Простые механизмы»

Методическая идея данного урока заключается в том, что решение задач используется в качестве эффективного способа систематизации и обобщения знаний.

Решение задач позволяет обобщать и систематизировать знания учащихся о простых механизмах, развивать физическое мышление, получить новые знания, проверить знания, повторить и закрепить, углубить и актуализировать приобретенные знания. Перейдем к задачам, используемым с данной целью [12].

Рассмотрим, как действует рычаг в локтевом суставе.

Точка опоры (точка  $O$ ) в этом рычаге находится в суставе (рисунок 20). Сила тяжести груза  $F_2$  приложена к концу рычага, а сила  $F_1$ , которая требуется для удержания груза, приложена вблизи от точки  $O$ . Сила  $F_1$  возникает благодаря сокращению мышц руки человека.

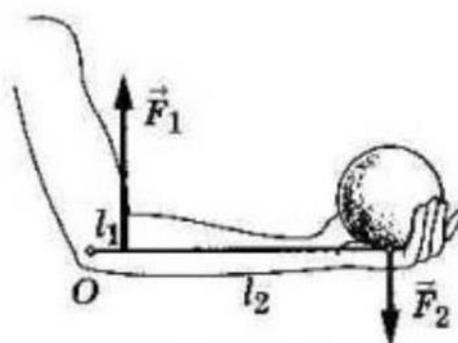


Рисунок 20 – Рука-рычаг

Задача № 1. Человек держит в руке груз массой 2 кг. С какой силой натянута двуглавая мышца руки? Расстояния  $a$  и  $b$  определите самостоятельно, измерив их на рисунке. Масштаб схематического изображения 1: 7. Заполнить соответствующую таблицу. Дает ли такой

рычаг выигрыш в силе? Можно ли назвать такое устройство полезным?  
 Ответ записать в таблицу 10.

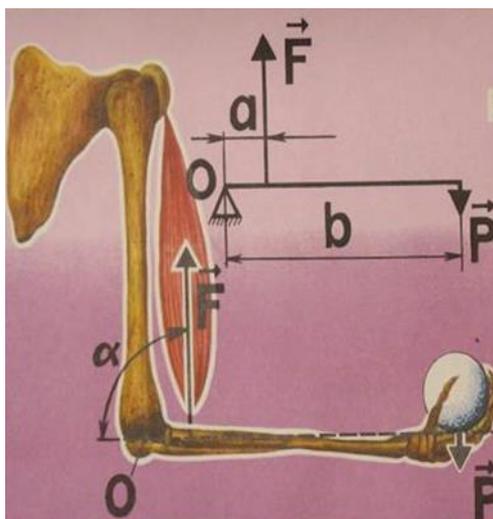


Рисунок 21 – Параметры руки

Таблица 10 – Плечо силы

Название рычага	$F_1$	Плечо $a$ , см	$F_2$	Плечо $b$ , см	Выигрыш в силе
Рычаг в локтевом суставе					

Задача №2. На рисунке 22 представлена схема гидравлического домкрата. Используя данные, представленные в таблице, вычислите выигрыш в силе, который даёт это устройство, если человек приложил силу к ручке домкрата, равную 170 Н? Для чего используется это устройство? Заполните таблицу 11.

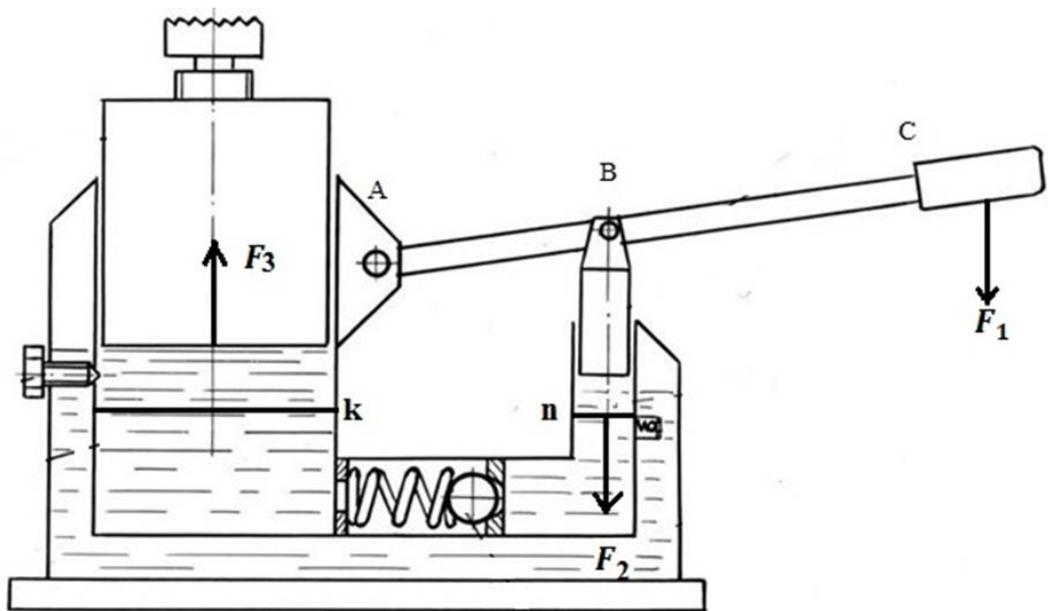


Рисунок 22 – Гидравлический домкрат

Таблица 11 – Гидравлический домкрат

AB, см	BC, см	$k$ , см	$n$ , см	$F_1$ , Н	$F_2$ , Н	$F_3$ , Н	Выигрыш в силе
15	25	24	5	170			

Задача №3. Рассмотрите конкретные примеры действия блоков (рисунок 23), изображенные на рисунках. Изобразите силы, действующие в системах. Определите выигрыш в силе в каждом случае.

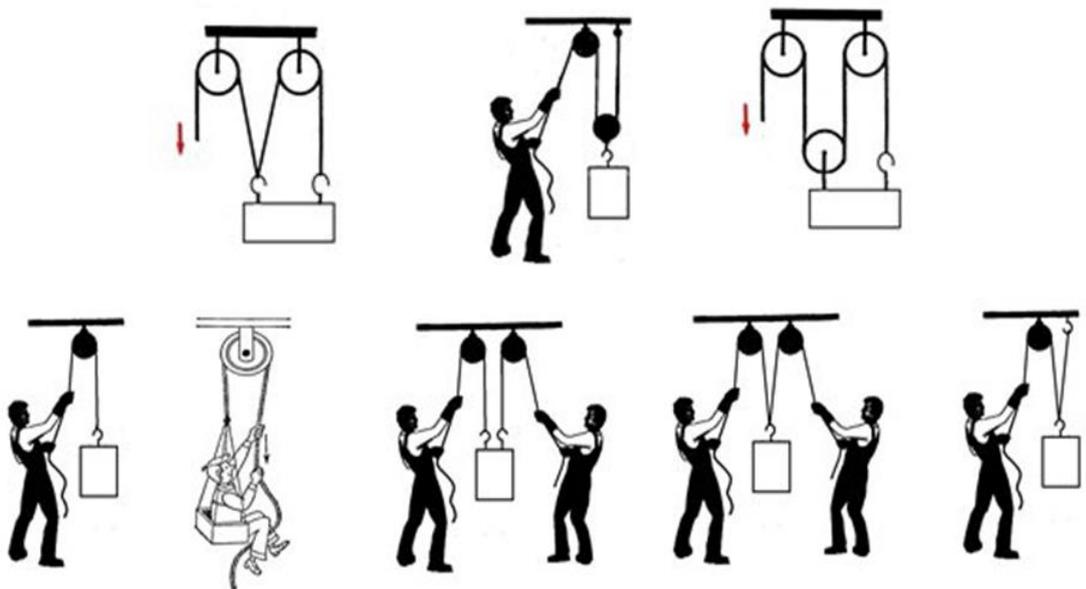


Рисунок 23 – Блок и системы блоков

## Выводы по второй главе

1. Обучающие функции процесса систематизации знаний в основной школе включают в себя функции формирования понятий. В работе А.В. Усовой «Психолого-дидактические основы формирования понятий» данный процесс разделен на семь этапов, реализация которых обязательна, так как отсутствие какого-либо из них приводит к определенным ошибкам в усвоении понятий учащимися. Поэтому А.В. Усова настоятельно рекомендует предлагать учащимся задания, направленные на систематизацию, уже в начале изучения того или иного физического понятия.

2. Сегодня существенно меняются содержание обучения и образовательные технологии, происходит их переход на интерактивную и деятельностную основы. Поэтому задача учителя — создание условий, способствующих развитию эффективных приёмов усвоения учебного материала, оказание помощи учащимся в освоении и систематизации того объёма информации, который поможет им произвести самоанализ уровня владения различными способами запоминания.

Для этого федеральные государственные образовательные стандарты предполагают широкое применение активных методов обучения (АМО).

3. Современные АМО – это методы, направленные на активизацию мышления обучаемых, характеризующиеся высокой степенью интерактивности, мотивации и восприятия учебного процесса.

Одним из АМО является использование в обучении интеллект-карт.

Интеллект-карта, известная также как карта мыслей или ассоциативная карта, — способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем.

4. В ходе образовательного процесса по систематизации знаний по физике с помощью метода интеллект-карт учитель преследует цель

сформировать у учащихся умение анализировать и синтезировать информацию, обобщать её, строить причинно-следственные связи.

В процессе создания интеллект-карты учащиеся одновременно записывают и запоминают информацию, развивают память и мышление (творческое, ассоциативное, логическое). При этом задействуется весь потенциал мозга.

5. Успешно сформировать в сознании учащихся систему знаний помогают различные формы проведения учебных занятий. Наш опыт убедил нас о возможности систематизировать знания учащихся на занятиях различных форм — лабораторных, конференциях, уроках решения задач.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе раскрыта сущность систематизации на уроках физики. Роль этого процессов велика, так как улучшается не только качество усваиваемого материала, но и развивается способность анализировать, абстрактно представлять многие понятия и определения.

Одна из проблем учителей – это понимание систематизации как обычного повторения материала, заключающегося в припоминании формул и решении задач. На самом же деле систематизация более широкое понятие, включающее в себя творческие задачи, которые способствуют развитию аналитического мышления.

По словам К.Д. Ушинского: "Преподавание всякого предмета должно идти таким путем, чтобы на долю воспитанника оставалось столько труда, сколько могут одолеть его молодые силы». Ежедневно школьники сталкиваются с необходимостью запоминания большого объема информации в процессе учебной деятельности. Поэтому задача учителя — создание условий, способствующих развитию эффективных приёмов усвоения учебного материала, оказание помощи учащимся в освоении и систематизации объёма информации.

При переходе к новой модели образования (ФГОС) больший акцент делается на самостоятельную деятельность учащихся при рассмотрении теоретических и практических вопросов, на их умение применять полученные знания и усвоенные способы действий в различных учебных и жизненных ситуациях. Учитель при этом становится координатором и научным руководителем познавательной деятельности школьников. Для перехода учащихся к самостоятельной деятельности необходимы специальные методики, направленные на систематизацию, сравнение и сопоставление знаний, самостоятельный перенос ранее усвоенных знаний и умений в новую ситуацию.

В своей работе мы изучили литературу по систематизации знаний, проделали анализ содержания приёмов и заданий по систематизации в учебниках физики, а также разработали методику систематизации знаний на разных этапах изучения понятий и на занятиях различных форм.

Нами был изучен метод интеллект-карт и мы считаем, что этот метод может стать весьма эффективным и полезным инструментом систематизации и обобщения знаний по физике как для учителя, так и для ученика. Он позволяет задействовать оба полушария, формирует учебно-познавательные компетенции обучающихся, развивает их мыслительные и творческие способности. Нами был разработан комплект заданий на базе интеллект-карт, которые могут быть применены учителем физики, а также приведён список цифровых платформ, на которых ученики могут разработать карты.

Таким образом, в работе выполнены поставленные задачи: изучено состояние проблемы систематизации знаний учащихся в педагогической науке и практике обучения физике в школе, отобраны эффективные приёмы систематизации знаний учащихся в курсе физики основной школы, разработана методика систематизации знаний обучения физике в основной школе с учетом возрастных особенностей учащихся.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Самохина, В. М. Применение интеллект-карт в обучении / В. М. Самохина // Молодой ученый. – 2016. – №29. – С. 598–600.
2. Воробьева, В. М. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках : методическое пособие / В. М. Воробьева, Л. В. Чурикова, Л. Г. Будунова, – Москва: ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 44 с.
3. Дмитрова, Е. Н. Использование метода интеллект-карт на уроках физики / Е.Н. Дмитрова // Образовательная социальная сеть: конспекты-уроков.рф. – 2014. – URL: <https://конспекты-уроков.рф/other/articles/file/59550-intellekt-karta> (дата обращения: 02.04.2020).
4. Бершадский, М. Е. О методе интеллект-карт / М. Е. Бершадский // Образовательная социальная сеть: bershadskiy.ru. – 2009. – URL: [http://bershadskiy.ru/index/metod\\_intellekt\\_kart/0-32](http://bershadskiy.ru/index/metod_intellekt_kart/0-32) (дата обращения: 03.03.2020).
5. Бершадский, М. Е. Применение интеллект-карт в образовании / М. Е. Бершадский // Образовательная социальная сеть: bershadskiy.ru. – 2009. – URL: [http://bershadskiy.ru/index/intellekt\\_karty\\_v\\_obrazovanii/0-33](http://bershadskiy.ru/index/intellekt_karty_v_obrazovanii/0-33) (дата обращения: 03.03.2020).
6. Бьюзен, Т. Супермышление / Т. Бьюзен, Б. Бьюзен. – 2-е изд. – пер. с англ. Е.А. Самсоно. – Москва: ООО «Попурри», 2014. – 320 с. – ISBN 985-438-994-4 (рус.). – ISBN 0-563-53732-9 (англ.).
7. Косинцева, И.С. Приемы систематизации и обобщения знаний учащихся по физике / И.С. Косинцева // Образовательная социальная сеть: urok.1sept.ru. – 2011. – URL: <https://urok.1sept.ru/статьи/600525/> (дата обращения: 15.03.2020).
8. Усова, А. В. О систематизации знаний учащихся в процессе обучения физике / А. В. Усова, В.В. Завьялов // сборник статей. Вып.3 /

Челяб. гос. пед. ин-т; под ред.: А. В. Усовой и Н. Н. Тулькибаевой. – Челябинск: [б. и.], 1974. – С. 38-47.

9. Усова, А. В. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения : пособие к спецкурсу / А. В. Усова. — Челябинск: Факел, 1998. – 41 с.

10. Усова, А. В. Формирование у учащихся учебных умений / А. В. Усова, А. А. Бобров. — Москва : Знание, 1987. – 78 с.

11. Теория и методика обучения физике: Общие вопросы : учеб. пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / С. Е. Каменецкий и др. ; под ред. С. Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – Москва: Академия, 2000. – 368 с. – ISBN 5-7695-0327-0.

12. Матецкий, Н. В. Решение задач как способ систематизации / Н. В. Матецкий, О. Г. Харазян // Образовательная социальная сеть: alsak.ru. – 2007. – № 2. – URL: <https://alsak.ru/item/mateckij-reshenie-zadach.html> (дата обращения: 12.03.2021).

13. Новичихина, А. Н. Наиболее эффективная форма работы на уроках физики / А. Н. Новичихина // Образовательная социальная сеть: urok.1sept.ru. – 2010. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/570875> (дата обращения: 15.03.2021).

14. Рязанцева, Л. А. Формы организации учебной деятельности учащихся на уроках физики / Л. А. Рязанцева // Образовательная социальная сеть: nsportal.ru. – 2016. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2016/11/29/formy-organizatsii-uchebnoy-deyatelnosti-uchashchihsya-na-uroke> (дата обращения: 17.03.2021).

15. Луцевич, А. А. Критерии определения понятий в курсе физики / А. А. Луцевич, Е. В. Бахур // Образовательная социальная сеть: alsak.ru. – 2009. – № 3. – URL: <https://alsak.ru/item/302-4.html> (дата обращения: 13.03.2021).

16. Даммер, М. Д. Приёмы и средства систематизации знаний по физике учащихся 7-8-х классов средней школы : дис. канд. пед. наук :

13.00.02 / Даммер Манана Дмитриевна ; науч. рук. А. В. Усова ; ЧГПУ. – Челябинск, 1990. – 218 с.

17. Пурьшева, Н. С. Физика. 7 класс : учеб. пособие / Н. С. Пурьшева, Н. Е. Важеевская. – 7-е изд. – Москва : Дрофа, 2019. – 287 с. – ISBN 978-5-358-21538-2.

18. Кабардин, О. Ф. Физика. 8 класс : учеб. пособие / О. Ф. Кабардин. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-09-033364-1.

19. Пёрышкин, А. В. Физика. 8 класс : учеб. пособие / А. В. Пёрышкин. – 2-е изд. – Москва : Дрофа, 2013. – 221 с. – ISBN 978-5-358-11662-7.

20. Степанова, Г. Н. Физика. 8 класс : учеб. пособие / Г. Н. Степанова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : ООО «СТП Школа», 2006. – 304 с. – ISBN 5-98198-009-5/